



Д.В. Ланде, В.М. Фурашев

**ПАРЛАМЕНТСЬКИЙ КОНТРОЛЬ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕНЕРАТИВНОГО
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Монографія

Київ – 2023



**ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЇ, БЕЗПЕКИ І ПРАВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПРАВОВИХ НАУК УКРАЇНИ», 2023**

ISBN 978-966-2344-82-0

ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЇ, БЕЗПЕКИ І ПРАВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПРАВОВИХ
НАУК УКРАЇНИ»

Д.В. Ланде, В.М. Фурашев

**ПАРЛАМЕНТСЬКИЙ КОНТРОЛЬ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ**

Київ – 2023

УДК 004.056:340.132.1+316.324.8

Рекомендовано до друку

Вченою радою Державної наукової установи «Інститут інформації, безпеки і права Національної академії правових наук України», протокол від 28 листопада 2023 р. № 12

Рецензенти:

Новіков О.М. – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України

Жиляєв І.Б. – доктор економічних наук, старший науковий співробітник

Д.В. Ланде, В.М. Фурашев. Парламентський контроль із застосуванням генеративного штучного інтелекту : монографія / Ланде Д.В., Фурашев В.М. – Київ: ТОВ «Інжиніринг», 2023. – 202 с. ISBN 978-966-2344-82-0

Монографія надає вичерпний огляд та аналіз ролі та впливу сучасних технологій генеративного штучного інтелекту (ГШІ) на сферу парламентського контролю. Розглядаються різні аспекти використання сучасних технологій ГШІ, великих мовних моделей для покращення ефективності та прозорості парламентських процесів, забезпечення якісного та відповідального управління державними ресурсами. У книзі надано практичні приклади успішного застосування технологій генеративного штучного інтелекту. Описано методологічні технологічні засади побудови семантичних мереж в галузі права на основі застосування ГШІ.

Призначення книги – стати корисним ресурсом для дослідників, політиків та фахівців, які цікавляться сучасними тенденціями у галузі парламентського контролю та технологій ГШІ.

ISBN 978-966-2344-82-0

© Д.В. Ланде, В.М. Фурашев, Державна наукова установа «Інститут інформації, безпеки і права Національної академії правових наук України», 2023

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Парламентський контроль: сучасний стан та перспективи.....	7
1.1 Сутність парламентського контролю	7
1.2. Суб'єкти парламентського контролю.....	10
1.3. Об'єкти парламентського контролю	19
1.4. Нормативно-правова основа здійснення парламентського контролю.....	25
1.5. Підсумок уявлення сутності парламентського контролю.....	27
2. Основи ГШІ	30
2.1 Поняття та сутність ГШІ	30
2.2 Огляд існуючих сервісів технологій ГШІ.....	37
ChatGPT	38
Google Bard.....	38
Character.AI	39
Bing на GPT-4.....	39
Claude.....	40
Gptfree.ca	40
2.3 Технології та методи, що використовуються в системах ГШІ	44
3. Засади застосування ГШІ.....	56
3.1 Використання генеративного ШІ для аналізу правової інформації	56
3.2 Потенціальні можливості ГШІ для покращення парламентського контролю	58
3.3 Питання відповідальності та прозорості використання ГШІ	60
3.4 Застосування ГШІ в галузі правової інформації	61

3.5 Застосування ГШІ в парламентському контролі	71
4. Семантичні мережі	76
4.1 Мережі мови в правовій інформатиці	78
4.2 Семантичні мережі в правовій інформатиці	87
4.3 Комп'ютерні онтології в галузі права	96
4.4 Порівняння семантичних мереж	103
4.5. Інструменти аналізу та візуалізації мереж	108
Візуалізатор соціальних мереж.....	108
Gephi.....	110
GraphViz.....	120
Gephi-Lite, WebGapViz	125
CSV2Graph.....	125
5. Побудова семантичних мереж за допомогою генеративного ШІ	128
5.1 Семантичні мережі і генеративний ШІ	128
5.2 Формування простої неорієнтованої мережі	130
5.3 Створення зваженої мережі.....	132
5.4 Створення спрямованої зваженої мережі.....	133
5.5 Створення мережі із спрямованими зв'язками.....	134
5.6 Емуляція кількох експертів за допомогою повторної генерації запитів.....	135
5.7 Формування моделей предметних областей	137
Формування базової неорієнтованої мережі	137
Емуляція рою експертів шляхом багаторазової генерації підказок	139
Ієрархічне формування причинно-наслідкових мереж	140
Формування мережі на основі простого ієрархічного доступу до GPT	142
Створення мережі на основі ієрархічного застосування рою віртуальних експертів	150

Формування мережі на основі узагальнення ієрархічного застосування рою віртуальних експертів	152
Порівняння методів створення мереж	154
Метод 1: повторне виконання того самого запиту ..	155
Метод 2: Декомпозиція первинної проблеми.....	160
Об'єднання результатів.....	168
Формування сценаріїв діяльності на базі ГШП.....	171
Створення мереж на основі відібраних документальних корпусів.....	185
6. Висновки	196
6.1 Перспективи розвитку ГШП у сфері парламентського контролю.....	196
6.2 Прогнозування викликів та перешкод.....	197
6.3 Рекомендації	198
6.4 Підсумкові положення.....	198
Скорочення	201

Вступ

Процеси, які відбуваються наразі у переважній більшості країн світу, в тому числі і Україні, поштовх яким надане не лише науково-технічними досягненнями, а, останнім часом, насамперед, необґрунтованим військовим нападом Російської Федерації на Україну, спрямовані на прискорення проведення фундаментальних соціальних трансформацій. Насамперед, мова про невідворотність змін парадигм функціонування держав та їх окремих ключових інституцій, соціумів та їх окремих сегментів, територіальних поділів держав, різних галузей економіки та бізнесу, а також інших сфер життєдіяльності людей. Природно, що це прискорить також трансформацію структури та складу системи суспільних відносин, їх змісту, а, іноді, до появи нових за змістом груп суспільних відносин; перехід до нових інноваційних моделей публічного управління та регулювання всіма формами життєдіяльності держави та суспільства.

Цілком природно, що у будь-якій демократичній країні світу окреслені перспективи розвитку та спрямованості трансформаційних процесів суттєво підвищують роль публічного контролю, парламентського контролю.

Це дослідження присвячене шляхам підвищення ефективності та об'єктивності організації та здійснення національного парламентського контролю. Одним з таких шляхів може бути застосуванням технологій генеративного штучного інтелекту (ГШІ) при його реалізації шляхом формування, аналізу та візуалізації семантичних мереж..

1. Парламентський контроль: сучасний стан та перспективи

1.1 Сутність парламентського контролю

Як широко відомо типів та видів контролю достатньо багато – все залежить від предмету/предметів, суб'єктів, об'єктів, цілей і завдань та інших показників контролю. Одне безсумнівно – будь-якій тип або від контролю є невід'ємною складовою системи управління будь-ким/чим-небудь на здійсненні спостереження і перевірки процесу функціонування та фактичного стану керованого об'єкта. Тобто основною метою контролю, у загальному розумінні, є:

- оцінка обґрунтування й ефективності прийнятих рішень;
- оцінка результатів реалізації цих рішень;
- виявлення відхилень у функціонуванні об'єкта контролю:
 - o від прийнятих рішень;
 - o від установлених правил і норм;
- розроблення заходів із виправлення виявлених відхилень
- розроблення заходів з коригування управлінських процесів із метою профілактики деструктивних відхилень;
- усунення перепон для оптимального функціонування об'єкта.

Власно кажучи, контроль є процесом, що забезпечує досягнення контролюючим об'єктом поставленої мети шляхом порівняння фактичного стану з бажаним.

Необхідно також акцентувати увагу на тому, що будь-якій контроль спрямовано на тому, щоб не допустити створення та розростання проблеми відхилення фактичного стану системи (об'єкта) від заданого, а також перевірі вірності прийнятих рішень. Саме тому, найважливішою складовою контролю є **зворотний зв'язок**. Контроль здійснюється для досягнення узгодженості й синхронізації зусиль виконавців, виявлення розбіжностей і протиріч у їхній діяльності. Крім того, контроль не має бути надмірним, бо несуттєві відхилення фактичного стану об'єкта контролю від заданого, що викликають спрацювання контрольних механізмів, роблять цю систему неекономічною.

У багатьох випадках, саме завдяки саме процесу контролю:

- Зникає невизначеність: жодне планування, навіть найретельніше, не може врахувати усіх можливих складностей і обставин. Заходи контролю виявляють їх і надають можливість коригувати програму дій;
- З'являється можливість запобігти кризам: жодна організація функціонування об'єкта не страхує від низки дрібних помилок і упущень. Якщо вчасно їх не виправляти, їх кількість може перевищити певну «критичну масу». Заходи контролю дозволяють виявити і виправити їх, не чекаючи настання кризи.
- Виявляються не лише деструктивні, а й конструктивні явища: контроль дозволяє виявити ефективні рішення, визначити перспективні напрями діяльності.

Але предметом даного дослідження є питання здійснення *парламентського контролю*, до якого вищенаведені положення мають пряме відношення.

Парламентський контроль — це особливий вид державного контролю, який здійснюється Верховною Радою України на підставі та у межах, визначених

Конституцією України¹ і законами України, що дає змогу парламентові отримувати достовірну й об'єктивну інформацію про фактичне виконання своїх обов'язків і повноважень відповідними органами влади та їх посадовими особами, належним чином реагувати на виявлені порушення і, відтак, спрямований на забезпечення конституційної законності та державної дисципліни у сферах їх безпосередньої владно-управлінської діяльності.

Парламентський контроль Верховна Рада України здійснює в межах власної компетенції щодо будь-яких об'єктів контролю, за винятком судів та правоохоронних органів при провадженні ними оперативно-розшукової діяльності, дізнання та досудового слідства, здійснення правосуддя за окремими категоріями справ.

Відповідно до Закону України “Про Регламент Верховної Ради України”² парламентський контроль здійснюється з використанням наступних механізмів:

- внесення депутатського запиту;
- конституційно визначеною функцією здійснення контролю за діяльністю Кабінету Міністрів України відповідно до Конституції України та даного Закону України;
- розгляд Верховною Радою України звітів і доповідей державних органів та посадових осіб, крім Кабінету Міністрів України;
- проведення парламентських слухань;
- розгляд Верховною Радою України питання про дострокове припинення повноважень Верховної Ради Автономної Республіки Крим.

¹ Конституція України, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 30, ст. 141, редакція від 01.01.2020 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text>

² Про Регламент Верховної Ради України: Закон України від 10.02.10 р. № 1861-VI, редакція від 07.09.23 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1861-17#n22>

На жаль, ані Законом України «Про Регламент Верховної Ради України», ані Законом України «Про комітети Верховної Ради України»³ не надається визначення поняття «парламентській контроль».

У загальному плані, можна запропонувати до розгляду наступне визначення поняття «парламентській контроль»: парламентській контроль – процес оцінювання/встановлення ступеня відповідності прийнятих положень нормативного регулювання суспільних відносин реальному стану їх дотримання з урахуванням реакції суспільства на реалізацію цього регулювання та його очікування.

1.2. Суб'єкти парламентського контролю

Конституція України чітко та однозначно визначила головного суб'єкта парламентського контролю, суб'єкта, якому громадяни країни делегували здійснення своїх професійних та об'єктивних функцій з розвитку та захисту держави, суспільства та людини. Це – Верховна Рада України.

Це твердження підтверджується основними, принциповими положеннями Конституції України – Основного закону країни, а саме:

- Україна є суверенна і незалежна, демократична, соціальна, правова держава;
- права і свободи людини та їх гарантії визначають зміст і спрямованість діяльності держави. Держава відповідає перед людиною за свою діяльність. Утвердження і забезпечення прав і свобод людини є головним обов'язком держави;
- носієм суверенітету і єдиним джерелом влади в Україні є народ. Народ здійснює владу

³ Про комітети Верховної Ради України: Закон України від 04.04.95 р. № 116/95-ВР, редакція від 02.07.23 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/116/95-вр#Text>

безпосередньо і через органи державної влади та органи місцевого самоврядування, роль яких досить суттєво підвищилася в результаті оголошення та початку здійснення реформування місцевого самоврядування. Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні, яка була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 квітня 2014 р. № 333-р4, передбачає реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади здійснюється з дотриманням таких принципів:

- верховенства права;
- відкритості, прозорості та громадської участі;
- повсюдності місцевого самоврядування;
- субсидіарності;
- доступності публічних послуг;
- підзвітності та підконтрольності органів і посадових осіб місцевого самоврядування територіальній громаді;
- підконтрольності органів місцевого самоврядування органам виконавчої влади у питаннях дотримання Конституції та законів України;
- правової, організаційної та фінансової спроможності місцевого самоврядування;
- державної підтримки місцевого самоврядування;
- партнерства між державою та місцевим самоврядуванням;
- сталого розвитку територій.

Тобто, головною метою децентралізації системи державного управління є передача від органів виконавчої

⁴ Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні: Розпорядження кабінету міністрів України від 01.04.2014 р. № 333-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-p#Text>

влади органам місцевого самоврядування значної частини повноважень, ресурсів та відповідальності.

Згадана Концепція реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні передбачає здійснення наступних шляхів реалізації реформування системи державного управління, що, без сумніву, скажуться і на визначенні суб'єктів та об'єктів парламентського контролю:

- визначення обґрунтованої територіальної основи для діяльності органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади, здатних забезпечити доступність та належну якість публічних послуг, що надаються такими органами, а також необхідної для цього ресурсної бази;
- створення належних матеріальних, фінансових та організаційних умов для забезпечення здійснення органами місцевого самоврядування власних і делегованих повноважень;
- розмежування повноважень у системі органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади на різних рівнях адміністративно-територіального устрою за принципом субсидіарності;
- розмежування повноважень між органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування на засадах децентралізації влади;
- запровадження механізму державного контролю за відповідністю Конституції та законам України рішень органів місцевого самоврядування та якістю надання населенню публічних послуг;
- максимального залучення населення до прийняття управлінських рішень, сприяння розвитку форм прямого народовладдя;
- удосконалення механізму координації діяльності місцевих органів виконавчої влади.

Успішність реалізації запропонованих шляхів реалізації реформування системи державного управління багато в

чому залежить від інформаційно-правового забезпечення систем державного управління та місцевого самоврядування, як одній з головних завдань парламентського контролю.

Повнота, об'єктивність та дієвість інформаційно-правового забезпечення системи державного управління, в свою чергу, залежить від ступеня його комплексності, однозначності трактування та відсутності прямого або опосередкованого дублювання окремих його складових.

Інформаційно-правове забезпечення системи державного управління в умовах децентралізації та цифрової трансформації повинно відповідати:

- забезпеченню чіткого відображення наскрізної монолітності “тріади”: обов'язки – відповідальність – права. Не можуть існувати обов'язки без відповідальності та прав. Не можуть існувати обов'язки без прав, а права – без відповідальності. Але у реальному житті подібні ситуації зустрічаються досить часто, причому часто-густо в цьому неможливо звинуватити лише суб'єктів правозастосовної та правоохоронної діяльності;
- реальному забезпеченню реалізації положення частини четвертої статті 5 Конституції України - “ніхто не може узурпувати державну владу”. Що під цим розуміється? В Рішенні Конституційного Суду № 6-рп/2005 від 05.10.2005 р. Конституційний Суд України надав наступне тлумачення даного положення: “Положення частини четвертої статті 5 Конституції України "ніхто не може узурпувати державну владу" треба розуміти як заборону захоплення державної влади шляхом насилля або в інший неконституційний чи незаконний спосіб органами державної влади та органами місцевого самоврядування, їх посадовими особами,

громадянами чи їх об'єднаннями.”⁵. З юридичної точки зору тлумачення бездоганне, але виникає, наприклад, таке питання: концентрація владних повноважень однією політичною силою або в співпраці з іншою, більш слабкою, політичною силою на державному рівні із забезпеченням “делегування” своїх представників у структури органів місцевого самоврядування є законним? Питання досить актуальне, особливо з огляду сучасного стану країни, а також можливостей інформаційно-комунікаційних систем. Сучасність надає досить багато можливостей та механізмів скритної концентрації влади як на державному рівні, так і на регіональному та місцевому рівнях. Рано чи пізно все це стане явним, але буде вже запізно.

Також, Конституція України встановлює:

- в Україні визнається і діє принцип верховенства права. Конституція України має найвищу юридичну силу. Закони та інші нормативно-правові акти приймаються на основі Конституції України і повинні відповідати їй. Норми Конституції України є нормами прямої дії. Звернення до суду для захисту конституційних прав і свобод людини і громадянина безпосередньо на підставі Конституції України гарантується;

⁵ Рішення Конституційного Суду України у справі за конституційним поданням 60 народних депутатів України про офіційне тлумачення положень частини першої статті 103 Конституції України в контексті положень її статей 5, 156 та за конституційним зверненням громадян Галайчука В.С., Подгорної В.В., Кислої Т.В. про офіційне тлумачення положень частин другої, третьої, четвертої статті 5 Конституції України (справа про здійснення влади народом). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v006p710-05#Text>

- народне волевиявлення здійснюється через вибори, референдум та інші форми безпосередньої демократії;
- єдиним органом законодавчої влади в Україні є парламент – Верховна Рада України;

Таким чином, Верховна Рада України - єдиний колективний представник народоладдя країни, а тому є головним суб'єктом народного контролю в системі державного управління у вигляді парламентського контролю.

Загально відомо, що контроль — одна з основних функцій системи управління. У даному випадку, парламентський контроль здійснюється на основі спостереження за поведінкою системи суспільних відносин з метою забезпечення оптимального її функціонування (вимірювання досягнутих результатів і співвіднесення їх із очікуваними результатами). На основі даних контролю здійснюється адаптація системи, тобто прийняття оптимальних нормативно-правових та організаційно-управлінських рішень.

Для здійснення за окремими напрямами законопроектної роботи, підготовки і попереднього розгляду питань, віднесених до повноважень Верховної Ради України, виконання контрольних функцій Верховною Радою України з числа народних депутатів України утворюються Комітети Верховної Ради України. На цей час у Верховній Раді України утворено та функціонують 23 Комітету у яких заповдіано 395 народних депутатів України⁶:

⁶ Комітети Верховної Ради України ІХ скликання. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/site2/p_komitis

№ з/п	Назва комітету	Кількісний склад
1.	Комітет з питань аграрної та земельної політики	30
2.	Комітет з питань антикорупційної політики	12
3.	Комітет з питань бюджету	36
4.	Комітет з питань гуманітарної та інформаційної політики	17
5.	Комітет з питань екологічної політики та природокористування	17
6.	Комітет з питань економічного розвитку	15
7.	Комітет з питань енергетики та житлово-комунальних послуг	27
8.	Комітет з питань здоров'я нації, медичної допомоги та медичного страхування	17
9.	Комітет з питань зовнішньої політики та міжпарламентського співробітництва	13
10.	Комітет з питань інтеграції України до Європейського Союзу	8
11.	Комітет з питань молоді і спорту	7
12.	Комітет з питань національної безпеки, оборони та розвідки	20
13.	Комітет з питань організації державної влади, місцевого самоврядування, регіонального розвитку та містобудування	25
14.	Комітет з питань освіти, науки та інновацій	11
15.	Комітет з питань прав людини, деокупації та реінтеграції тимчасово окупованих територій України, національних меншин і	11

	міжнародних відносин	
16.	Комітет з питань правової політики	20
17.	Комітет з питань правоохоронної діяльності	24
18.	Комітет з питань Регламенту, депутатської етики та організації роботи Верховної Ради України	10
19.	Комітет з питань свободи слова	3
20.	Комітет з питань соціальної політики та захисту прав ветеранів	11
21.	Комітет з питань транспорту та інфраструктури	22
22.	Комітет з питань фінансів, податкової та митної політики	32
23.	Комітет з питань цифрової трансформації	7

Необхідно відмітити що об'єкти парламентського контролю, які окреслені у Конституції України та іншими законодавчими актами, майже повністю охоплені віданнями комітетів Верховної Ради України.

До контрольних функцій комітету Верховної Ради України, відповідно до положень ст.14 Закону України “Про комітети Верховної Ради України”, віднесене:

- аналіз практики застосування законодавчих актів у діяльності державних органів, їх посадових осіб з питань, віднесених до предметів відання комітетів, підготовці та поданні відповідних висновків та рекомендацій на розгляд Верховної Ради України;
- контроль за виконанням Державного бюджету України в частині, що віднесена до предметів їх відання, для забезпечення доцільності, економності та ефективності використання державних коштів у порядку, встановленому законом;
- організація та підготовка за дорученням Верховної Ради України парламентських слухань;
- організація та підготовка слухань у комітетах;

- направлення матеріалів для відповідного реагування в межах, установлених законом, органам Верховної Ради України, державним органам, їх посадовим особам;
- розгляд на своїх засіданнях або під час слухань у комітеті звітів, доповідей та інформації державних органів та посадових осіб, які у передбачених законом випадках подаються до Верховної Ради України, здійснення попередньої підготовки питань щодо розгляду на пленарному засіданні Верховної Ради України таких звітів, доповідей та інформації;
- здійснення комітетом Верховної Ради України, до предмета відання якого віднесено питання забезпечення контрольних функцій Верховної Ради України за діяльністю органів спеціального призначення з правоохоронними функціями, правоохоронних органів спеціального призначення та розвідувальних органів, передбачених цим Законом заходів з метою гарантування неухильного і безумовного дотримання цими органами вимог Конституції України щодо забезпечення національної безпеки, недопущення їх використання для узурпації влади, порушення прав і свобод людини і громадянина.

На основі наведеного можна стверджувати, що комітетські слухання слід розглядати як цільову складову парламентського контролю, а комітет – суб'єктом парламентського контролю у межах свого відання.

Це твердження не вступає у протиріччя з положеннями Рішення Конституційного Суду України у справі за конституційним поданням 58 народних депутатів України щодо відповідності Конституції України (конституційності) положень пунктів 3, 4, 5, 6 статті 9, пунктів 3, 4, 5 статті 10, підпункту "г" пункту 1 статті 24, пункту 3 статті 26 Закону України "Про організаційно-правові основи боротьби з

організованою злочинністю", пункту 10 статті 14, статті 33-1 Закону України "Про комітети Верховної Ради України"⁷.

1.3. Об'єкти парламентського контролю

Конституція України визначає наступні узагальнені національні об'єкти такого контролю, зокрема:

- земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси, які знаходяться в межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони є об'єктами права власності Українського народу. Від імені Українського народу права власника здійснюють органи державної влади та органи місцевого самоврядування в межах, визначених цією Конституцією. Кожний громадянин має право користуватися природними об'єктами права власності народу відповідно до закону. Власність зобов'язує. Власність не повинна використовуватися на шкоду людині і суспільству. Держава забезпечує захист прав усіх суб'єктів права власності і господарювання, соціальну спрямованість економіки. Усі суб'єкти права власності рівні перед законом;
- земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Право

⁷ Рішення Конституційного Суду України у справі за конституційним поданням 58 народних депутатів України щодо відповідності Конституції України (конституційності) положень пунктів 3, 4, 5, 6 статті 9, пунктів 3, 4, 5 статті 10, підпункту "г" пункту 1 статті 24, пункту 3 статті 26 Закону України "Про організаційно-правові основи боротьби з організованою злочинністю", пункту 10 статті 14, статті 33-1 Закону України "Про комітети Верховної Ради України" URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v016p710-10#Text>

- власності на землю гарантується. Це право набувається і реалізується громадянами, юридичними особами та державою виключно відповідно до закону;
- суспільне життя в Україні ґрунтується на засадах політичної, економічної та ідеологічної багатоманітності. Жодна ідеологія не може визнаватися державою як обов'язкова. Цензура заборонена. Держава гарантує свободу політичної діяльності, не забороненої Конституцією і законами України;
 - забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи - катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави;
 - захист суверенітету і територіальної цілісності України, забезпечення її економічної та інформаційної безпеки є найважливішими функціями держави, справою всього Українського народу. Оборона України, захист її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканності покладаються на Збройні Сили України. Забезпечення державної безпеки і захист державного кордону України покладаються на відповідні військові формування та правоохоронні органи держави, організація і порядок діяльності яких визначаються законом. Збройні Сили України та інші військові формування ніким не можуть бути використані для обмеження прав і свобод громадян або з метою повалення конституційного ладу, усунення органів влади чи перешкоджання їх діяльності. Держава забезпечує соціальний захист громадян України, які перебувають на службі у Збройних Силах України та в інших військових формуваннях, а також членів їхніх сімей. На території

- України забороняється створення і функціонування будь-яких збройних формувань, не передбачених законом. На території України не допускається розташування іноземних військових баз;
- правовий порядок в Україні ґрунтується на засадах, відповідно до яких ніхто не може бути примушений робити те, що не передбачено законодавством. Органи державної влади та органи місцевого самоврядування, їх посадові особи зобов'язані діяти лише на підставі, в межах повноважень та у спосіб, що передбачені Конституцією та законами України;
 - кожна людина має право на вільний розвиток своєї особистості, якщо при цьому не порушуються права і свободи інших людей, та має обов'язки перед суспільством, в якому забезпечується вільний і всебічний розвиток її особистості;
 - громадянин України не може бути позбавлений громадянства і права змінити громадянство. Громадянин України не може бути вигнаний за межі України або виданий іншій державі. Україна гарантує піклування та захист своїм громадянам, які перебувають за її межами;
 - кожна людина має право на свободу та особисту недоторканність. Ніхто не може бути заарештований або триматися під вартою інакше як за вмотивованим рішенням суду і тільки на підставах та в порядку, встановлених законом. У разі нагальної необхідності запобігти злочині чи його перепинити уповноважені на те законом органи можуть застосувати тримання особи під вартою як тимчасовий запобіжний захід, обґрунтованість якого протягом сімдесяти двох годин має бути перевірена судом. Затримана особа негайно звільняється, якщо протягом сімдесяти двох годин з моменту затримання їй не вручено вмотивованого

рішення суду про тримання під вартою. Кожному заарештованому чи затриманому має бути невідкладно повідомлено про мотиви арешту чи затримання, роз'яснено його права та надано можливість з моменту затримання захищати себе особисто та користуватися правничою допомогою захисника. Кожний затриманий має право у будь-який час оскаржити в суді своє затримання. Про арешт або затримання людини має бути негайно повідомлено родичів заарештованого чи затриманого;

- не допускається збирання, зберігання, використання та поширення конфіденційної інформації про особу без її згоди, крім випадків, визначених законом, і лише в інтересах національної безпеки, економічного добробуту та прав людини. Кожний громадянин має право знайомитися в органах державної влади, органах місцевого самоврядування, установах і організаціях з відомостями про себе, які не є державною або іншою захищеною законом таємницею. Кожному гарантується судовий захист права спростовувати недостовірну інформацію про себе і членів своєї сім'ї та права вимагати вилучення будь-якої інформації, а також право на відшкодування матеріальної і моральної шкоди, завданої збиранням, зберіганням, використанням та поширенням такої недостовірної інформації;
- усі мають право направляти індивідуальні чи колективні письмові звернення або особисто звертатися до органів державної влади, органів місцевого самоврядування та посадових і службових осіб цих органів, що зобов'язані розглянути звернення і дати обґрунтовану відповідь у встановлений законом строк;

- кожен має право володіти, користуватися і розпоряджатися своєю власністю, результатами своєї інтелектуальної, творчої діяльності. Право приватної власності набувається в порядку, визначеному законом. Громадяни для задоволення своїх потреб можуть користуватися об'єктами права державної та комунальної власності відповідно до закону. Ніхто не може бути протиправно позбавлений права власності. Право приватної власності є непорушним. Примусове відчуження об'єктів права приватної власності може бути застосоване лише як виняток з мотивів суспільної необхідності, на підставі і в порядку, встановлених законом, та за умови попереднього і повного відшкодування їх вартості. Примусове відчуження таких об'єктів з наступним повним відшкодуванням їх вартості допускається лише в умовах воєнного чи надзвичайного стану. Конфіскація майна може бути застосована виключно за рішенням суду у випадках, обсязі та порядку, встановлених законом. Використання власності не може завдавати шкоди правам, свободам та гідності громадян, інтересам суспільства, погіршувати екологічну ситуацію і природні якості землі;
- кожен має право на підприємницьку діяльність, яка не заборонена законом. Підприємницька діяльність депутатів, посадових і службових осіб органів державної влади та органів місцевого самоврядування обмежується законом. Держава забезпечує захист конкуренції у підприємницькій діяльності. Не допускаються зловживання монопольним становищем на ринку, неправомірне обмеження конкуренції та недобросовісна конкуренція. Види і межі монополії визначаються законом. Держава захищає права споживачів, здійснює контроль за якістю і безпекою продукції та усіх видів послуг і робіт,

сприяє діяльності громадських організацій споживачів.

Наведені узагальнені національні об'єкти парламентського контролю, цілком зрозуміло, розраховані на спокійний та стабільний розвиток людини, суспільства та держави. Але не завжди так буває, тому Конституція України передбачає, що “в умовах воєнного або надзвичайного стану можуть встановлюватися окремі обмеження прав і свобод із зазначенням строку дії цих обмежень. Не можуть бути обмежені права і свободи, передбачені статтями 24, 25, 27 - 29, 40, 47, 51 - 52, 55 - 63 цієї Конституції” .

Більше деталізовані об'єкти парламентського контролю наведені у статті 85 та інших статтях Конституції України.

Необхідно також відзначити, що “Верховна Рада України для здійснення законопроектної роботи, підготовки і попереднього розгляду питань, віднесених до її повноважень, виконання контрольних функцій відповідно до Конституції України створює з числа народних депутатів України комітети Верховної Ради України та, у межах своїх повноважень, Верховна Рада України може створювати тимчасові спеціальні комісії для підготовки і попереднього розгляду питань. Верховна Рада України для проведення розслідування з питань, що становлять суспільний інтерес, утворює тимчасові слідчі комісії, якщо за це проголосувала не менш як одна третина від конституційного складу Верховної Ради України. Висновки і пропозиції тимчасових слідчих комісій не є вирішальними для слідства і суду.

Також необхідно враховувати, що система парламентського контролю повинна постійно мати на увазі вирішення питань:

- забезпечення неухильного дотримання положень статті 6 Конституції України: ”державна влада в Україні здійснюється на засадах її поділу на законодавчу, виконавчу та судову. Органи

законодавчої, виконавчої та судової влади здійснюють свої повноваження у встановлених цією Конституцією межах і відповідно до законів України.” Дані положення передбачають, з одного боку, визначену самостійність здійснення своїх повноважень, а, з іншого боку, наскрізну забезпеченість реалізації “тріади”: обов’язки — відповідальність — права, але не залежність один від одного. На жаль, у реальній дійсності, спостерігається діаметрально протилежна ситуація;

- забезпечення формування професійного кадрового складу органів державного управління та місцевого самоврядування з виключенням протекціонізму. Повинні бути нормативно встановлені критерії професійного відбору кандидатів на зайняття посади у тій чи іншій сфері діяльності. Діяльність органів державного управління та місцевого самоврядування, їх керівників повинна оцінюватися громадськістю виключно за конкретними досягнутими результатами.

1.4. Нормативно-правова основа здійснення парламентського контролю

Основними нормативними документами, що регулюють здійснення парламентського контролю є нормативно-правові акти (НПА) із здійснення: 1) парламентської діяльності, а саме: Конституція України, закони України «Про статус народного депутата України»⁸, «Про комітети Верховної Ради України»⁹, «Регламент Верховної Ради

⁸ Про статус народного депутата України: Закон України від 17.11.1992 р. № 2790-XII, редакція від 07.09.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2790-12#Text>

⁹ Про комітети Верховної Ради України: Закон України від 04.04.95 р. № 116/95-ВР, редакція від 02.07.23 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/116/95-вр#Text>

України»¹⁰, «Про тимчасові слідчі комісії і тимчасові спеціальні комісії Верховної Ради України»¹¹ тощо; 2) інформаційної діяльності – закони України: «Про інформацію»¹², «Про доступ до публічної інформації»¹³, «Про звернення громадян»¹⁴, «Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах»¹⁵, «Про державну таємницю»¹⁶, інші законодавчі акти України. Третю групу НПА складають перш за все підзаконні розпорядчі документи парламенту, зокрема розпорядження Голови Верховної Ради України: Положення про Апарат Верховної Ради України (2011/2014); Положення про Апарат Верховної Ради України¹⁷ тощо.

¹⁰ Про Регламент Верховної Ради України: Закон України від 10.02.10 р. № 1861-VI, редакція від 07.09.23 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1861-17#n22>

¹¹ Про тимчасові слідчі комісії і тимчасові спеціальні комісії Верховної Ради України: Закон України від 19.12.2019 р. № 400-IX, редакція від 07.09.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/400-20#Text>

¹² Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 р. № 2657-XII, редакція від 27.07.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text>

¹³ Про доступ до публічної інформації: Закон України від 13.01.2011 р. № 2939-VI, редакція від 08.10.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17#Text>

¹⁴ Про звернення громадян: Закон України від 02.10.1996 р. № 393/96-ВР, редакція від 15.12.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/393/96-вр#Text>

¹⁵ Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах: Закон України від 05.07.1994 р., редакція від 01.07.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-вр#Text>

¹⁶ Про державну таємницю: Закон України від 21.01.1994 р. № 3855-XII, редакція від 16.12.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3855-12#Text>

¹⁷ Положення про Апарат Верховної Ради України: Розпорядження Голови Верховної Ради України від

1.5. Підсумок уявлення сутності парламентського контролю

Наведене дозволяє зробити первісні висновки щодо ролі парламентського контролю в системі державного управління, забезпечення розвитку людини, суспільства та держави, а також звернути увагу на необхідність перегляду пріоритетності об'єктів парламентського контролю, а також на законодавчо затверджених організаційно-технологічних процесах підготовки та проведення парламентського контролю.

Результативність парламентського контролю в значному ступені залежить від науково-аналітичного його забезпечення. Разом з тим, варто зазначити, що дослідження за важливими питаннями парламентського контролю здійснюються без належного планування (середньо та короткострокового), не фінансуються тощо. Практикою є затребування контролюючими суб'єктами відповідних інформаційних і аналітичних матеріалів від органів публічної влади, національних академій наук із встановленням лише предмету контрольного заходу.

У зв'язку з пандемією та широкомасштабною війною та досягненнями у сфері інформаційно-комунікаційних технологій в Україні сформована система парламентського контролю, яка модернізувалася протягом останніх років в бік більш широкого застосування цифровізації комунікативних функцій як спілкування з інституціями громадського суспільства, так з виконанням окремих функцій парламентського контролю. Зазначене призвело до зміни об'єктів та форм парламентського контролю, «заморожуванням» використання традиційних форм, таких як парламентські слухання, запровадженням дистанційних і мережових технологій у здійсненні парламентського контролю, інтенсифікацією застосування

експертних умоглядних матеріалів замість результатів статистичних та наукових досліджень.

Крім того, у наступний час спостерігається зниження ролі та місця парламентського контролю шляхом парламентських слухань внаслідок багатьох внутрішніх та зовнішніх факторів. Фактично, основна причина обмеженості парламентського контролю в порівнянні з іншими видами контрольної діяльності в публічній сфері, крім наслідків російської агресії проти України, є певні недоліки його правової регламентації. Так, не сформована науково обгрунтована концепція подальшого розвитку інституту парламентського контролю, все менш ця тема приваблює сучасних дослідників. У тій же час необхідно констатувати, що вимушена обмеженість проведення парламентських слухань, у яких спроможна приймати участь громадськість та у здійсненні механізмів парламентського контролю, максимальною мірою компенсується іншими засобами контролю, які передбачені Розділом VI Регламенту Верховної Ради України.

На завершення розгляду сутності парламентського контролю та його сучасного стану необхідно зазначити, що парламентський контроль, як і будь-якій інший від контролю, у силу різних обставин, причин, носить компромісний та трудомісткий характер та має наступні етапи його організації та проведення:

- визначення сфери та формування теми/спрямованості контролю, а також його глибини;
- збору, систематизації та первісної обробки необхідної інформації;
- уточнення або доповнення, за необхідністю, раніше отриманої інформації та аналітична її обробка;
- підготовка проекту висновку проведеного контролю та ознайомлення з ним зацікавлених осіб;
- проведення парламентських або комітетських слухань з підведенням кінцевих підсумків проведеного контролю.

В реальних умовах та враховуючи процеси та події, які наразі відбуваються як в Україні, так і інших країнах світу, не слід очікувати високоякісного, системного та неупередженого парламентського контролю.

Лише комплексне вирішення питань реалізації положень Закону України «Про правотворчу діяльність»¹⁸ з повноцінним використанням сучасних інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій у здійсненні парламентського контролю, особливо у частинах збору, систематизації та аналітичної обробки отриманої інформації, враховуючи також відповіді на депутатські запитання може вирішити питання повноти та об'єктивності встановлення ступеня відповідності вимог нормативного регулювання та реального стану їх виконання. Але для цього, вже наразі, необхідно розгорнути роботи по створенню нормативно-правового базису розвитку системи ефективного та неупередженого парламентського контролю, відповідного соціальної і цифрової трансформації, яка відбувається в нашій країні та світі в цілому чому буде присвячене наступний розділ та наступні, більше конкретизовані, дослідження.

¹⁸ Про правотворчу діяльність : Закон України від 24.08.2023 р. № 3354 -IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3354-20#Text>

2. Основи ГШІ

2.1 Поняття та сутність ГШІ

Генеративно-обчислювальні системи штучного інтелекту (ШІ), або скорочено ГШІ – це тип ШІ, який може створювати текст, код, зображення, музику, програмний код та інші форми контенту.

Ця технологія є важливою для багатьох сфер, включаючи мистецтво, дизайн, музику та науку.

Генеративний ШІ працює, навчаючись на наборі даних існуючого контенту. Наприклад, ГШІ для генерації тексту може навчатися на наборі даних книг, статей або коду. Після навчання ГШІ може генерувати новий контент, який схожий на контент, на якому він навчався.

Такі системи ГШІ, як ChatGPT, зазвичай називають генеративними мовними моделями (GLM), великими мовними моделями (LLM) або просто мовними моделями (LM). Ці терміни широко використовуються в наукових і технічних колах для позначення систем, здатних генерувати текст на основі введення та контексту.

GPT (Generative Pre-trained Transformer, породжувальний попередньо натренований трансформер) – це лінгвістична модель, що забезпечує автоматичний лінгвістичний аналіз існуючих текстів, машинне навчання, генерацію нового тексту. Основи та принципи таких систем, як ChatGPT, базуються на передових методах ШІ. Ці системи використовують глибоке навчання та моделей генеративної мови для створення зрозумілих людині відповідей на текстові запити. Вони тренуються на великих обсягах даних (Big Data), щоб зрозуміти контекст і створити відповідні та інформативні відповіді. Принципи роботи таких систем включають розуміння тексту, генерацію відповіді та покращення якості моделі за допомогою зворотного зв'язку та додаткового навчання. Ці основи та принципи дозволяють системам ГШІ досягти

високого рівня автоматизації та ефективності обробки текстових запитів.

У таких системах ГШ «розуміння тексту» означає здатність моделі аналізувати та інтерпретувати вхідний текст, щоб правильно зрозуміти його значення та контекст. Це включає в себе розпізнавання ключових слів, фраз і речень і розуміння зв'язків між ними.

Реалізація розуміння тексту в таких системах ГШ базується на глибокому навчанні та використанні великих обсягів даних. Модель навчається на різноманітних текстових джерелах, щоб навчитися розпізнавати й аналізувати різні мовні конструкції та семантичні зв'язки.

Ця модель отримала широке визнання в сфері NLP (обробки природної мови) завдяки своїй здатності створювати якісні та цілісні тексти, які здаються природними для людського сприйняття. Модель здатна створювати новий текст, передбачаючи його продовження на основі отриманих вхідних даних.

GPT — це тип нейронної мережі на основі архітектури Transformer, яка є формою нейронної мережі, оптимізованою для послідовних даних, таких як тексти. Трансформатор заснований на послідовності блоків самоконтролю, які дозволяють моделі аналізувати контекст і визначати зв'язки між різними словами або лексемами у вхідному тексті. Це значно покращує здатність моделі обробляти довгі тексти та зрозуміти їх значення.

Механізм самоуваги¹⁹, який використовується в GPT та інших моделях NLP, дозволяє мережі приділяти більше уваги важливим словам або фразам у контексті, що призводить до більш точних прогнозів. Цей механізм стає особливо важливим у створенні тексту, оскільки дозволяє

¹⁹ Petar Veličković , Guillem Cucurull , Arantxa Casanova, Adriana Romero , Pietro Liò , Yoshua Bengio. Graph Attention Networks. arXiv:1710.10903. DOI: 0.48550/arXiv.1710.10903

моделі створювати послідовності слів, які логічно пов'язані з попереднім контекстом і мають сенс у всьому тексті.

Однією з особливостей ГШ є його здатність працювати в середовищах «незалежного навчання» або «навчання без нагляду». Це означає, що модель не вимагає чітко визначених пар введення-виведення, але може вивчати структуру мови з набору текстів без явного навчання конкретним завданням. Це відкриває можливість використовувати ГШ у різних завданнях NLP без необхідності перенавчання кожного з них.

Так ChatGPT був спеціально розроблений як мовна модель загального призначення, що робить його гнучким інструментом для різноманітних завдань обробки природної мови. Його можна використовувати для автоматичного перекладу текстів кількома мовами, створення коротких резюме великих текстів, створення відповідей на запитання користувачів, створення описів і синтезу текстів в інших програмах.

За замовчуванням модель GPT не зберігає інформацію про попередні введення, не має пам'яті для передачі даних між послідовними запитамися або текстовими блоками. Коли GPT генерує текст, він не знає наперед, що має бути далі на основі попередніх даних. Замість цього він щоразу генерує наступне слово з певною ймовірністю на основі контексту, наданого в попередньому введенні. Таким чином, кожне слово в тексті визначається незалежно одне від одного з урахуванням попереднього контексту, що іноді може призвести до несподіваних і не завжди логічних результатів.

Розробники OpenAI попередньо навчили модель ChatGPT, але ви можете створити власну модель, використовуючи процедуру тонкого налаштування на власних наборах даних.

Для досягнення розуміння тексту модель може використовувати такі методи, як векторне представлення слів, рекурентні нейронні мережі (Recurrent Neural

Networks, RNN), трансформатори та інші архітектури глибокого навчання. Ці методи дозволяють моделі фіксувати контекстуальні залежності та будувати внутрішнє представлення тексту, яке можна використовувати для створення релевантного та інформативного.

Також в реалізації систем ГШІ застосовуються згорткові нейронні мережі (CNN), спеціально розроблені для обробки та аналізу просторово структурованих даних, таких як зображення та відео. Вони широко використовуються в області комп'ютерного зору, але також успішно використовуються в інших завданнях, де існують локальні залежності та шаблони даних.

Основною ідеєю роботи згорткових нейронних мереж є використання спеціалізованих шарів, які згортають і комбінують дані для вилучення локальних особливостей із вхідних даних. Потім ці функції передаються на наступні рівні для аналізу вищого рівня.

Згорткові нейронні мережі зазвичай використовуються в задачах обробки тексту та обробки природної мови для роботи з послідовностями даних, такими як речення та тексти. Вони використовуються як частина великих лінгвістичних моделей для вилучення ознак із текстових даних і вирішення різноманітних проблем NLP.

Існує кілька способів використання згорткових нейронних мереж у великих лінгвістичних моделях, ГШІ:

- Класифікація тексту: CNN можна використовувати для класифікації тексту, наприклад для визначення тональності рецензій, визначення категорії тексту або визначення мови. У цьому випадку згорткові шари можуть екстрагувати контекстуальні ознаки з речень, а після об'єднання шарів можна зменшити розмірність і передати отримані ознаки для класифікації.
- Визначення функцій, закономірностей: у великих лінгвістичних моделях, таких як Word2Vec, GloVe та FastText, згорткові шари використовуються для

визначення закономірностей з тексту. Вони можуть ковзати по послідовності слів, виявляючи локальні моделі та створюючи векторне представлення слів.

- Семантична сегментація: згорткові нейронні мережі можна використовувати для семантичної сегментації тексту, тобто виділення певних фрагментів тексту, пов'язаних із певними семантичними одиницями, наприклад, виділення іменних сутностей.
- Відповіді на запитання: у задачах із запитанням і відповіддю CNN можна використовувати для пошуку відповідей на запитання в тексті. Згорткові нейронні мережі можуть виділити ключові слова або фрази, які можуть служити відповідями на поставлене запитання.
- Генерація тексту: деякі лінгвістичні моделі, такі як TextCNN, використовують згорткові шари в поєднанні з рекурентними шарами або трансформерами для генерації тексту, наприклад для генерації статей, відповідей на запитання та завдань опису тексту.

У великих лінгвістичних моделях згорткові нейронні мережі часто використовуються в поєднанні з іншими типами рівнів, такими як рекурентні нейронні мережі (RNN) або трансформатори, щоб досягти кращої продуктивності завдань NLP. Комбінація різних типів шарів дозволяє моделі ефективно фіксувати різні аспекти контексту та залежності в тексті.

Архітектура Transformer є революційною моделлю в області NLP²⁰, ідея якої полягає у використанні механізму звернення уваги для ефективного аналізу залежностей між словами (або лексемами) у вхідних послідовностях. Він відрізняється від традиційних рекурентних нейронних мереж (RNN) і згорткових нейронних мереж (CNN) тим, що

²⁰ Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Łukasz Kaiser, Illia Polosukhin. Attention is All you Need. Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NIPS 2017). Edited by: I. Guyon, U. Von Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, R. Garnett. ISBN: 9781510860964

не використовує послідовну обробку даних. Натомість він паралельно аналізує всю послідовність даних, що значно пришвидшує його та дозволяє обробляти довгі тексти.

На даний момент існує декілька напрямків в області мовних моделей ГШІ:

- Генерація тексту: Ця область передбачає розробку моделей, здатних генерувати текст на основі заданих вхідних даних. Це може бути корисно для створення автоматичних відповідей на запитання, створення вмісту для веб-сайтів або створення систем спілкування.
- Автоматичний переклад. Моделі використовуються для автоматичного перекладу тексту з однієї мови на іншу. Це може бути корисним для завдань, пов'язаних із міжмовним спілкуванням.
- Аналіз тексту: Ця область включає розробку моделей, здатних аналізувати та розуміти текст. Це може бути корисним для таких завдань, як класифікація тексту, вилучення інформації або визначення настрою тексту.
- Діалогові системи: тут моделі використовуються для створення систем, здатних вести діалог природною мовою з користувачами. Це може бути корисно для створення віртуальних помічників, чат-ботів.

Генеративний ШІ має ряд переваг, таких як:

- ГШІ може автоматизувати завдання, які в даний час виконуються людьми, наприклад, створення контенту або дизайну.
- ГШІ може генерувати новий контент.
- ГШІ може застосовуватись для екстрагування сутнісних одиниць, ключових слів, імен людей, назв компаній тощо.

Для реалізації цих можливостей на даний момент існує кілька гілок реалізації технологій LLM (мовні моделі на основі штучного інтелекту). Найвідоміші з них:

- OpenAI GPT (Generative Pre-trained Transformer): це одна з найвідоміших і широко використовуваних реалізацій LLM. OpenAI GPT забезпечує потужну генерацію тексту та можливості розуміння природної мови.
- Google BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers): цю модель розроблено Google і навчено на великих обсягах текстових даних. BERT дозволяє зрозуміти контекст і значення речень, що робить його корисним для завдань обробки природної мови.
- Microsoft Turing — це модель із 17 мільярдів параметрів, розроблена Microsoft у 2020 році, яка також забезпечує генерацію тексту та можливості розуміння природної мови. Turing навчається на великих обсягах даних і може використовуватися для різноманітних завдань, пов'язаних із мовою.
- Facebook RoBERTa (надійно оптимізований підхід попереднього навчання BERT): це вдосконалена версія моделі BERT, розробленої Facebook. RoBERTa тренується на великих обсягах даних і добре працює при точному налаштуванні на специфіку масивів тексту англійською мовою під час розв'язання таких завдань, як класифікація послідовності, класифікація маркерів або відповіді на запитання.

На Рис. 1 представлено еволюційне дерево сучасних LLM²¹, яке простежує розвиток мовних моделей за останні роки та висвітлює деякі з найвідоміших моделей.

ГШ є потужною технологією, яка має потенціал для революціонізації багатьох сфер. Разом з цим, важливо бути обізнаним про ризики, пов'язані з ГШ, і розробляти відповідні правила та стандарти для його використання.

²¹ Jingfeng Yang, Hongye Jin, Ruixiang Tang, Xiaotian Han, Qizhang Feng, Haoming Jiang, Bing Yin, Xia Hu. Harnessing the Power of LLMs in Practice: A Survey on ChatGPT and Beyond arXiv preprint arXiv: 2304. 13712, 2023

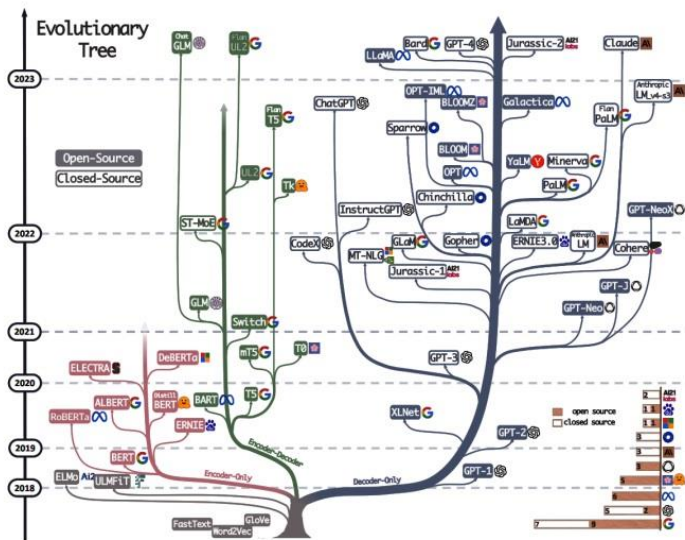


Рисунок 1 – Еволюційне дерево сучасних LLM

Незважаючи на революційні прориви початку 2020 років, можна вважати, ГШІ все ще знаходиться на ранніх стадіях розвитку, але він має потенціал для революціонізації багатьох сфер.

2.2 Огляд існуючих сервісів технологій ГШІ

Наведемо список безкоштовно доступних сервісів, побудованих на основі технологій ГШІ. Ось кілька безкоштовних сервісів, які за допомогою штучного інтелекту можуть створювати тексти, максимально наближені до людини. Зараз існує багато можливостей у сфері генерації тексту штучним інтелектом, і є багато різних інструментів на вибір. У цій книзі ми зібрали найкращі, на нашу думку, безкоштовні текстові генератори штучного інтелекту, які пропонують чудові функції та прості у використанні.

ChatGPT



<https://chat.openai.com>

ChatGPT — це чат-бот, який засновано на моделі GPT-3.5 від OpenAI, яка є вдосконаленою версією GPT-3, що дозволяє генерувати відповіді на запити користувачів за допомогою генеративного штучного інтелекту.

Платформа ChatGPT є загальнодоступною та має можливість самонавчання. Крім того, ChatGPT також представлений як мобільний додаток. Наразі ChatGPT можна використовувати безкоштовно. Для доступу до інструменту потрібен обліковий запис OpenAI. Щоб використовувати ChatGPT, достатньо пройти просту реєстрацію на веб-платформі за адресою <https://chat.openai.com/>. Крім того, ChatGPT запам'ятовує попередні запити, що дозволяє продовжувати спілкування з ним. Переваги ChatGPT полягають у тому, що він вільний у використанні; у постійному вдосконаленні (нові версії програми, збільшення кількості інформації, що приймається і видається – токенів, регулювання «температури» (рівня «фантазії» системи) тощо); підтримує багато природних мов, здатність розуміти код мовами текстової розмітки та різними мовами програмування, включаючи HTML, JavaScript, CSS, Python, Perl та інші.

Google Bard



<https://bard.google.com>

Google оголосив про випуск свого AI-чат-бота Bard, який використовує технологію LaMDA. Bard — інструмент для створення текстів та отримання відповідей, який має вбудовані механізми безпеки та зворотного зв'язку.

Цей чат-бот від Google успішно вирішує творчі проблеми та є інструментом, який доповнює пошук Google. Його інтерфейс простий у використанні, а сильна сторона Google Bard, полягає в його використанні пошуку Google, який забезпечує доступ до інформації з реального світу, таким чином покращуючи якість відповідей. Через використання результатів пошуку Google для збору даних можливі упереджені відповіді. Переваги Bard: швидка генерація тексту; безкоштовний доступ до інформації з реального світу; інтеграція з Google Search; регулярне оновлення інформації.

Character.AI



<https://character.ai>

Character.AI має можливість генерувати текст за допомогою віртуальних інтелектуальних агентів (персонажів), створених штучним інтелектом. Після реєстрації облікового запису клієнт може вибрати потрібного співрозмовника і почати з ним чат, а обраний персонаж впливає на відповіді, що отримується.

Наприклад, персонаж Лямбда на базі штучного інтелекту Google може генерувати результати для описів продуктів та іншого вмісту у формі резюме, і його відповіді дуже реалістичні. Щоб отримати доступ до всіх персонажів, необхідно зареєструвати безкоштовний обліковий запис.

Bing на GPT-4



<https://bing.com/new>

Чат-бот Microsoft Bing, базується на моделі штучного інтелекту GPT-4. Для роботи з Microsoft Bing знадобитися браузер Microsoft Edge.

Користувачі Bing Chatbot можуть задавати 15 запитань за сеанс, максимум до 150 на день. Відомо, що Microsoft планує інтегрувати свою власну модель чат-бота, схожу на ChatGPT, безпосередньо в програми Office, такі як Teams, Word і Outlook. Крім того, Microsoft додала свій чат-бот Bing AI на нову бічну панель у браузері Microsoft Edge. Користувачі матимуть легкий доступ до цього інноваційного інструменту під час перегляду веб-сторінок у браузері.

Claude



Claude — це один із чат-ботів на основі штучного інтелекту, розроблених Anthropic.

<https://claude.ai/>

Привабливим аспектом Claude є те, що його можна використовувати безкоштовно, як і ChatGPT. Claude оснащений механізмом зворотного зв'язку, який дозволяє користувачам виправляти його в разі виявлення помилок, що сприяє його поступовому вдосконаленню з часом. Claude навчається на попередніх взаємодіях з користувачем, щоб з часом покращувати свої здібності. Як і ChatGPT, Claude зберігає попередні розмови. Користувачі сервісу Claude можуть завантажувати документи у форматах PDF, txt і CSV, а штучний інтелект може надавати для них резюме вмісту.

Gptfree.ca



Сімейство безкоштовних інформаційних сервісів на основі генеративного штучного інтелекту, створених для освітніх цілей.

<https://chatgpt.ca>

Gptfree.ca включає сайти:

Gptfree.co – GPT Free – необмежений AI

Zerogptai.org – ZeroGPT AI

chatg-pt.org – ChatGPT AI Chat

Aitoolsfree.org – безкоштовні інструменти AI

Chatgtp.ca – ChatGTP Unlimited Free

Chatgbt.one – ChatGBT безкоштовно

Chataigpt.org – Chat AI GPT

Aichatai.co – Ai Cat Ai

Безкоштовний GPT – необмежений штучний інтелект



GPT Free Unlimited AI – це безкоштовна платформа з необмеженим доступом. Однією з ключових особливостей цієї платформи є її здатність з часом навчатися та адаптуватися до вподобань користувачів.

<https://gptfree.co>

У процесі взаємодії з платформою він збирає інформацію про вподобання користувачів і використовує цю інформацію, щоб надавати більш персоналізовані рекомендації та відповіді. Попереднє навчання GPT відбувається на величезних обсягах текстових даних.

ZeroGPT AI



ZeroGPT AI, інструмент генерації контенту, який дозволяє користувачам створювати контент, що не підлягає виявленню як створений штучним інтелектом.

<https://zerogptai.org>

Завдяки технологіям LLM ZeroGPT AI забезпечує створення оригінального, SEO-оптимізованого вмісту без плагіату. Крім того, ZeroGPT розрізняє написаний людиною текст і синтетично згенерований текст. Таким чином, він стає ідеальним рішенням для компаній і окремих осіб, які хочуть створювати контент, який залучає та ефективно охоплює цільову аудиторію.

ChatGPT AI Chat



ChatGPT AI Chat — це безкоштовна версія чат-бота, заснована на мовній моделі GPT, розробленій OpenAI.

<https://chatg-pt.org>

Сервіс використовує модель GPT-3, випущену в 2020 році, яка містить понад 175 мільярдів параметрів, що робить її однією з найпотужніших мовних моделей. ChatGPT побудовано на моделі GPT-3 і має розширені можливості спілкування.

Безкоштовні інструменти AI



AI Tools Free — це програми або платформи, які вільно доступні на сайті, які використовують алгоритми та методики штучного інтелекту для виконання різних завдань. Веб-сайт AI Tools Free надає інструменти, розроблені за допомогою технологій штучного інтелекту, якими ви можете вільно користуватися.

<https://aitoolsfree.org>

Інструменти включають:

- SEO аналіз – безкоштовні інструменти AI;

- Безкоштовні інструменти ШІ для блогів;
- Безкоштовні бізнес-інструменти AI;
- Безкоштовні інструменти ШІ для продажу продуктів;
- Безкоштовні інструменти ШІ для соціальних мереж;
- Безкоштовні інструменти електронної пошти AI;
- Безкоштовні інструменти ШІ домену;
- Безкоштовні інструменти Google Analysis AI;
- Food AI Tools Free і др.

ChatGTP



ChatGTP.ca — чат-бот, можливості якого охоплюють широкий спектр функцій, та рекомендацій, адаптованих до вподобань кожного користувача.

<https://chatgtp.ca>

ChatGTP AI має функції для надання підтримки в різних секторах. Особливої уваги заслуговує служба миттєвого перекладу, яку надає ChatGTP.

ChatGBT безкоштовно



ChatGBT — це мовна модель, призначена для спілкування з користувачами в розмовній манері, надання людських відповідей і підтримки широкого спектру запитів і завдань.

<https://chatgbt.one>

Для досягнення цієї мети ChatGBT використовує методи глибокого навчання з великими знаннями, щоб надавати послідовні та контекстуально значущі відповіді. Модель ChatGBT навчається на великих даних з Інтернету, що дозволяє їй працювати з різними темами. ChatGBT призначений для сприяння природним та інтерактивним розмовам, що робить його цінним інструментом для

різноманітних програм, включаючи підтримку клієнтів, створення вмісту та пошук інформації.

Чат AI GPT



Open AI GPT Chat — це безкоштовно доступна система штучного інтелекту, розроблена спеціально для спілкування в чаті.

<https://chataigpt.org>

Open AI GPT Chat пропонує унікальну можливість генерувати значущі відповіді, які відповідають контексту розмови.

Ай Кіт Ай



Ai Chat Ai — це платформа безкоштовною моделлю ГШІ, розробленою Ai Chat Insurance. Можливості ChatGPT варіюються від перекладу текстів до написання різних типів творчого контенту.

<https://aichatai.co>

Ai Cat Ai виділяється як одна з передових моделей ГШІ завдяки доступу до великих навчальних даних і використанню алгоритмів для розуміння широкого діапазону запитів і надання відповідей. Ai Cat Ai здатний розуміти та відповідати на запити кількома мовами, включаючи англійську, іспанську, французьку, німецьку та багато інших. Ai Cat Ai може надавати персоналізовані рекомендації на основі вподобань користувача.

2.3 Технології та методи, що використовуються в системах ГШІ

В останні роки швидкий розвиток великих мовних моделей здійснив революцію в обробці природної мови. Ці потужні моделі продемонстрували великий потенціал у

вирішенні різноманітних завдань обробки природної мови NLP, від розуміння природної мови (NLU) до завдань генерації, навіть прокладаючи шлях до сильного штучного інтелекту (AGI)^{22,23}. Однак ефективне та результативне використання цих моделей вимагає практичного розуміння їхніх можливостей та обмежень, а також даних і проблем, пов'язаних із NLP.

Нова технологія GPT (Generative Pre-trained Transformer), що здається повністю незалежною від семантичного вебу, призначена для вирішення зовсім інших завдань, наприклад, реферування тексту, перекладу, «творчої» генерації та обробки інформації. Водночас саме ця технологія, на думку авторів, може призвести до відродження семантичного вебу на новому рівні, коли це буде вже не добровільна розмітка своїх веб-сторінок користувачами, а глобальна лінгвістична обробка веб-простору, що дозволить отримати всі необхідні дані та підключення. GPT — це технологія обробки природної мови, заснована на архітектурі трансформатора, яка вивчає велику кількість текстових даних і здатна генерувати високоякісні тексти. Ці моделі навчаються на величезних наборах даних і вчать розуміти синтаксис і семантику мови, що, зокрема, робить їх потужними інструментами для побудови семантичних мереж і моделей домену.

Про сенсаційну появу ChatGPT у повсякденному житті людей наприкінці 2022 – початку 2023 років також свідчать дані сервісу Google Trends, який враховує та обробляє динаміку звернень користувачів до пошукової системи Google (Рис. 2).

²² Bernard J. Jansen, Soon-gyo Jung, Joni Salminen. Employing large language models in survey research. *Natural Language Processing Journal*. Volume 4, September 2023, 100020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nlp.2023.100020>

²³ Wayne Xin Zhao, Kun Zhou, Junyi Li, Tianyi Tang, XiaoLei Wang, Yupeng Hou, Yingqian Min, Beichen Zhang, Junjie Zhang, Zican Dong, et al. A survey of large language models. *arXiv preprint arXiv:2303.18223*, 2023

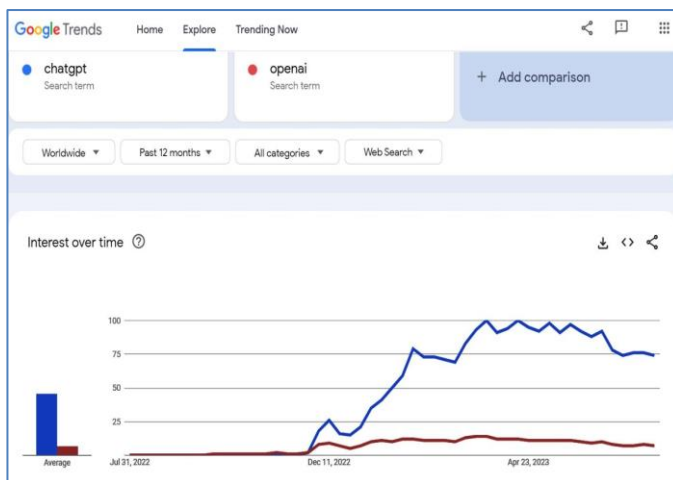


Рисунок 2 – Динаміка запитів користувачів до системи Google зі словами *ChatGPT* та *OpenAI* за даними сервісу Google Trends

Модель ChatGPT побудована на основі сімейства великих мовних моделей OpenAI GPT-3, GPT-3.5 і GPT-4. Точне налаштування чат-бота було виконано за допомогою методів навчання під наглядом та навчання з підкріпленням.

ChatGPT — це проект, який використовує GPT і додає розмовний веб-інтерфейс, пам'ять та інші зручні функції до базової моделі²⁴.

Серед відомих проектів із використанням GPT:

- GitHub Copilot, який на цей час використовує модель OpenAI Codex (AI developer tool), налаштований для генерації програмного коду (<https://copilot.github.com/>). GitHub Copilot – це інструмент, розроблений GitHub та

²⁴ Ayman El Amri. The art and science of developing intelligent apps with OpenAI GPT-3, DALL·E 2, CLIP, and Whisper – Suitable for learners of all levels/ Kindle Edition, 2023. – 378 p.

OpenAI для допомоги користувачам Visual Studio Code шляхом автодоповнення коду. На початку серпня 2023 року, в бета-версії Windows 11 Insiders було застосовано бічну панель з чат-ботом Copilot. Це ознаменувало появу системи штучного інтелекту в найпопулярнішій операційній системі;

- Copy.ai та Jasper.ai. Copy.ai (<https://www.copy.ai/>) – сервіс для генерації текстів за допомогою штучного інтелекту для публікації в соціальних мережах, сайтах та інших джерелах, що містять текст (The fastest way to get work done with Generative AI). Copy.ai підійде компаніям з невеликою кількістю копірайтерів для створення тексту для рекламних матеріалів, наповнення сайтів та інтернет-магазинів, SMM, блогів та інших потреб. Jasper AI (<https://www.jasper.ai/>) залишається одним з найкращих рішень для написання маркетингових текстів, з інтеграцією з такими рішеннями, як Surfer SEO;
- Algolia – (<https://www.algolia.com/>) – покращення можливостей пошукової системи. Штучний інтелект Algolia вчиться на поведінці користувачів, удосконалюючи свої алгоритми пошуку. Підприємства можуть налаштувати правила ранжування, щоб визначити пріоритетність певних атрибутів, таких як популярність продукту чи відгуки клієнтів. Це дозволяє компаніям адаптувати пошук відповідно до своїх унікальних потреб і вподобань.

Такі системи та сервіси, як ChatGPT та інші сучасні мовні моделі, лише за кілька ковідних років зробили революцію в інформаційних технологіях²⁵. Хоча до розробки цих просунутих моделей існували інші методи обробки тексту, такі як класичні алгоритми NLP, регулярні вирази та статистичні підходи, вони мали обмежені

²⁵ Stephen Wolfram. What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work? Wolfram Media, Inc., March 9, 2023. – 112 p. ISBN-13: 978-1-57955-081-3

можливості та не могли повністю охопити складність природної мови.

Про революцію, що відбувається у сфері великих мовних моделей, також свідчить кількість параметрів, які охоплюють системи, створені за останні кілька років, Рис. 3 (<https://cobusgreyling.medium.com/what-are-realistic-gpt-4-size-expectations-73f00c39b832>):

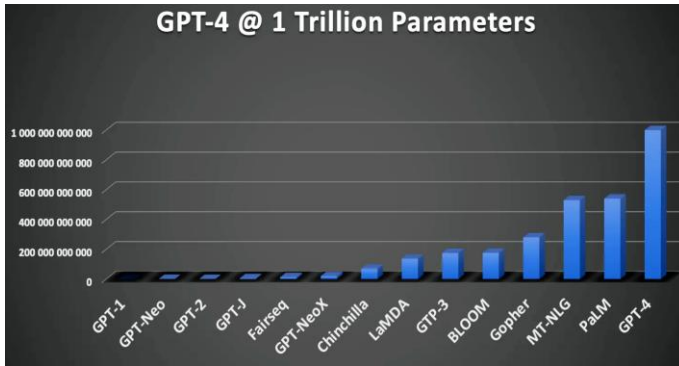


Рисунок 3 – Зростання параметрів системи типу LLM

На цей можна спостерігати появу таких проривів, пов'язаних з системами ГШІ:

- Глибоке навчання (Deep Learning): з появою глибокого навчання та високої обчислювальної потужності стало можливим тренувати глибокі нейронні мережі з мільярдами параметрів. Це дозволило створити набагато потужніші мовні моделі, здатні ефективно обробляти природну мову.
- Архітектура Transformer: у 2017 році була представлена архітектура Transformer, яка стала основою для багатьох сучасних мовних моделей, включаючи GPT. Механізм уваги, запропонований у Transformer, дозволив ефективно обробляти залежності між словами у великих текстових послідовностях.

- Попереднє навчання та подальше навчання: такі моделі, як ChatGPT, попередньо навчаються на величезних обсягах неконтрольованих даних, що дозволяє їм отримати загальне розуміння мови. Потім ці моделі можна навчити на конкретних даних або завданнях, що робить їх універсальними та застосовними в різних сферах.
- Доступність даних і ресурсів: Розвиток Інтернету та доступність великих обсягів текстових даних стали важливими фактори для вивчення та розвитку мовних моделей. Компанії та дослідники мають доступ до різноманітних текстових джерел, що дозволяє їм тренувати моделі на величезних масивах даних.

Штучний інтелект, зокрема такі системи, як ChatGPT, зараз стає звичним явищем з кількох причин:

- прорив у сфері глибокого навчання та розробка більш ефективних алгоритмів дозволили створити більш потужні та швидкі моделі та системи штучного інтелекту.
- останні роки обсяг доступних даних значно зріс, що стало ключовим фактором для навчання та розвитку систем ГШІ на основі великих даних (Big Data).
- поява хмарних обчислень і наявність потужних обчислювальних ресурсів зробили розробку та застосування штучного інтелекту більш доступними.
- ГШІ все більше інтегрується в наше повсякденне життя за допомогою голосових помічників, систем рекомендацій і контекстно-залежного, персоналізованого контенту.

Як наслідок, покращена доступність штучного інтелекту зробила його звичним явищем у різних сферах і покращила досвід користувача в багатьох аспектах життя.

Такі системи та сервіси, як ChatGPT та інші сучасні мовні моделі, забезпечили прорив в інформаційних технологіях у кількох ключових аспектах:

- Моделі, засновані на технологіях NLP, значно покращили взаємодію між людиною та комп'ютером, забезпечили більш природне спілкування з машинами за допомогою голосових помічників, чат-ботів, мовних і текстових інтерфейсів.
- Автоматичний переклад і багатомовність: сучасні мовні моделі ГШІ, включаючи ChatGPT, значно покращили якість автоматичного перекладу тексту між різними мовами.
- Генерація тексту та контенту: такі системи ГШІ, як ChatGPT, здатні генерувати читабельний і зв'язний текст, наприклад, для веб-сайтів, рекламних агенцій, систем відповідей на запитання користувачів, написання статей, оглядів тощо.
- Сучасні мовні моделі ГШІ можна навчити на конкретних даних, що робить їх застосовними в різних галузях. Це полегшує розробку персоналізованих рішень та інтеграцію NLP у багато програм і систем.
- Такі моделі дозволяють дослідникам і розробникам створювати нові креативні застосунки та дослідження в області NLP.

Система ChatGPT, розроблена OpenAI, є однією з версій моделі ГШІ і стала значним прогресом у технологіях обробки природної мови. GPT — це модель масштабування глибокого навчання на основі архітектури Transformer, створена з використанням великої кількості даних і навчання на великих обчислювальних ресурсах. Можливості та застосування ChatGPT, а також інших версій ГШІ зробили революцію в технології та практиці NLP з кількох причин:

- Висока продуктивність у мовних застосуваннях: модель GPT має мільйони параметрів, що дозволяє їй фіксувати складні мовні залежності. Це призводить до покращення продуктивності багатьох мовних застосувань, таких як машинний переклад, аналіз тональності текстів, відповіді на запитання, генерація тексту тощо.

- Попереднє навчання на великій кількості текстових даних: перш ніж модель GPT стала доступною для використання, її попередньо навчили на великій кількості текстових даних з Інтернету. Цей етап попереднього навчання дозволив моделі «зрозуміти» мову як відображення світу, зробивши її універсальним і багатоцільовим інструментом.
- Навчання без учителя: оскільки система GPT попередньо навчений на великих даних, вона здатна генерувати тексти та виконувати завдання без потреби у великих і дорогих корпусів розмічених даних, що робить її економічно ефективним варіантом для багатьох програм.
- Автоматичний переклад і генерація тексту: ChatGPT та інші версії GPT успішно використовувалися для автоматичного перекладу та створення якісного тексту.
- Персоналізований досвід: ChatGPT можна додатково навчити на конкретних даних або контекстах, дозволяючи створювати власні моделі для конкретних програм і галузей.

З технологіями ГШІ, зокрема, з ChatGPT, можуть бути інтегровані семантичні мережі для покращення розуміння текстової інформації та створення контекстно-залежних семантичних моделей. Назвемо декілька завдань, у яких можна інтегрувати ці дві технології (ГШІ та семантичні мережі):

- Завдяки семантичним мережам системи ГШІ можуть вірно інтерпретувати зв'язки між різними поняттями в тексті. Це дозволяє моделі правильно інтерпретувати значення слів і речень.
- За допомогою ГШІ можна побудувати механізми семантичного пошуку. Моделі можуть використовувати семантичні зв'язки в мережі для пошуку більш точних і повних результатів, пов'язаних із запитом.
- Інтеграція семантичних мереж із ГШІ дозволяє моделі генерувати відповіді з урахуванням контексту

попередніх повідомлень, роблячи систему спілкування більш природною та інформативною.

- Семантичні мережі можна використовувати для створення семантичних карт, схем, які допомагають структурувати та представляти дані, спрощуючи та прискорюючи процес машинного навчання.

На цей час існує достатня кількість навчених систем ГШІ, які надають цінний ресурс для побудови семантичних мереж, моделей предметних областей та онтологій. Формування семантичних мереж з використанням технологій ГШІ може здійснюватися в кілька етапів:

- За допомогою попередньо навчених моделей ГШІ, таких як GPT-3.5 і GPT-4, з'являється можливість ефективного екстрагування сутностей з текстових даних. Системи розпізнавання іменованих об'єктів на основі ГШІ дозволяють точно визначати та класифікувати іменовані об'єкти, такі як люди, організації, місця та інші ключові поняття домену.
- Визначення зв'язків: за допомогою моделей ГШІ також можна визначити семантичні зв'язки між об'єктами та зрозуміти контекстуальні зв'язки між ними. Це дозволяє ідентифікувати подібні поняття, а також встановлювати зв'язки типу «є», «відноситься» та ін.
- Зібрані сутності та зв'язки можна використовувати для формування семантичних мереж. Кожна сутність стає вузлом графу, а семантичні зв'язки – ребрами, що дозволяє візуалізувати зв'язок між елементами.
- Попередньо підготовлені моделі ГШІ можна використовувати для створення та розширення онтологій і моделей предметної області. Розуміння семантичних зв'язків між поняттями допомагає з'ясувати структуру онтології, що полегшує класифікацію та пошук інформації в межах предметної області.
- Завдяки доступу до багатьох навчених систем ГШІ можна доповнити базу знань семантичної мережі

новими зв'язками та сутностями, що робить її більш великою та інформативною.

- Семантичні мережі, засновані на технологіях ГШІ, можна використовувати для обробки та уточнення запитів користувачів. Це дає змогу краще зрозуміти контекст запиту та надати більш точні та актуальні відповіді на нього.

Слід зазначити, що хоча попередньо навчені моделі ГШІ надають потужні інструменти для створення семантичних мереж і моделей домену, важливо також враховувати обмеження таких систем. Наприклад, точність і повнота аналізу може бути обмежена якістю навчальних даних і ступенем відповідності тексту предметній області. Тому інтеграція технологій GPT з іншими методами та контроль якості даних є важливими аспектами для успішної побудови семантичних мереж і моделей домену.

Інтеграція семантичних мереж з системами ГШІ дозволяє створювати більш інтелектуальні та контекстно-залежні системи обробки природної мови, що призводить до більш точних та інформативних результатів у різних завданнях NLP.

Генеративний ШІ може використовуватися для обробки юридичної інформації різними способами. Ось деякі приклади технологій та методів, які можуть використовуватися:

- Нейронні мережі – це тип машинного навчання, який може навчатися на великих наборах даних. Вони можуть використовуватися для генерації тексту, перекладу мов, розпізнавання образів та інших завдань. Нейронні мережі можуть використовуватися для обробки, наприклад, для аналізу судових рішень або для створення юридичних документів.
- Генеративно-адитивні мережі – це тип ГШІ, який може генерувати нові дані, доповнюючи існуючі дані. Вони можуть використовуватися для створення проектів юридичних документів, таких як законопроекти або проекти договорів, рішень і т. д.

- Алгоритми машинного навчання можуть використовуватися для виявлення закономірностей у даних, наприклад, для виявлення шахрайства, визначення тенденцій у судовій практиці або для прогнозування результатів судових процесів.

Системи ГШІ можуть використовуватися для проведення парламентського контролю різними способами. Ось деякі приклади, для чого можуть використовуватися системи ГШІ:

- для автоматизації завдань, таких як моніторинг новин, аналіз даних та підготовка звітів. Це може допомогти парламентарям бути більш ефективними та приймати прозорі рішення;
- для виявлення парламентарями прихованої інформації або для проведення аналізу даних, підвищення ефективності розслідувань порушення;
- для створення нових інструментів для обробки інформації, прогнозування або аналізу ризиків, приймати більш обґрунтовані рішення.

Використання ГШІ для проведення парламентського контролю має ряд переваг, серед яких:

- вони можуть автоматизувати завдання, які на цей час виконуються людьми, що може звільнити час парламентарям для більш важливих завдань;
- вони можуть використовуватися для створення нових інструментів, які підвищать прозорість діяльності органів влади, зокрема, уряду;
- ці системи можуть використовуватися для аналізу даних більш об'єктивно, ніж це було раніше.

Однак, використання ГШІ для проведення парламентського контролю також пов'язано з деякими ризиками. Так вони можуть використовуватись для зловживань, наприклад, для поширення дезінформації або для маніпулювання громадською думкою. Інколи важко зрозуміти, чому системи ГШІ пропонують ті або інші варіанти для прийняття рішень. Виникають і етичні

проблеми – використання систем ГШІ може призвести до скорочення кількості робочих місць.

Для того, щоб мінімізувати ризики, пов'язані з використанням ГШІ для проведення парламентського контролю, необхідно розробити чіткі правила та стандарти щодо його використання. Ці правила повинні враховувати такі аспекти, як прозорість, відповідальність та справедливість. Загалом, ГШІ має потенціал для революціонізації сфери парламентського контролю. Ця технологія може допомогти парламентарям бути більш ефективними, прозорими та об'єктивними.

3. Засади застосування ГШІ

3.1 Використання генеративного ШІ для аналізу правової інформації

Використання систем генеративного штучного інтелекту для аналізу правової інформації є актуальним напрямом розвитку сучасної юридичної науки і практики. Ці технології можуть бути вельми корисними в багатьох аспектах правового дослідження і професійної діяльності. Можна навести кілька областей, де ГШІ може бути використаний у галузі правової інформатики:

- Моделі ГШІ можуть використовуватись для автоматизації підготовки юридичних документів, таких як договори, угоди, позовні заяви тощо. Це може звільнити юристів для виконання більш стратегічних і творчих завдань.
- Моделі ГШІ можуть використовуватись для аналізу великих наборів даних (Big Data) юридичних документів, зокрема, судових рішень. Це може допомогти юристам виявляти нові закономірності та тенденції у праві, судовій практиці.
- Моделі ГШІ можуть використовуватись для розробки нових правових інструментів, таких як юридичні роботи та віртуальні експерти, адвокати, які можуть допомагати юристам з рутинними завданнями, такими як пошук юридичних документів та підготовка юридичних документів. Це може зробити право доступнішим для широкого кола людей. Також моделі ГШІ можуть використовуватися для створення типових юридичних документів, таких як договори оренди, трудові договори та довіреності. Це може заощадити юристам час та ресурси.

Конкретні галузі застосування ГШІ у праві залежатимуть від конкретних потреб та завдань кожної організації. Однак ГШІ має великий потенціал для перетворення цієї галузі,

автоматизуючи завдання, прискорюючи прийняття рішень та підвищуючи ефективність роботи.

Парламентський контроль і ГШІ можуть взаємодіяти в декількох сферах, зокрема Системи ГШІ можна використовувати:

- для збирання інформації щодо діяльності уряду. Вони можуть бути використані для аналізу великих наборів даних, таких як фінансові звіти уряду або записи про голосування для пошуку/вибору необхідних даних.
- для аналізу інформації, зібраної для парламентського контролю, зокрема, вони можуть бути використані для виявлення невідповідностей або тенденцій у діяльності уряду.
- при веденні розслідувань щодо діяльності уряду. Зокрема, вони можуть бути використані для відстеження фінансових потоків або виявлення зв'язків між урядовими чиновниками та бізнесом.

Ось декілька прикладів того, як парламентський контроль і ГШІ можуть взаємодіяти:

- Комітет Верховної Ради України з питань фінансів, податкової та митної політики, наприклад, може використовувати ГШІ для аналізу фінансових звітів уряду. Це може допомогти комітету виявити будь-які невідповідності або проблеми з управлінням державними фінансами.
- Комітет Верховної Ради України з питань енергетики та житлово-комунальних послуг може використовувати ГШІ для відстеження закупівель енергоносіїв. Це може допомогти комітету переконатися, що уряд отримує найкращу ціну за енергоносії.
- Комітет Верховної Ради України з питань зовнішньої політики та міжпарламентського співробітництва може використовувати ГШІ для моніторингу дипломатичних відносин країни. Це може допомогти комітету оцінити ефективність зовнішньої політики країни.

Звичайно, використання систем ГШІ для парламентського контролю також має свої ризики, однак, якщо вони використовуються відповідально, системи ГШІ можуть бути цінним інструментом для парламентського контролю.

3.2 Потенціальні можливості ГШІ для покращення парламентського контролю

Використання систем ГШІ у парламентському контролі є актуальним, тому що:

- Сучасні парламенти зіштовхуються з великою кількістю даних, включаючи законопроекти, бюджетні звіти, заяви політиків, публічну думку тощо. ГШІ може допомогти в аналізі цих даних, виявленні тенденцій і зрозумінні їх впливу на суспільство.
- Система ГШІ може автоматизувати процеси збору та обробки інформації, що дозволяє парламентарям більш ефективно виконувати свої обов'язки, включаючи моніторинг дотримання законів та регуляцій.
- Використання ГШІ може сприяти підвищенню прозорості діяльності парламентів, оскільки воно дозволяє широкому загалу отримувати доступ до інформації та аналізу, що стосуються парламентських рішень.
- Генеративний ШІ може надавати політикам і парламентарям аналітичну підтримку при прийнятті важливих рішень. Він може прогнозувати можливі наслідки законопроектів і визначати їх вплив на різні галузі.
- Розвиток ГШІ та інших технологій ШІ є неспростовною реальністю.

Таким чином, по-перше, системи ГШІ можуть допомогти автоматизувати аналіз великих обсягів даних, що збираються в рамках парламентського контролю. Це може сприяти більш ефективному виявленню тенденцій, патернів та проблем, що потребують уваги. По-друге, системи ГШІ можуть допомогти в розробці імітаційних моделей, які

можуть використовуватися для прогнозування можливих наслідків прийняття рішень або впровадження політик. Це може допомогти парламентаріям зробити краще обгрунтовані рішення та зрозуміти можливі наслідки своїх дій. І нарешті, генеративні системи ШІ можуть бути використані для автоматичного створення зведень, узагальнень, звітів та документів на основі зібраних даних. Це може зменшити навантаження на парламентаріїв та їхніх співробітників, дозволяючи їм більше часу сконцентруватися на аналізі та прийнятті рішень, у тому числі творчих і стратегічних. Тобто використання ГШІ у парламентському контролі є актуальним напрямком розвитку, який може сприяти покращенню ефективності та прозорості діяльності парламентів.

Системи ГШІ можуть бути використані в таких задачах парламентського контролю, як:

- Аналіз даних, таких як фінансові звіти уряду або записи про голосування. ГШІ можуть використовуватися для виявлення невідповідностей або тенденцій у цих даних.
- Системи ГШІ можуть використовуватися для відстеження фінансових потоків або виявлення зв'язків між урядовими чиновниками та бізнесом.
- Системи ГШІ можуть використовуватися для візуалізації даних і створення інтерактивних звітів і презентацій, що допомагають парламентаріям зрозуміти діяльність органів влади.

Як бачимо, використання ГШІ у парламентському контролі може покращити ефективність та точність роботи, зокрема, аналізу даних, допомогти в прийнятті обгрунтованих рішень та зменшити навантаження на парламентаріїв. При цьому завжди важливо враховувати етичні та правові аспекти використання таких систем.

3.3 Питання відповідальності та прозорості використання ГШІ

Технологія ГШІ має широкий спектр потенційних застосувань, таких як створення контенту, автоматизація завдань та покращення творчої складової.

Однак у сферах юриспруденції та парламентського контролю використання ГШІ може призвести до виникнення деяких особливих проблем, зокрема:

- Системи ГШІ можуть використовуватися для створення фейкових документів, таких як протоколи судових засідань, протоколи парламентських засідань або інші документи, які можуть використовуватися, наприклад, для надання неправдивих доказів.
- ГШІ можуть використовуватися для створення фейкових відео або аудіозаписів, які можуть використовуватися для надання неправдивих свідчень.
- Також можливе зловживання ГШІ при автоматизації судових процесів, зокрема, системи ГШІ можуть використовуватися для автоматизації деяких аспектів судових процесів, таких як аналіз доказів або підготовка висновків, що може призвести до порушення прав людини, таких як право на справедливий судовий розгляд.

Одне з основних питань щодо використання ГШІ – це питання відповідальності, а саме, використання ГШІ може призвести до створення контенту, який може мати значний вплив на суспільство. Наприклад, ГШІ може використовуватися для створення фейкових документів, які можуть вплинути на результати виборів, або використовуватися для шахрайства або інших злочинів. При цьому завжди виникає питання, хто несе відповідальність за контент, створений за допомогою ГШІ? Чи є це розробник ГШІ, користувач ГШІ, чи хтось інший? Ці питання наразі не мають однозначної відповіді. У деяких випадках розробник ГШІ може бути визнаний винним у створенні шкідливого контенту, наприклад, якщо він

навмисно розробив ГШІ, здатний генерувати дезінформацію. У інших випадках користувач ГШІ може бути визнаний винним у використанні ГШІ для створення шкідливого контенту, наприклад, якщо він навмисно використав ГШІ для створення фейкових новин.

Щоб вирішити це питання, необхідно розробити чіткі правила та стандарти щодо відповідальності за використання ГШІ в сферах юриспруденції та парламентського контролю. Ці правила повинні враховувати різні фактори, такі як мету використання систем ГШІ та потенційні наслідки використання ГШІ.

Інше важливе питання щодо використання ГШІ – це питання прозорості. Як користувачі можуть знати, що контент, створений за допомогою ГШІ, є справжнім? Системи ГШІ можуть створювати контент, який є дуже реалістичним. У деяких випадках може бути неможливо відрізнити контент, створений за допомогою ГШІ, від контенту, створеного людиною. Крім того, використання ГШІ може призвести до того, що люди будуть приймати рішення, не маючи повної інформації про те, на чому вони базуються. Щоб підвищити прозорість використання систем ГШІ в сферах права та парламентського контролю, необхідно розробити нові методи маркування контенту, створеного за їх допомогою. Ці методи повинні бути простими для розуміння та застосування. Розробники систем ГШІ повинні бути зобов'язані надавати інформацію про свої продукти, включаючи інформацію про їхні потенційні обмеження та ризики, відповідно, користувачі ГШІ повинні бути поінформовані про потенційні ризики використання ГШІ.

3.4 Застосування ГШІ в галузі правової інформації

Існує багато прикладів систем і сервісів на базі ГШІ для роботи з правовою інформацією.

Один з прикладів – система Lexis+ AI від LexisNexis, яка використовує велику мовну модель для надання

користувачам доступу до юридичної інформації та її аналізу, Рис. 4. Lexis+ AI (<https://www.lexisnexis.com/en-us/products/lexis-plus-ai.page>) – це наступний крок у правових дослідженнях LexisNexis. На вебсайті компанії підкреслено: «Використання найшвидшого юридичного генеруючого штучного інтелекту з розмовним пошуком, написанням, узагальненням, аналізом документів і зв'язаними юридичними цитатами без галюцинацій».

Завдяки LexisNexis юристи можуть отримати доступ до надійної бази даних надійної інформації, інтегрованої з функціями штучного інтелекту.



Рисунок 4 – Вебсторінка Lexis+ AI

Платформа Lexis+ AI включає в себе такі інструменти:

- Lexis Advance AI — це інструмент для пошуку прецедентів, який використовує машинне навчання для виявлення релевантних рішень.
- Lexis SmartBrief AI — це інструмент для моніторингу новин, який використовує штучний інтелект для виявлення важливих юридичних новин.
- Lexis Analytics AI — це інструмент для аналізу даних, який використовує штучний інтелект для виявлення тенденцій та закономірностей у юридичних даних.

Lexis+ AI доступний як частина платформи Lexis+.

Наведемо деякі конкретні приклади того, як Lexis+ AI може бути використаний юристами:

- Lexis Advance AI можна використовувати для пошуку прецедентів, які є релевантними для конкретного юридичного питання. Платформа використовує машинне навчання для виявлення рішень, які є схожими за фактами та правовими підставами.
- Lexis SmartBrief AI можна використовувати для моніторингу новин, які є важливими для юридичної практики. Платформа використовує штучний інтелект для виявлення новин, які мають потенціал вплинути на юридичний ландшафт.
- Lexis Analytics AI можна використовувати для аналізу даних, щоб отримати нові інсайди для юридичної практики. Платформа використовує штучний інтелект для виявлення тенденцій та закономірностей у юридичних даних.
- Lexis+ AI є потужним інструментом, який може допомогти юристам підвищити свою продуктивність та ефективність. Платформа постійно розвивається, і LexisNexis постійно додає до неї нові функції та можливості.

Lexis+ AI є дієвим інструментом для юристів, які хочуть підвищити свою продуктивність та ефективність.

Це лише приклад того, як системи ГШШ можна використовувати для роботи з правовою інформацією. Оскільки ці технології продовжують розвиватися, можна очікувати, що ГШШ буде використовуватися все більше для покращення доступу до юридичної інформації та її розуміння. Наприклад, поєднуючи машинне навчання з юридичною експертизою, Legal Vision перетворює дані в практичну інформацію, яка дозволяє користувачам приймати впевнені рішення та досягати оптимальних результатів.

Системи і сервіси ГШІ знаходяться на ранніх стадіях розробки, але вони мають потенціал революціонізувати процеси роботи з правовою інформацією.

Інша компанія – Lex Machina (<https://lexmachina.com/>) використовує ГШІ для аналізу великих наборів даних судових рішень, щоб виявити нові закономірності та тенденції у судовій практиці.

Система Lex Machina (Рис. 5) використовує модель GPT-3 від OpenAI для генерації текстів, подібних за стилем та змістом із судовими рішеннями. Потім ця модель використовується для аналізу великих наборів даних судових рішень, щоб виявити нові закономірності та тенденції.

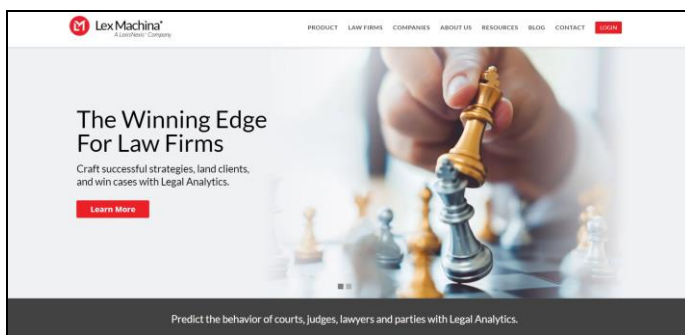


Рисунок 5 – Вебсторінка компанії Lex Machina

Основні характеристики системи Lex Machina:

Платформа юридичної аналітики, яка надає інформацію на основі даних через підписку.

Щодня збирає дані судових процесів із судів, сторін і документів.

Використовує власний NLP і машинне навчання для обробки та аналізу даних.

Інтерактивні інформаційні панелі виявляють тенденції в судах, суддях, адвокатах тощо.

Дозволяє порівняти юридичні фірми, адвокатів і стратегії.

Наприклад, Lex Machina використала свою систему для виявлення нових закономірностей у судових рішеннях з питань штучного інтелекту. Система виявила, що суди все частіше визнають штучний інтелект як розумну істоту, і що цей тренд, ймовірно, продовжуватиметься у майбутньому.

Lex Machina також використала свою систему для виявлення нових закономірностей у судових рішеннях з питань конфіденційності. Система виявила, що суди все частіше визнають право на конфіденційність як фундаментальне право, і що цей тренд, ймовірно, продовжуватиметься у майбутньому.

Система Lex Machina має великий потенціал для застосування у судовій практиці. Вона може допомогти суддям та юристам краще розуміти судову практику та приймати більш обґрунтовані рішення.

Ось кілька конкретних прикладів того, для чого система Lex Machina на базі ГШІ може використовуватись для аналізу великих наборів даних судових рішень:

- для виявлення нових закономірностей у судовій практиці, таких як зміни у тлумаченні законів, виникнення нових правових принципів та поява нових правових категорій.

- для надання аналітичних звітів про судову практику, які можуть допомогти юристам приймати більш обґрунтовані рішення.

- для автоматизації завдань, пов'язаних із аналізом судової практики, таких як пошук релевантних судових рішень, виявлення ключових моментів та підготовка аналітичних звітів.

Система Lex Machina є одним із лідерів у галузі використання ГШІ для аналізу великих наборів даних

судових рішень. Компанія продовжує розвивати свою систему, щоб зробити її ще більш ефективною та корисною для юристів та суддів.

Ще одна компанія LawGeex (<https://www.lawgeex.com/>) розробляє платформу для автоматизації юридичного аналізу контрактів на основі машинного навчання (Рис. 6). LawGeex – це також і програмно-апаратна платформа, яка на цей час використовує GPT-3 для автоматизації процесу юридичного дослідження. LawGeex може аналізувати великі обсяги юридичних документів і знаходити релевантну інформацію за короткий час.

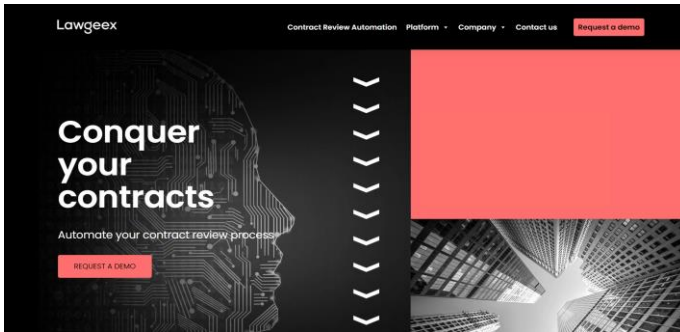


Рисунок 6 – Вебсторінка компанії LawGeex

LawGeex використовує GPT для автоматизації процесу юридичного дослідження, що дозволяє компаніям автоматично вивчати та затверджувати контракти. LawGeex дозволяє командам юристів пришвидшити перевірку, забезпечити відповідність законодавству та підвищити загальний рівень документів. Система може генерувати узагальнення правових документів, виявляти ключові правові принципи та навіть створювати юридичні документи. Стартапи на основі Lawgeex вже почали використовувати штучний інтелект для читання контрактів швидше й точніше, ніж люди.

LogGeex надає рішення штучного інтелекту для ефективного перегляду контрактів. Його автоматизована

платформа оптимізує процеси для юридичних команд і компаній. Складні алгоритми швидко сканують контракти. Перевіряють відповідність випусків і вказівок. Це позбавляє від клопоту ручного перегляду. Платформа пропонує дещо більше, ніж проста автоматизація. Користувачі можуть безперешкодно комунікувати між собою, LogGeex має вбудовані інструменти для відстеження змін, анотування документів і призначення завдань. Подальша інтеграція з платформи LogGeex з системами управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) і системами керування контрактами підвищує продуктивність. З LogGeex перевірка контрактів стає швидшою та точнішою. Професіонали в галузі права заощаджують час, що традиційно витрачається на рутинну роботу.

Ключові характеристики Lawgeex:

Автоматизований аналіз контрактів на наявність проблем, ризиків і відповідності за допомогою обробки природної мови та машинного навчання.

Можливість налаштувати контрольні списки та анкети для процесу перегляду контракту.

Такі функції, як контроль версій, коментарі, призначення завдань для полегшення співпраці.

Детальні звіти та візуалізації, що дають уявлення про контракти та процес перевірки.

Платформа LawGeex здатна автоматично аналізувати юридичні контракти на наявність потенційних проблем, таких як невідповідність контракту внутрішнім політикам компанії; незаконні або недійсні положення; нечіткі або неоднозначні формулювання; можливі ризики для компанії.

Платформа LawGeex використовує технологію машинного навчання для навчання на величезному наборі даних юридичних контрактів. Це дозволяє платформі ефективно розпізнавати і аналізувати юридичні терміни і формулювання.

LawGeex пропонує три основні продукти:

- LawGeex Contract Review - платформа для автоматизації перевірки контрактів.
- LawGeex Contract Negotiation - платформа для автоматизації переговорів про контракти.
- LawGeex Contract Management - платформа для управління контрактами.

LawGeex використовується компаніями з різних галузей, включаючи технологію, фінанси, виробництво і роздрібну торгівлю. Компанія має клієнтів у понад 100 країнах світу.

За даними дослідження Forrester, використання платформи LawGeex може допомогти компаніям заощадити до 75% часу на перевірку контрактів. Це також може призвести до підвищення продуктивності юридичних команд і зменшення ризиків для компаній. Серед клієнтів LawGeex такі компанії, як GE Power Conversion, Johnson & Johnson, Merck & Co., Pfizer, Samsung, SAP, Siemens, Unilever.

У 2022 році команда дослідників з Microsoft Research розробила систему, яка використовувала GPT для створення узагальнень правових документів – GPT-Legal (<https://gptlegal.com.au/>, Рис. 7). Вона використовує GPT-3, велику мовну модель, для генерування узагальнень правових документів. GPT-Legal навчалася на наборі даних із понад 10 мільйонів правових документів, включаючи судові рішення, закони та нормативні акти.

Система GPT-Legal має кілька переваг перед традиційними методами узагальнення правових документів. По-перше, вона може генерувати більш точні та актуальні узагальнення. По-друге, вона може обробляти складні правові документи. По-третє, вона може бути використана для узагальнення документів з різних юрисдикцій. У дослідженні, в якому була представлена система GPT-Legal, її було оцінено на наборі даних із 1000 правових документів.



Рисунок 7 – Вебсторінка компанії GPT-Legal

Результати дослідження показали, що GPT-Legal може генерувати узагальнення, які є на 20% точніше, ніж узагальнення, створені традиційними методами. GPT-Legal має потенціал для широкого застосування в галузі права. Наприклад, її можна використовувати для узагальнення судових рішень для громадськості, для створення навчальних матеріалів для юристів або для допомоги адвокатам у підготовці юридичних документів.

На сайті GPT-Legal говориться: «У GPTLegal ми надаємо низку рішень на основі штучного інтелекту, розроблених для вирішення унікальних завдань і можливостей, з якими стикаються сучасні юридичні фірми. Наші пропозиції спрямовані на спрощення операцій, стимулювання інновацій і надання можливості вашій юридичній команді надавати неперевершені послуги.»

Ще один приклад застосування ГШІ – система Casetext (<https://casetext.com/>), яка використовує модель GPT для створення аналітичних звітів про судові рішення. Casetext – це технологія штучного інтелекту для правових досліджень для учасників судового процесу, яка допомагає дослідникам знаходити справи. Система може генерувати звіти, які узагальнюють основні моменти судових рішень,

виявляють ключові правові принципи та навіть прогнозують результати майбутніх судових справ. Нажаль, система на цей час малодоступна для українських користувачів.

Система Clío (<https://www.clíoapp.ai/>) також використовує ГШІ для надання юридичних порад (Рис. 8). Clío може аналізувати юридичні документи, здійснювати семантичний пошук документів, знаходити релевантну інформацію та надати користувачам рекомендації.

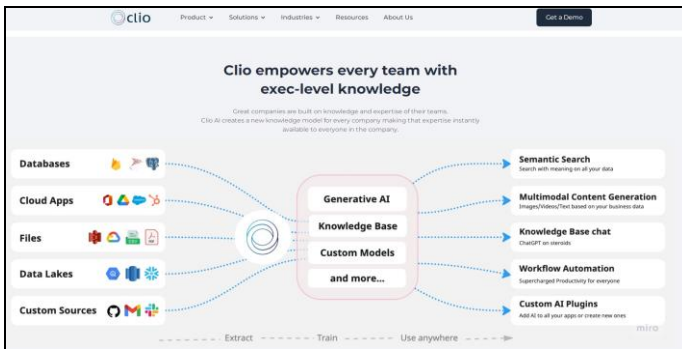


Рисунок 8 – Вебсторінка системи Clío

LexPredict – це компанія (<https://www.linkedin.com/company/lexpredict-llc>) і одночасно технологічна система (<https://github.com/LexPredict>), яка використовує ГШІ для прогнозування результатів судових справ. LexPredict може аналізувати юридичні документи та судову практику, щоб прогнозувати, як суд вирішить справу.

Всі названі системи мають потенціал революціонізувати галузь права, зробити юридичну інформацію більш доступною та зрозумілою для широкого загалу. Вони також можуть допомогти юристам бути більш ефективними та продуктивними.

Системи ГШІ мають потенціал значно змінити галузь права. Ось кілька конкретних напрямків використання систем типу ГШІ в галузі права:

- для аналізу судової практики, щоб знайти тенденції та закономірності. Це може допомогти юристам краще зрозуміти, як суд застосовує закони та нормативно-правові акти в конкретних ситуаціях.
- для прогнозування результатів судових справ.
- для автоматизації процесу юридичного дослідження, що може заощадити час юристів.
- для виявлення помилок у юридичних документах, що може забезпечувати високу якість юридичної роботи.

3.5 Застосування ГШІ в парламентському контролі

Можна навести декілька прикладів реального застосування систем ГШІ для парламентського контролю в різних країнах:

- У США компанія Brex (<https://www.brex.com/platform/brex-ai>, Рис. 9) розробила систему, яка використовує ГШІ для моніторингу законодавчих процесів у Сенаті та Палаті представників.
- У Великобританії компанія LegalSifter (<https://www.legalsifter.com/>, Рис. 10) розробила систему, яка використовує генеративні моделі ШІ для аналізу судових рішень. Система, названа LegalSifter AI, збирає та аналізує дані з судових рішень, а також з інших джерел, таких як юридичні статті та книги. LegalSifter може аналізувати документи на наявність правових помилок, таких як невідповідність, непослідовність і неточності. Система використовує генеративні моделі ШІ для створення різних видів аналітичних даних та дозволяє юристам швидко та легко знаходити релевантні судові рішення щодо конкретного питання.

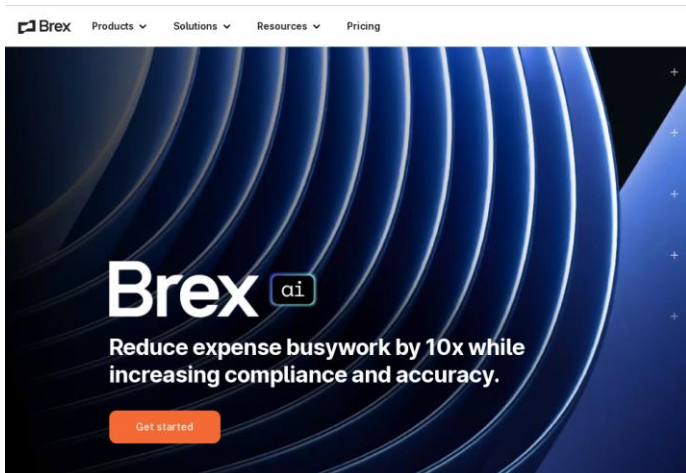


Рисунок 9 – Вебсторінка компанії Brex

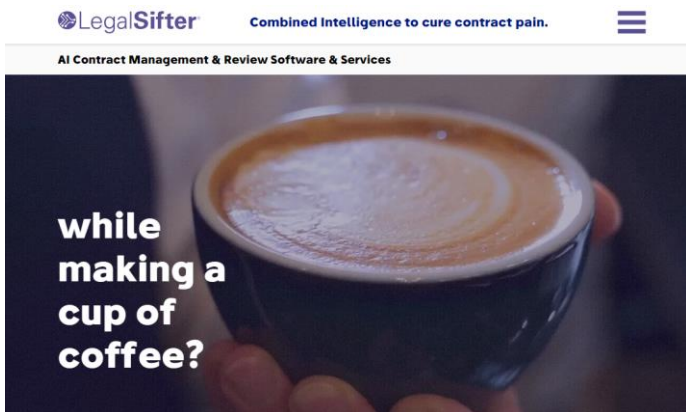


Рисунок 10 – Вебсторінка компанії LegalSifter

- У Великобританії парламентський комітет з оборони використовує систему штучного інтелекту Defense AI (<https://www.northropgrumman.com/what-we-do/defense-ai-technology-worlds-apart-from->

commercial-ai) для моніторингу закупівель оборонної техніки (Рис. 11). Система може виявляти невідповідності в даних, що допомагає комітету краще зрозуміти, як уряд витрачає гроші на оборону.



Рисунок 11 – Вебсторінка системи Defense AI

Ці системи мають різні можливості, але вони всі призначені для того, щоб допомогти парламентарям краще зрозуміти діяльність уряду. Вони можуть використовуватися для аналізу великих наборів даних, виявлення невідповідностей і тенденцій, а також для ведення розслідувань. Важливо зазначити, що ці системи не є панацеєю. Вони повинні використовуватися у поєднанні з іншими методами, такими як людський аналіз і розслідування.

Розглянуті приклади показують, як генеративний штучний інтелект може використовуватись для різних напрямків парламентського контролю. Вони можуть допомогти парламентарям краще зрозуміти діяльність органів влади, уряду і виявити будь-які можливі порушення.

Системи типу ГШІ можна використовувати для парламентського контролю у для вирішення таких завдань:

- автоматичного аналізу публічних виступів політиків, щоб виявити потенційні порушення закону або конфлікти інтересів. Наприклад, ГШІ можна використовувати для виявлення риторики, яка є образливою або дискримінаційною;
- відстеження виконання урядових програм, щоб переконатися, що вони відповідають поставленим цілям, для виявлення відхилень від бюджету або термінів виконання;
- розслідування корупції, щоб виявити потенційні злочини або порушення, аналізу фінансових звітів або електронних листів, щоб виявити підозрілі схеми.

Системи ГШІ можна використовувати для виявлення маніпуляцій у парламентських дебатах. Наприклад, для розпізнавання певних типів маніпуляцій, таких як перекручування фактів, вкидання дезінформації або використання емоцій для впливу на аудиторію, що може бути корисним для парламентських комітетів, які проводять розслідування або розглядають законопроекти.

Ще один приклад – це використання систем ГШІ для створення аналітичних звітів про парламентські дебати. Такі системи можна навчити генерувати текст, який узагальнює основні моменти дебатів і виявляє ключові тенденції. Це може бути корисним для парламентських службовців, які повинні відстежувати діяльність парламенту.

Ось деякі потенційні переваги використання систем ГШІ для парламентського контролю:

Переваги систем ГШІ:

- Вони можуть автоматизувати завдання, які в іншому випадку вимагали б великої кількості людських ресурсів. Це може звільнити час для політиків та працівників парламенту, щоб вони могли зосередитися на більш стратегічних завданнях.
- Системи ГШІ можуть бути більш точними, ніж людські аналізатори, коли мова йде про виявлення

потенційних порушень закону або конфліктів інтересів. Це пов'язано з тим, що ці системи можуть обробляти великі обсяги даних за короткий час.

- Системи ГШІ не піддаються таким же емоційним або політичним впливам, як люди. Це може призвести до більш об'єктивного та неупередженого аналізу.

До недоліків таких систем можна віднести:

- Більшість систем ГШІ все ще знаходяться в стадії розробки, і їх точність може бути недосконалою.
- Усі системи ГШІ залежать від якості даних, на яких вони навчаються. Якщо дані є неповними або спотвореними, це може призвести до неправильних висновків.
- Системи ГШІ можуть бути дорогими в розробці та впровадженні.

Системи ГШІ можуть використовуватись для автоматизації завдань, таких як моніторинг законодавчих процесів, аналіз юридичних документів та підготовка аналітичних звітів, для підвищення ефективності та ефективності парламентського контролю. Вони також можуть використовуватися для виявлення нових закономірностей та тенденцій у праві. Однак важливо використовувати їх у поєднанні з іншими методами, такими як людський аналіз і розслідування.

4. Семантичні мережі

Важливий напрямок як всієї правої інформатики, так і парламентського контролю – семантичний аналіз текстових документів, тобто процес виявлення та інтерпретації семантики, тобто змісту, текстових документів.

У контексті правої інформатики семантичний аналіз текстових документів може використовуватися для:

- Автоматизації юридичного пошуку та аналізу документів. Семантичний аналіз може використовуватися для автоматизації пошуку юридичних документів за допомогою ключових слів та понять. Це може полегшити юристам та іншим фахівцям у галузі права доступ до необхідної інформації. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для автоматичного пошуку всіх судових рішень, які стосуються певної справи.
- Рекомендацій щодо юридичних документів та рішень. Семантичний аналіз може використовуватися для надання юристам рекомендацій щодо юридичних документів та рішень. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для рекомендації юристам юридичних документів, які є релевантними для їх поточної справи.
- Визначення тенденцій у юридичній практиці. Семантичний аналіз може використовуватися для визначення тенденцій у юридичній практиці. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для визначення того, які юридичні теми є найбільш актуальними на сьогоднішній день.
- Розвитку нових юридичних технологій. Семантичний аналіз може використовуватися для розвитку нових юридичних технологій. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для розробки систем, які можуть генерувати юридичні

документи або перекладати юридичні тексти з однієї мови на іншу.

У контексті парламентського контролю семантичний аналіз текстових документів може використовуватися для:

- Автоматизації моніторингу діяльності парламенту. Семантичний аналіз може використовуватися для автоматизації моніторингу діяльності парламенту. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для автоматичного виявлення всіх виступів депутатів, які стосуються певної теми.
- Визначення тенденцій у парламентській діяльності. Семантичний аналіз може використовуватися для визначення тенденцій у парламентській діяльності. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для визначення того, які теми є найбільш обговорюваними в парламенті на сьогоднішній день.
- Розвитку нових інструментів парламентського контролю. Семантичний аналіз може використовуватися для розвитку нових інструментів парламентського контролю. Наприклад, семантичний аналіз може використовуватися для розробки системи, яка може автоматично виявляти корупцію в діяльності депутатів.

Серед іншого, семантичний аналіз може використовуватися для:

- Автоматичного виявлення законопроектів, які стосуються певної теми.
- Визначення того, чи дотримуються депутати своїх обіцянок виборцям.
- Визначення того, чи є законопроекти сумісними з міжнародним правом.

Семантичний аналіз текстових документів має потенціал для підвищення ефективності та прозорості роботи парламенту, а також для покращення якості юридичних рішень.

Ось конкретні приклади того, як семантичний аналіз текстових документів може використовуватися в правовій інформатиці та парламентському контролі:

Слід відмітити, що семантичний аналіз текстових документів є відносно новим напрямком досліджень, але він має великий потенціал для застосування в правовій інформатиці та парламентському контролі.

При сучасному семантичному аналізі текстових документів важним етапом є створення мережевої моделі цих документів у вигляді групи вузлів та зв'язків.

Перша модель, що передує семантичним моделям, відома як мережа мови (Language Network)²⁶, дозволяє виділити найзначніші вузли, іноді вони можуть бути названі ключовими словами або відповідними словосполученнями. Природно, ці слова і словосполучення відповідають окремим поняттям, сутностям реального світу, зокрема, законодавчої практики.

4.1 Мережі мови в правовій інформатиці

На додачу до традиційного послідовного аналізу текстових документів, створення мереж, в яких вузлами виступають елементи, такі як слова або словосполучення (іншими словами, фрагменти природної мови), що дозволяє виявляти структурні компоненти текстів.

Один із способів створення мереж мови полягає у побудові графів, де слова є вузлами, а зв'язки між ними (наприклад, згадування одного слова в тому ж реченні, що інше слово) – це ребра. Такий граф може бути використаний для відображення ключових термінів, понять, які вживаються в певній галузі права, а також для

²⁶ Головач Ю., Пальчиков В. Лис Микита і мережі мови // Журнал фізичних досліджень. – Т. 11, №1(2007). – С. 22–33

аналізу семантичних відносин між ними. Таким чином, мережі мови можуть застосовуватися для аналізу правових документів та для розуміння їх структури.

Мережі мови становлять суттєвий інструмент у сфері правової інформатики, оскільки вони сприяють аналізу структури та взаємозв'язків між словами, словосполученнями та поняттями в нормативно-правових документах і дозволяють:

1. Проводити аналіз законопроектів, які, наприклад, розглядаються в парламенті. За допомогою методів текстового аналізу можна виділити ключові терміни, теми і поняття у законопроектах та досліджувати їх взаємозв'язки. Цей підхід може допомагати у зрозумінні змісту законопроектів і їхніх зв'язків з іншими законами і політичними процесами.
2. Проводити моніторинг медіа з метою виявлення ключових тем і понять, пов'язаних із діяльністю парламенту. Аналізуючи статті, новини та інші джерела інформації, можна отримати уявлення про те, як громадськість сприймає роботу парламенту і які питання є для неї важливими. Мережі мови можуть служити інструментом для аналізу соціальних мереж з метою визначення громадської думки щодо конкретних законопроектів, питань або депутатів.
3. Здійснювати аналіз парламентських дебатів. За допомогою методів аналізу тексту та створення мереж мови можна визначити, які питання та теми є найбільш важливими для депутатів, як вони взаємопов'язані між собою, та які депутати активніше беруть участь у дискусіях.
4. Виявити структуру законодавчих актів, візуалізувати їх взаємозв'язки та ієрархію, що сприяє кращому розумінню змісту та цілей законодавства.
5. Створювати системи пошуку інформації, які спрощують швидке знаходження законів, наказів та

інших нормативно-правових документів, пов'язаних з конкретною темою або проблемою.

6. Виявляти важливі елементи – ключові теми та поняття в законодавстві, які можуть бути суттєвими для парламентського контролю.
7. Аналізувати взаємозв'язки між різними нормативно-правовими документами, що допомагає розуміти взаємодію між різними законами та їх вплив на практичне застосування законодавства.
8. Відстежувати вплив законодавства на різні сфери життя громадян і галузі. Мережі мови дозволяють виявити як позитивні, так і негативні наслідки законів і сприяють покращенню якості законодавства.

Існують різні підходи до створення мереж із текстових даних, і різні способи інтерпретації вузлів і зв'язків призводять до створення різних видів таких мереж. Вузли можуть вважатися зв'язаними, якщо відповідні слова розташовані поруч у тексті, належать до одного речення або абзацу, мають синтаксичну або семантичну спільність.

Якщо в мережі мови враховувати синтаксичні зв'язки між словами, то можливе подання тексту у вигляді спрямованої мережі (Directed Network), де напрямком зв'язку відповідає ієрархії чи взаємному підпорядкуванню слів.

Якщо для кожного слова тексту документа створювати вузол у мережі та з'єднувати два вузли зв'язком, коли відповідні слова розташовані поруч у реченні, то таку модель називають *L*-простором. У *L*-просторі, так само як і в інших наведених нижче мережевих моделях, якщо виникають дублюючі зв'язки, зазвичай залишають лише один з них.

Прийнять розрізняти 4 види мереж мови (просторів):

1. *L*-простір: у мережі утворюються зв'язки між сусідніми словами, які належать до одного речення. Розмір "вікна" слова, тобто кількість його сусідів, визначається

радіусом взаємодії R , найчастіше розглядається випадок $R = 1$.

2. B -простір: при побудові мережі аналізуються вузли двох типів: ті, що відповідають реченням, і ті, що відповідають словам, які належать до цих речень.

3. P -простір: у цьому випадку всі слова, що входять до одного речення, поєднуються зв'язками між собою.

4. C -простір: це мережа речень. Речення поєднуються зв'язками, якщо вони містять однакові слова.

У випадку L -простору зв'язками можуть поєднуватись не тільки найближчі сусіди, але і групи слів, які знаходяться на певній відстані одне від одного. Це досягається за допомогою введення поняття "радіусу дії" R , де при $R = 1$ зв'язок встановлюється лише між найближчими сусідами, при $R = 2$ – між найближчими і наступними близькими сусідами і так далі. Змінна R може приймати значення від 1 до R_{\max} , де $R_{\max} + 1$ – загальна кількість слів у реченні. Підвищення "радіусу взаємодії" R у цьому контексті призводить до збільшення кількості зв'язків, досягаючи максимуму при $R = R_{\max}$, у цьому випадку L -простір перетворюється у P -простір.

На практиці встановлено, що мережа мови має властивості сильно корельованого безмасштабного малого світу (Scale-Free Small World). Декілька наукових досліджень намагалися пояснити ці властивості мережі мови за допомогою концепції переважного приєднання (Preferential Attachment²⁷). Вони розглядали мережу мови як результат процесу росту, де нові вузли-слова з більшою ймовірністю приєднувалися до тих вузлів-хавів, що мають найбільш численні зв'язки з іншими словами.

Прикладом реалізації мережі слів, є спрямована зважена мережа термінів (Directed Weighted Network of Terms –

²⁷ Albert R., Jeong H., Barabasi A.-L. Diameter of the world wide web // Nature (London), 1999. – 401, 130.

DWNT) – семантична модель представлення тексту, де вузлами такої мережі є ключові терміни (слова та словосполучення), які використовуються як назви концептів певної предметної галузі, а ребра – семантико-синтаксичні зв'язки між цими термінами²⁸. Слід зазначити, що порівняння DWNT, отриманих для різних текстів, дає змогу визначити семантичну близькість відповідних текстів, що є прямою задачею парламентського контролю.

Побудова спрямованих мереж термінів здійснюється в декілька етапів²⁹, що включають попередню обробку текстових даних, екстрагування, тобто виокремлення ключових термінів, побудова ненаправленої мережі термінів (із застосуванням алгоритму графу горизонтальної видимості), тобто встановлення ненаправлених зв'язків між термінами, а також подальше встановлення напрямків зв'язків та їх вагових значень.

Для попередньої обробки текстових даних застосовуються деякі найпоширеніші прийоми, що включають автоматичну сегментацію на окремі речення та подальшу токенізацію тексту – сегментацію вхідного тексту на елементарні одиниці (токени, лексеми). В межах кожного речення після токенізації здійснюється маркування частин мови (Part-of-Speech tagging, PoS tagging)³⁰, що полягає у віднесенні кожного слова в тексті

²⁸ Ланде Д.В., Дмитренко О.О. Побудова семантичних мереж та визначення ступеня розбіжності текстів // Інформація і право, 2022. – 2(41). – С. 44-51.

²⁹ Lande D.V., Dmytrenko O.O., Radziievska O.H. Subject Domain Models of Jurisprudence According to Google Scholar Scientometrics Data // Proceedings of the 4th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS 2020). CEUR Workshop Proceedings. Vol-2604. – pp. 32-43.

³⁰ В. Santorini, Part-of-speech tagging guidelines for the Penn Treebank Project, Department of Computer and Information Science School of Engineering and Applied Science University of Pennsylvania Philadelphia, PA 19104, 1990.

до певної частини мови й присвоєні йому відповідного тегу. Додатково здійснюється лематизація окремих розмічених лексем з метою отримати їх канонічні, словникові форми – леми. Цей крок дозволяє додатково згрупувати різні форми одного й того слова, щоб їх можна було проаналізувати як єдиний елемент.

Для комп'ютеризованої обробки текстів, що представлені українською мовою й класифікації лексем за частинами мови й присвоєнні їм відповідних тегів використовувались функції пакету Stanza мови програмування Python. Для цілей екстрагування термінів були використані слова, які відносяться до таких частини мови, як іменник (тег NOUN), зокрема загальні назви (тег PROPJ), прикметник (тег ADJ) та сполучник (тег CONJ).

Для побудови мережі термінів використовувались окремі слова, які належать до таких частин мови, як іменник (загальним назвам, що мають тег PROPJ для зручності було переприсвоєно тег NOUN). Окремі прикметники вилучались. Для побудови словосполучень використовувались наступні шаблони:

- для 2-грам: «ADJ_NOUN»;
- для 3-грам: «NOUN_CONJ_NOUN»,
«ADJ_ADJ_NOUN»;
- для 4-грам: «ADJ_NOUN_CONJ_NOUN»,
«ADJ_CONJ_ADJ_NOUN».

Далі здійснюється видалення одиничних стоп-слів (окремих артиклів, прийменників, сполучників, деяких дієслів, прислівників та займенників), які не несуть ніякого інформативного навантаження. Список українських стоп-слів формувався на основі поєднання декількох стоп-словників. Також передбачається редагування стоп-словника шляхом доповнення та видалення зі списку слів, які були виявлені експертами в межах досліджуваної галузі.

На наступному етапі, щоб виокремити ключові терміни із тексту для кожного сформованого терміна послідовності будується так званий кортеж з трьох елементів: перший – термін (слово або сформоване за представленими

шаблонами словосполучення); наступне – тег, який присвоюється слову в залежності від його приналежності до певної частини мови, або збірний тег для відповідного шаблону; останній елемент такого набору – числове значення *GTF* (Global Term Frequency) – глобальний показник важливості терміна³¹:

$$GTF = \frac{n_i}{\sum_k n_k},$$

де n_i – кількість появ терміна i у тексті; $\sum_k n_k$ – загальна кількість сформованих термінів у всьому тексті.

Беручи до уваги розмічування частин мови, *GTF* в цьому випадку обчислюється з урахуванням двох перших елементів кортежу – терміна та тегу. Кількість таких однакових кортежів у всій послідовності, що нормована на загальну кількість сформованих термінів, і визначає значення третього елемента кортежу – *GTF*. На відміну від звичайного статистичного показника *TF-IDF*, як зазначено у *GTF* дозволяє більш ефективно знаходити інформаційно-важливі елементи тексту під час роботи з текстовим корпусом заздалегідь визначеної теми, коли інформаційно-важливий термін зустрічається майже у кожному документі корпусу.

Для побудови ненаправленої мережі термінів, як термінологічної онтології певної предметної галузі, далі розглядається й застосовується підхід до побудови мереж на основі часового ряду – алгоритм графу горизонтальної видимості (Horizontal Visibility Graph algorithm – HVG)³².

³¹ Ланде, Д.В., Дмитренко, О.О, та Радзівська, О.Г.: Визначення напрямків зв'язків у мережі термінів. Інформаційні технології та безпека. Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції, ІТБ-2019, С. 103-112. К.: ООО "Инжиниринг" (2019)

³² Lande, D. V., Snarskii, A. A., Yagunova, E. V., & Pronoza, E. V.: The use of horizontal visibility graphs to identify the words that define the informational structure of a text. In: 2013

Сам алгоритм графу горизонтальної видимості (Horizontal Visibility Graph algorithm – HVG), в свою чергу, є розширенням стандартного алгоритму графу видимості (Visibility Graph algorithm – VG)³³. Графи горизонтальної видимості будуються у межах кожного окремого речення, де кожному терміну відповідає статистична оцінка *GTF*.

Ненаправлена мережа термінів з використанням алгоритму горизонтальної видимості будується у два етапи. Перший етап полягає у тому, що на горизонтальній осі відмічається ряд вузлів t_i , кожен з яких відповідає термінам у тому порядку, в якому вони з'являються у тексті; а по вертикальній осі відкладаються вагові значення – числові оцінки x_i , що відповідають *GTF*. На другому етапі будується граф горизонтальної видимості. Вважається, що два вузли t_i та t_j , які відповідають елементам часового ряду x_i і x_j , знаходяться у горизонтальній видимості тоді й тільки тоді, коли $x_k \leq \min(x_i, x_j)$ для всіх t_k таких, що $t_i < t_k < t_j$, де $i < k < j$ – вершини графу.

Отримана ненаправлена мережа термінів і буде графом горизонтальної видимості (Рис. 12).

Таким чином, розглянутий алгоритм графу горизонтальної видимості дозволяє будувати ненаправлені мережеві структури на основі текстів у випадку, коли окремим словам або словосполученням поставлені у відповідність числові вагові значення.

12th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, pp. 209-215 (2013)

³³ Lacasa, L., Luque, B., Ballesteros, F., Luque, J., & Nuno, J. C.: From time series to complex networks: The visibility graph. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(13), 4972-4975 (2008). doi: 10.1073/pnas.0709247105

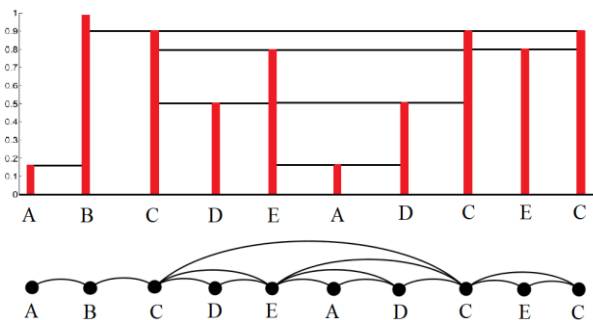


Рисунок 12 – Приклад побудови графу горизонтальної видимості

Напрямки зв'язків у ненаправленій мережі із термінів встановлюються за принципом входження коротшого терміна у термін, що є його розширенням, якщо апіорі існує ненаправлений зв'язок між відповідними вузлами у графі горизонтальної видимості. Напрямок всіх інших ненаправлених зв'язків, що залишилися, встановлюється зліва направо (емпіричне правило).

Вагові значення зв'язків між вузлами направленої мережі визначаються за принципом: вершини графу, що відповідають однаковим термінам побудованої на попередньому етапі направленої мережі об'єднуються (“зшиваються”). Як результат, вагові значення зв'язків між парами вузлів визначаються кількістю однако-направлених зв'язків між цими вузлами. Оскільки будь-який граф визначається матрицею суміжності, то задача визначення вагових значень зв'язків зводиться до конкатенації стовпців та відповідних рядків – зваженої компактифікації графу горизонтальної видимості. Отримана матриця визначає орієнтований зважений граф сформований з вершин, що відповідають унікальним термінам у розглянутому тексті. Вагове значення ребра, що з'єднує вершину i з вершиною j визначається кількістю

появ терміна t_i перед терміном t_j у тексті (кількістю появ елемента ряду t_i перед елементом t_j).

Результуюча мережа може зберігатися у форматах graphml та json. Для візуалізації мереж поданих у форматі graphml застосовується пакет програмного забезпечення з відкритим кодом для мережевого аналізу та візуалізації – Gephi. Формат json може бути зручним для використаний у системах побудови та візуалізації семантичних мереж. Під час візуалізації в якості міток вузлів відображаються лише текст терміна (слова чи словосполучення) без зазначення частини мови, до якої цей термін був віднесений на етапі розмічування частин мови засобами мови програмування Python.

4.2 Семантичні мережі в правовій інформатиці

Семантичні мережі — це структури, призначені для представлення семантичних зв'язків між поняттями або елементами у формі графу. Семантична мережа — це спосіб представлення знань, де поняття, а вже не окремі слова, як в мережі мови, пов'язані між собою у формі мережі. Семантична мережа — це інструмент, який використовується за наявності знань, які найкраще розуміти як набір пов'язаних понять. Здатність представляти знання у формі семантичних мереж зробила їх цінним інструментом для обробки природної мови та розуміння значення текстів.

У правовій науці семантичні мережі застосовуються для аналізу та класифікації правових документів та понять. Наприклад, за допомогою семантичних мереж можна побудувати модель понять, що входять до складу закону, і визначити їх відносини. Також семантичні мережі можуть бути використані для розробки систем автоматичної обробки правової інформації, наприклад, систем пошуку та рекомендацій.

Структура семантичної мережі є графом, де вершини представляють концепти, а ребра представляють семантичні зв'язки між ними³⁴, утворюючи семантичні поля. Семантична мережа може бути реалізована, наприклад, як графова база даних або концептуальна карта. Типові семантичні мережі часто представляють у вигляді семантичних трійок. Семантичні мережі використовуються в таких засобах обробки природної мови, як семантичний аналіз³⁵, усунення неоднозначності слів³⁶, аналізу текстів з метою ідентифікації основних тем (наприклад, узагальнення публікацій з соціальних мережа) або виявлення упередженості (наприклад, у висвітленні новин), а також для побудови моделі всієї предметної області³⁷.

Перші комп'ютерні семантичні мережі були розроблені Річардом Річенсом³⁸ у 1956 році в рамках проекту Кембриджського центру вивчення мов з машинного перекладу. Процес машинного перекладу ділиться на 2 частини: переклад вихідного тексту в проміжну форму подання, а потім ця проміжна форма перекладається на

³⁴ John F. Sowa (1987). "Semantic Networks". In Stuart C Shapiro (ed.). *Encyclopedia of Artificial Intelligence*. – Wiley, 1987.

³⁵ Poon, Hoifung, and Pedro Domingos. Unsupervised semantic parsing. *Proceedings of the 2009 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: Vol. 1*. Association for Computational Linguistics, 2009

³⁶ Sussna, Michael. "Word sense disambiguation for free-text indexing using a massive semantic network" *Proceedings of the second international conference on Information and knowledge management*. ACM, 1993.

³⁷ Segev, Elad (2022). *Semantic Network Analysis in Social Sciences*. London: Routledge. ISBN 9780367636524

³⁸ Lehmann, Fritz; Rodin, Ervin Y., eds. (1992). *Semantic networks in artificial intelligence*. International series in modern applied mathematics and computer science. Vol. 24. Oxford; New York: Pergamon Press. p. 6. ISBN 978-0080420127. OCLC 26391254

потрібну мову. Саме такою проміжною формою були семантичні мережі.

Більшість семантичних мереж засновані на теорії знань і складаються з дуг і вузлів, які можна організувати в таксономічну ієрархію. Ці мережі зробили внесок у ідеї розповсюдження активації, успадкування та представлення вузлів як протооб'єктів. Процес побудови семантичних мереж включає ідентифікацію ключових слів у тексті, підрахунок частоти їх взаємної появи та аналіз мереж для визначення центральних слів і кластерів тем у мережі.

Математика відома своєю здатністю описувати більшість явищ навколишнього світу за допомогою логічних тверджень. У свою чергу, семантичні мережі виникли як спроба візуалізувати математичні формули, що представляють зв'язки між об'єктами. Основним представленням семантичної мережі є граф. Однак слід пам'ятати, що за графічним зображенням завжди стоїть суворе математична нотація.

Основною формою представлення семантичної мережі є граф, оскільки це найбільш зручна для сприйняття людиною форма. Якщо в схемах семантичних мереж вказані напрямки зв'язків, їх називають картами знань, а набір таких карт, що дозволяє охопити великі ділянки семантичної мережі, називають атласом знань або семантичною картою.

У математиці граф представляється як набір вершин і набір відношень (зв'язків) між ними. З точки зору математичної логіки, кожній вершині відповідає елемент множини підмета, а дузі — предикат.

У лінгвістиці відношення фіксуються в словниках і тезаурусах. У словниках у визначеннях через рід і видові відмінки певне місце посідає родове поняття. У тезаурусах в статті кожного терміна можуть бути вказані всі можливі зв'язки з іншими спорідненими термінами.

У семантичних мережах можна виділити два важливі аспекти: поділ за «арністю» та за кількістю типів зв'язків.

За кількістю типів зв'язків мережі можуть бути однорідними і неоднорідними. Однорідні мережі містять лише один тип відносин; в гетерогенних мережах число типів зв'язків перевищує один. Такі мережі представляють великий практичний інтерес, але також представляють більш складні дослідницькі проблеми. Гетерогенні мережі можна представити як переплетення деревоподібних багатшарових структур.

За «арністю» мережі можуть бути бінарними або N -арними. Бінарні відношення з'єднують рівно два поняття і зручно зображуються на графу у вигляді стрілки між двома поняттями (такі мережі будуть вивчатися в цій роботі). Але іноді виникає потреба у зв'язках, які з'єднують більше двох об'єктів, такі зв'язки називають « N -арними». Їх представлення на графі може бути більш складним, і для цього можна використовувати концептуальні графи, де кожен зв'язок представлений окремим вузлом.

Семантичні мережі також можна класифікувати за розміром: промислові мережі, які служать основою для конкретних систем штучного інтелекту, і глобальні семантичні мережі, які прагнуть охопити всі взаємозв'язки у світі, що може стати можливим у майбутньому з розвитком технології.

Семантичні мережі можуть використовуватись для побудови тезаурусів, систем класифікації термінів та інші цілі. В правовій науці, семантичні мережі можуть бути корисними для аналізу понять і термінів, що використовуються в законодавчих документах, та їх взаємозв'язків.

Отже, основна різниця між мережами мови та семантичними мережами полягає в тому, що мережі мови відображають взаємозв'язки між словами у текстах, а семантичні мережі - семантичні відносини між поняттями.

Існує декілька семантичних мереж, які використовуються в галузі права. Наприклад:

1. EuroVoc – це тезаурус, що розроблений Європейським Союзом для категоризації та структурування офіційної інформації. Він містить понад 7 тисяч термінів, що пов'язані з законодавством ЄС.
2. WordNet – це семантична мережа, що розроблена для англійської мови, але має застосування в галузі права для аналізу синонімів та взаємозв'язків між правовими термінами.
3. Juriservice – система управління судовими знаннями³⁹. Ця система була розроблена, щоб надати іспанським суддям під час їхнього першого призначення он-лайн доступ до системи поширених запитань із сховищем практичних питань (проблем) із відповідними відповідями. Мета системи полягала в тому, щоб виявити найкращу семантичну відповідність між питанням, введеним користувачем природною мовою, і збереженим запитанням. Час і точність були критичними питаннями, і з цією метою основне дослідження ґрунтувалося на можливості моделювання правових знань, що здійснюється за допомогою семантичної мережі. Пошукову систему було доповнено такою мережею – онтологією професійних суддівських знань та розрахунком семантичної відстані.
4. В системі «Бібліотека онтології, що представляє судові тлумачення» (Ontology Library Representing Ju-

³⁹ N. Casellas, P. Casanovas, J.-J. Vallbé, M. Poblet, M. Blázquez, J. Contreras, J.M. LópezCobo, and V.R. Benjamins. “Semantic enhancement for legal information retrieval: Juriservice performance”. In ICAIL'07, pages 49–57. ACM, 2007.

dicial Interpretations)⁴⁰, надано бібліотеку онтології OWL 2 DL, яка дає змогу описати тлумачення закону, які суддя робить під час юридичного обґрунтування, на основі якого справа розглядається. Ця онтологічна бібліотека базується на теоретичній моделі та деяких конкретних шаблонах, і вона забезпечує змістовну юридичну семантику, зберігаючи при цьому зв'язок із вихідними документами (тобто фрагментами юридичних текстів).

5. LOTED2 — це юридична онтологія, яка підтримує ідентифікацію правових концепцій і, в більш загальному плані, юридичних міркувань. Використовується для представлення європейських повідомлень про державні закупівлі⁴¹.
6. Онтологія PPROC — «Онтологія прозорості в державних закупівлях»⁴² дозволяє описувати процеси закупівель і контракти. Автори зосереджуються, зокрема, на логіці, що підходить для опису стандартних даних, що стосуються тендеру (тобто, цілей, кінцевих термінів, переможців), а також деталей усього процесу публікації та виконання контрактів.

Починаючи з 1980-х років, завдяки розвитку веб-технологій, семантичні мережі та концепція семантичного вебу стали однією з ключових областей для більш ефективної організації та представлення інформації в онлайн-середовищі. Семантична павутина має на меті

⁴⁰ M. Ceci and A. Gangemi, An OWL ontology library representing judicial interpretations, *Semantic Web* 7 (3) (2016). DOI: 10.3233/SW-140146

⁴¹ E. Francesconi, Semantic model for legal resources: Annotation and reasoning over normative provisions, *Semantic Web* 7(3) (2016). DOI: 10.3233/SW-140150.

⁴² J.F. Muñoz-Soro, G. Esteban, O. Corcho and F. Serón, PPROC, an ontology for transparency in public procurement, *Semantic Web* 7 (3) (2016). DOI: 10.3233/SW-150195.

надати більш структуровану та семантично насичену інформацію, яка дозволить комп'ютерам і програмам глибше розуміти зміст і контекст веб-ресурсів.

Семантична павутина – це концепція, запропонована Тімом Бернерсом-Лі, винахідником Всесвітньої павутини та директором Консорціуму Всесвітньої павутини (W3C) (рис. 13). Він представив ідею про те, що веб-сторінки мають бути не тільки читабельними для людей, але й розуміти та оброблятися комп'ютерами. Метою семантичного вебу є створення структурованої інформації, яка може оброблятися комп'ютерами для автоматизації пошуку інформації, інтеграції даних з різних джерел і створення розумніших програм.

У мріях Бернерса-Лі семантична павутина повинна була вирішувати складні проблеми на основі знань, вбудованих в інформаційний додаток до звичайної мережі та систему інтелектуальних агентів, які обробляють знання, поширені мережею. Він писав: «Семантична павутина структурує значущий вміст веб-сторінок, створюючи середовище, де програмні агенти, що переміщуються від сторінки до сторінки, зможуть легко виконувати складні завдання для користувачів»⁴³.

У сучасному Інтернеті, коли використовується концепція семантичної мережі, мережа веб-сторінок із гіперпосиланнями, які читаються людиною, розширюється шляхом додавання машинозчитуваних метаданих про сторінки та посилання між ними. Це дозволяє автоматизованим агентам більш інтелектуально взаємодіяти з Інтернетом і виконувати більш складні завдання від імені користувачів. Тім Бернерс-Лі, відповідальний за розробку стандартів семантичної мережі, визначає семантичну мережу як «мережу даних, яку машини можуть обробляти прямо чи опосередковано».

⁴³ Berners-Lee, Tim; Hendler, James; Lassila, Ora (May 17, 2001). "The Semantic Web". Scientific American. Vol. 284, N. 5. – pp. 34–43

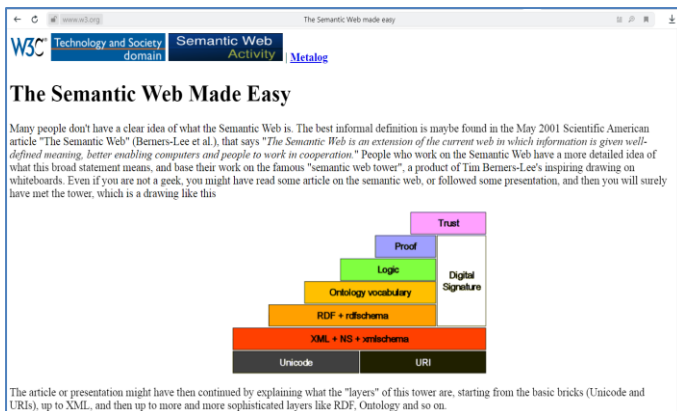


Рисунок 13 – Фрагмент веб-сторінки сайту W3C

Багато технологій, запропонованих W3C, уже існували до того, як вони були включені до стандартів W3C. Їхнє застосування різноманітне, особливо в сферах, де інформація охоплює обмежену та визначену область, а обмін даними є необхідністю, наприклад, у наукових дослідженнях чи обміні даними між компаніями. Крім того, з'явилися інші технології зі схожими цілями, наприклад мікроформати.

Одним із важливих досягнень Тіма Бернерса-Лі стало створення стандарту RDF (Resource Description Framework), який використовується для опису ресурсів та їх властивостей у семантичній мережі.

Термін «семантичний веб» часто використовується більш конкретно для позначення форматів і технологій, які роблять це можливим. Збір, структурування та вилучення пов'язаних даних забезпечуються технологіями, які забезпечують формальний опис понять, термінів і зв'язків у певній галузі знань. Ці технології визначені в стандартах W3C і включають:

- Структура опису ресурсу (RDF), загальний метод опису інформації
- Схема RDF (RDFS)

- Проста система організації знань (SKOS)
- SPARQL, мова запитів RDF
- Notation3 (N3), розроблений з урахуванням зручності для читання людиною
- N-Triples, формат для зберігання та передачі даних
- Turtle (Terse RDF Triple Language)
- Мова веб-онтології (OWL), сімейство мов представлення знань
- Формат обміну правилами (RIF), структура діалектів мови веб-правил, що підтримує обмін правилами в Інтернеті
- JavaScript Object Notation for Linked Data (JSON-LD), метод на основі JSON для опису даних
- ActivityPub, загальний спосіб для клієнта та сервера спілкуватися один з одним.

Ці компоненти разом утворюють стек Semantic Web, який дозволяє організовувати та обробляти дані семантично, збагачуючи інформацію та роблячи її більш зрозумілою та корисною для машинної обробки.

Наразі немає широкодоступних інструментів для перегляду та безпосереднього використання інформації, наданої в семантичній мережі. Незважаючи на рідкісні зразки та розрізнені спроби, клієнтські програми не перевищують рівень локальних дослідницьких проєктів окремих ентузіастів. Це виклик для активного розвитку семантичної мережі.

Коментатори вказують на різні причини, що гальмують розвиток семантичного вебу, починаючи від людського фактору (небажання людей підтримувати документи з метаданими, проблеми з надійністю метаданих та інші), закінчуючи проблемою поділу світу на окремі поняття, як зазначав Аристотель. Важливим фактором є питання реалізованості онтології верхнього рівня, яка є критичною для успішного розвитку семантичної мережі. Усі ці фактори викликали сумніви щодо можливості повноцінного функціонування семантичного вебу дотепер.

У відповідь на цю критику можна сказати, що зусилля, витрачені на розробку семантичного вебу, не були марними. За цей час були створені стандарти, формати та програми, які є основою для майбутнього розвитку. Особливо зараз, коли технології штучного інтелекту переживають революційний підйом, зокрема у зв'язку з розробкою великих лінгвістичних моделей, ми з нетерпінням чекаємо практичної реалізації концепції семантичного вебу в глобальному масштабі. Особливо це стосується завдань пошуку, аналітики та підтримки прийняття рішень. У майбутньому семантичний веб може стати потужним інструментом для розумної взаємодії з інформацією, збагачення даних і вдосконалення інформаційних процесів у глобальному масштабі.

4.3 Комп'ютерні онтології в галузі права

Окрема слід зупинитись на комп'ютерних онтологіях у галузі права.

Комп'ютерна онтологія - це формальна специфікація концептуальної моделі, яка описує концепти та взаємозв'язки між ними в певній галузі знань або домені. Онтології допомагають зрозуміти смисл термінів та понять, що використовуються в певній галузі, і можуть бути використані для автоматичної обробки текстової інформації та пошуку даних.

Термін «онтологія» використовується в декількох областях знань і має два різних значення:

- філософська дисципліна, яка вивчає найбільш загальні характеристики буття і сутностей;
- в інженерії знань: артефакт, структура, модель знань, що описує значення елементів деякої системи.

У філософії онтологією називають теорію про природу буття і види сутностей. В інженерії знань онтологічний рівень формалізує накопичені знання, визначаючи і поєднуючи термінологію різних предметних сфер. Таким чином, чіткої взаємної обумовленості між значеннями

терміна «онтологія» у філософії і в інженерії знань не простежується. Зв'язок між ними носить скоріше асоціативний характер.

Незважаючи на існування великої кількості напрацьованих у галузі представлення знань, не існує єдиного чіткого визначення онтологій.

Під комп'ютерною онтологією в рамках цієї роботи розумітимемо систему понять предметної галузі, яка представляється як набір сутностей, що об'єднані різними відношеннями.

Одна з головних відмінностей між онтологіями та семантичними мережами полягає у тому, що онтології дозволяють використовувати формальні, строго визначені та структуровані описи понять та їх взаємозв'язків. У той час, як семантичні мережі можуть бути менш формалізованими та більш зорієнтованими на візуальне представлення та розуміння понять із контексту.

Ще одна відмінність полягає у тому, що онтології зазвичай використовуються для автоматичної обробки та аналізу даних, в той час як семантичні мережі - для візуалізації та розуміння взаємозв'язків між поняттями.

Онтології отримують досить широке поширення в задачах представлення знань, семантичної інтеграції інформаційних ресурсів, інформаційного пошуку тощо. У науці про «штучний інтелект» онтологія – це «специфікація концептуалізації предметної області», або спрощено, документ або файл, що формально задає зв'язки між поняттями. Це свого роду словник понять предметної сфери і сукупність явно визначених припущень щодо змісту цих понять. Найчастіше онтологія представляється як ієрархія понять, пов'язаних відношеннями певних видів. Розвинуті онтології формалізуються засобами мов логіки і допускають можливості формування логічних тверджень.

Онтології використовуються для формальної специфікації понять і відношень, які характеризують певну область знань. Перевагою онтологій як способу представлення

знань є їх формальна структура, яка спрощує їх комп'ютерну обробку.

Терміну «онтологія» задовольняє широкий спектр структур, що представляють знання про ту чи іншої предметної області. Так до онтології можна віднести ряд структур, що відрізняються різним мірою формалізації:

- глосарій;
- проста таксономія;
- тезаурус (таксономія з термінами);
- понятійна структура з довільним набором відношень;
- повністю аксіоматизована теорія.

У загальному вигляді структура онтології являє собою набір елементів чотирьох категорій:

- поняття;
- відношення;
- аксіоми;
- окремі екземпляри.

Дослідники виділяють прикладні онтології, онтології області знання, загальні (родові) онтології і репрезентаційні онтології (йдеться щодо онтологій метарівня, що включають в себе репрезентаційні першоелементи).

Онтології можуть бути також розділені на одномовні і багатомовні. Вже існує ряд онтологій, орієнтованих на представлення знань на декількох мовах, наприклад, EuroWordNet, MikroKosmos і деякі інші.

Також виділяється особливий тип онтологій – лексичні онтології (або лінгвістичні). Відмітною властивістю таких онтологій є «фіксація в одному ресурсі понять (слів) разом з їх мовними властивостями». Такі онтології тісно взаємопов'язані з семантикою граматичних елементів (слів, іменних груп та ін.) Основним джерелом понять в онтологіях цього типу є значення мовних одиниць. Їх також

відрізняє своєрідний набір відношень, зазвичай властивий для мовних елементів: синонімія, гіпонімія, меронімія, а також ряд інших. До лінгвістичних онтологій відносяться WordNet, MikroKosmos, Sensus, PyTез та інші. Коло завдань, що вирішуються такими онтологіями, тісно взаємопов'язане з обробкою природної мови.

Онтології, зокрема, можна ефективно використовувати для підвищення точності інформаційного пошуку – пошукова система буде видавати тільки такі документи, де потрібне поняття згадується точно, а не ті, у текстах яких зустрілося задане ключове слово.

У галузі права, онтології використовуються для формалізації термінології та взаємозв'язків між різними поняттями, що використовуються в законодавстві та юридичній практиці. Онтології можуть допомогти у вирішенні таких задач, як автоматичний пошук документів, аналіз текстів, розуміння контексту і виявлення залежностей між різними поняттями.

Одна з головних відмінностей між семантичними мережами та онтологіями полягає в тому, що останні мають більш формальний та структурований підхід до опису понять та взаємозв'язків між ними. Онтології зазвичай базуються на математичних моделях та формальних правилах, що дозволяє забезпечити більш точне та структуроване опис понять та взаємозв'язків між ними. Семантичні мережі, з іншого боку, можуть бути менш формалізовані та більш зорієнтовані на графічне представлення взаємозв'язків між поняттями.

Прикладами онтологій у галузі права, крім розглянутих вже вище, є LegalRuleML, SWRL, LKIF, Protege-OWL та інші. Онтології у галузі права є важливим інструментом для створення формалізованих описів правових понять, відносин між ними та правових актів. Наприклад, LegalRuleML - це мова високого рівня для формалізації правил, які використовуються в правових системах. SWRL (Semantic Web Rule Language) - це мова правил, яка базується на OWL (Web Ontology Language) та RDF

(Resource Description Framework), що дозволяє використовувати онтології у веб-програмуванні. LKIF (Legal Knowledge Interchange Format) - це мова, яка використовується для формалізації правових знань та представлення їх у машинно-читабельному вигляді. Protege-OWL - це інструмент для розробки онтологій, який дозволяє створювати формалізовані описи для понять та відносин між ними в галузі права.

Protege-OWL (Ontology Web Language) є однією з найпопулярніших мов опису онтологій у галузі права та інших галузях. Це безкоштовний інструмент для розробки онтологій, який дозволяє створювати, редагувати та розширювати онтології з використанням графічного інтерфейсу.

Protege-OWL дозволяє користувачам створювати онтології з використанням стандартних понять та відносин, які можуть бути використані для опису певної галузі знань, включаючи галузь права. Онтології, створені за допомогою Protege-OWL, можуть бути інтегровані з іншими онтологіями та базами знань, що дозволяє створювати комплексні системи знань.

Protege-OWL також має низку додаткових функцій, які дозволяють користувачам тестувати та перевіряти онтології на відповідність стандартам OWL і RDF. Крім того, Protege-OWL може бути інтегрований з іншими інструментами, такими як системи автоматичного розпізнавання мови та системи пошуку інформації.

Загалом, Protege-OWL є потужним інструментом для створення онтологій та розробки комплексних систем знань у галузі права та інших галузях. Він дозволяє легко створювати та редагувати онтології, тестувати та перевіряти їх на відповідність стандартам, інтегрувати їх з іншими інструментами та створювати комплексні системи знань.

Заслуговує на увагу також проект Estrella (www.estrellaproject.org, Рис. 14), в рамках якого

розроблено онтологію LKIF (Legal Knowledge Interchange Format) – мову для подання юридичних знань та обміну між правовими інформаційними базами.

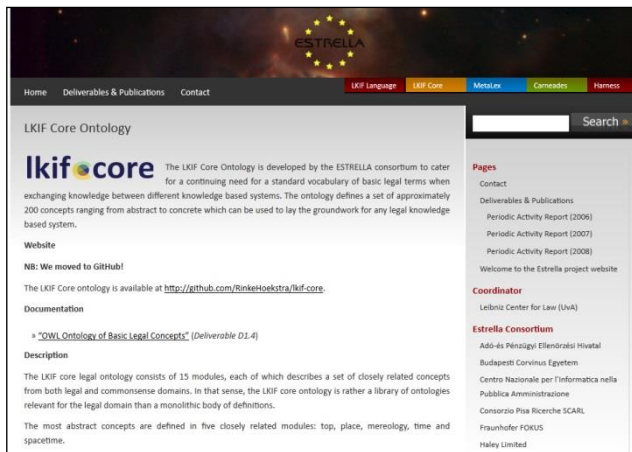


Рисунок 14 – Сторінка LKIF на веб-сайті проекту Estrella

Сучасні засоби онтологічного моделювання дозволяють частково впровадити продуктивний підхід в процес розробки онтології. Для цього, наприклад, можна використовувати SWRL-правила (SWRL – Semantic Web Rule Language), підтримка яких включена в середовище розробки Protégé.

Онтології є корисним інструментом для задач парламентського контролю, оскільки вони дозволяють описати концептуальну структуру домену, що досліджується. Онтології можуть використовуватися для розуміння зв'язків між різними аспектами досліджуваного домену, а також для організації та структурування даних, пов'язаних з доменом.

У контексті парламентського контролю, онтології можуть допомогти виконанню таких завдань, як збір та обробка інформації про законопроекти, розробка системи підтримки прийняття рішень для депутатів, аналіз різних

статистичних даних, що стосуються діяльності парламенту, та багато іншого.

Одним з прикладів використання онтологій в парламентському контролі є проект LinkedPolitics⁴⁴, який розробляється Європейським парламентом. Цей проект використовує онтологію для створення системи, яка забезпечує інформаційну підтримку для депутатів та допомагає у вирішенні різних завдань, пов'язаних з роботою у парламенті.

Існують деякі особливості використання онтологій для подання юридичних знань:

1. По мірі розвитку будь-якої правової системи в нормативні акти вводяться нові або видаляються попередні причинно-наслідкові зв'язки, що може призвести до необхідності перевизначення термінів, зміни їх положення в таксономії. Таким чином онтологію необхідно постійно змінювати. У зв'язку з цим в онтологічному моделюванні є цілий напрямок – управління версіями (versioning).
2. Розробник онтології не може гарантувати, що визначення повністю відобразить сенс юридичного поняття (принаймні, якщо це визначення не з нормативного акту).
3. Не завжди можливим є вираз причинно-наслідкових сутностей правових явищ.
4. Протиріччя між вимогою однозначного визначення термінів у рамках правової інформації та практикою призводить до неузгодженості онтології, що неприпустимо.

⁴⁴ Julien Tscherrig, Elena Mugellini, Omar Abou Khaled, Fribourg Philippe Cudre-Mauroux. LinkedPolitics: Incremental Semantic Lifting of Political Facts. Conference: 2016 IEEE 30th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA), 2016. DOI: 10.1109/AINA.2016.93

Серед проблем, які виникають в процесі розробки міжнародних правових онтологій, найбільш суттєвими можна назвати наступні:

- 1) відмінності в правових системах і, як наслідок, у правовому понятійному апараті;
- 2) багатозначність деяких термінів, синонімія;
- 3) проблеми при позначенні відношень і особливо зворотних відношень.

4.4 Порівняння семантичних мереж

При здійсненні деяких процедур парламентського контролю в області законотворчості велике значення мають задачі визначення ступеню новизни у змісті законопроектів, рівня повторень, навіть змістовного плагіату.

Найбільш перспективним шляхом вирішення цієї задачі є підключення механізму семантичного пошуку, порівняння семантичних мереж, що відповідають різним документам або новому документу і множині близьких до тематики.

При порівнянні семантичних мереж що розглядається, може застосовуватись загальноприйнятий підхід, який полягає у наступному. Розглядається матриця A , яка є різницею матриць, що відповідають цим семантичним мережам і оцінюється її норма, як міра розбіжності. Норма матриці відображає порядок величини матричних елементів. У даному випадку рекомендується використовувати норму Фробеніуса $\|A\|_F$, що дорівнює кореню квадратному із суми квадратів всіх елементів відповідної матриці:

$$\|A\|_F = \sqrt{\sum_{i,j} a_{ij}^2}.$$

Звісно, що розмірність двох матриць, що порівнюються має співпадати. У реальності склад термінів у різних семантичних матрицях відрізняється. Тому мережі що порівнюються взаємно доповнюються термінами, що входять до їх загального складу.

Визначення ступеня подібності текстів було здійснено на прикладі біблійських текстів, які загальновідомі і перекладені майже на всі мови (зокрема, авторами досліджувались тексти івритом, китайською, англійською, російською і українською мовами). Для побудови мереж термінів й подальших досліджень був використаний український переклад тексту священної книги Тори, П'ятикнижжя Мойсеєвого, здійснений Іваном Огієнком. Загалом було опрацьовано всі п'ять книг - «Буття», «Вихід», «Левіт», «Числа» та «Повторення закону».

В результаті опрацювання цих текстів було отримано онтологічні моделі у вигляді мережі із термінів, на Рис. 15 наведено фрагмент мережі термінів, що відповідає четвертій книзі «Числа», наведеній у відомому стенфордському перекладі українською мовою.

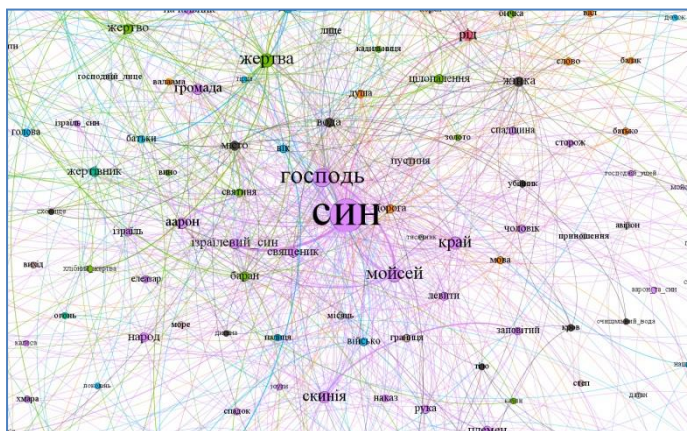


Рисунок 15 – Фрагмент мережі термінів, побудованих за книгою «Числа»

Під час опрацювання «П'ятикнижжя Мойсеевого», враховуючи специфіку священного письма, на етапі попередньої обробки текстів стандартний список стоп-слів корегувався: окремо формувався список слів-виключень, які не є стоп-словами та, насправді, є інформаційно-важливими; і навпаки, список стоп-слів доповнювався іншими словами, які не мають смислового навантаження в межах досліджуваного текстового документу.

Окремо опрацьовувались найбільш частотні слова-синоніми, яким в результаті присвоювалась єдина визначена лексема. Також у зв'язку з наявністю у текстах подібного стилю архаїзмів під час PoS-tagging деяким словам могли присвоюватись невірні теги, що потребувало ручного втручання.

Глобальність під час обчислення GTF визначалася в межах всієї книги, або в межах кожного окремого розділу залежно від того, для якого тексту будувалась мережа термінів – для всієї книги чи окремого розділу. Тому одні й ті ж терміни можуть мати різні значення GTF у межах окремого розділу та всього тексту, відповідно, що впливає на побудову графу горизонтальної видимості.

Щоб досягти незначної розрідженості матриць було також проведено видалення ребер, що мають одиничну вагу. Опісля також здійснювалось видалення вузлів, які не мають з'єднань. Такі вузли могли з'явитися, зокрема, і в результаті розрідження матриці.

Все вищесказане в результаті впливає на топологію мереж і призводить до наступних наслідків: у мережі термінів, що на для всієї книги, можуть бути вузли, яких не існує для кожного окремого розділу, та навпаки – мережа термінів для окремого розділу може містити вузли, яких немає у загальній мережі, що побудована для всього тексту.

Подальше порівняння за допомогою міри Фробеніуса матриць направлених зважених мереж, що отримані для різних текстів, дозволяє визначити семантичну близькість та ступінь подібності відповідних текстів.

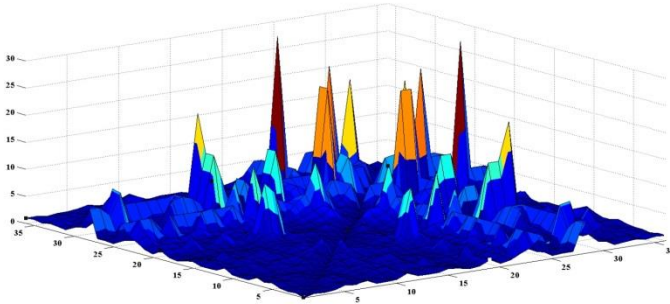


Рисунок 17 – Графік розбіжностей семантичних матриць, що відповідають окремим розділам книги «Числа»

Як можна побачити на графіку, найбільші значення розбіжностей відповідають третій частині, тобто розділам 22-36. Суть цієї аномалії можна знайти у дослідників Святого письма. Традиційно авторство книги приписується Мойсею, як авторові П'ятикнижжя. Разом з цим, описуються події, коли наступником Мойсея вже було обрано Ісуса Навина. Суто наративні фрагменти у цій частині книги переплітаються з юридичними приписами.

Тобто зміст книги «Числа» підтверджує наведену мережеву методику дослідження текстових документів щодо виявлення структурних і термінологічних розбіжностей. Саме книга «Числа» є самою близькою за змістом і структурою частиною Святого Письма до сучасних правових документів, що дозволяє обґрунтовано припустити, що наведена методика може застосовуватись і до таких документів, зокрема, при здійсненні парламентського контролю.

4.5. Інструменти аналізу та візуалізації мереж

Візуалізатор соціальних мереж



Однією з найкращих програм для настільних комп'ютерів для візуалізації та аналізу мережових структур наразі є візуалізатор соціальних мереж (SocNetV).

<http://socnetv.org>

Це безкоштовна кросплатформна програма для аналізу та візуалізації соціальних мереж, розроблена на C++. SocNetV — це безкоштовне програмне забезпечення, ліцензоване згідно з GNU General Public License 3 (GPL3). Вихідний код SocNetV, пакети та виконувані файли для Windows, Linux і MacOS доступні на веб-сайті проекту.

SocNetV має можливість вручну вводити мережу (граф) або завантажувати існуючий мережовий набір даних, представлений у форматах GraphML, UCINET, Pajek тощо, обчислювати як стандартні показники графу, так і такі показники, як щільність, діаметр, геодезичні та відстані, підключення, ексцентриситет, коефіцієнт кластеризації, взаємність тощо, значення центральності, використання різноманітних алгоритмів компонування на основі центральності або посередництва (між) вузлів або динамічних моделей.

Основні особливості *SocNetV* :

- імпорт із мережових форматів (GraphML, Adjacency, UCINET);
- можливість експорту в формати GraphML, Pajek, Adjacency;
- завантаження та редагування мережі;
- швидкий розрахунок показників центральності, зв'язності, щільності, геодезичної відстані, ступенів вузлів, ексцентриситету, коефіцієнта кластеризації та ін.;

- розрахунок PageRank;
- розрахунок додаткових метрик для аналізу соціальних мереж;
- наявність швидких алгоритмів виявлення спільнот, таких як тріадний перепис, кліковий перепис тощо;
- розрахунок різних індексів центральності;
- наявність наборів даних (datasets) для аналізу соціальних мереж;
- наявність різних моделей компонування, заснованих або на індексах видимості (тобто кругових, рівнів і вузлових розмірів з точки зору центральності), або на силовому розміщенні (тобто Камада-Кавай, Фрухтерман-Рейнгольд тощо) для значної візуалізації соціальних мереж;
- в створення мереж з використанням моделей генерації випадкових мереж (Барабаші-Альберта Scale-Free, Ердош-Реньї, Уаттс-Строгатц Small-World, тощо);
- наявність матричних підпрограм для обчислення: граф суміжності, матриця Лапласа, матриця ступенів тощо.
- наявність вбудованого веб-сканеру для автоматичного створення «соціальних мереж» із посилань, знайдених у певній URL-адресі джерела.
- наявність повної документації, доступної як онлайн, так і в додатку, яка детально пояснює кожну функцію та алгоритм SocNetV.

Програма Social Networks Visualizer може бути корисним інструментом для аналізу та візуалізації мереж концепцій, отриманих за допомогою

SocNetV може допомогти візуалізувати та проаналізувати ці зв'язки між окремими поняттями, полегшуючи розуміння інформації та висвітлюючи ключові елементи в мережі.

За допомогою програми SocNetV можна здійснювати:

- Візуалізація графу: SocNetV може відображати мережі понять (концептів) у вигляді графу, де концепти представлені вузлами, а зв'язки між ними – ребрами.

- Це дозволяє легко побачити структуру мережі та зв'язки між поняттями;
- посилань : Програма дозволяє аналізувати ступінь зв'язку між поняттями, наприклад частоту посилань або силу взаємодії між ними. Це допоможе визначити ключові концепції та їхній вплив на всю мережу;
 - фільтрація та розфарбовування вузлів: SocNetV дозволяє фільтрувати вузли за різними параметрами, такими як частота згадування, щоб зосередитися на найбільш значущих поняттях. Також є можливість розфарбувати вузли за категоріями, що допоможе виділити різні групи понять;
 - даних: Програма дозволяє експортувати візуалізовані мережі в різні формати, такі як зображення або файли даних, що спростить подальше використання та обробку інформації.

Gephi



<https://gephi.org>

Gephi (<https://gephi.org/>) є програмою для візуалізації та аналізу мереж і графів («мережових графів»), яка забезпечує швидку верстку, ефективну фільтрацію та інтерактивне дослідження даних і є одним із найкращих варіантів візуалізації великомасштабних мереж.

Розробники Gephi описують цю програму «як Photoshop, але для даних».

Gephi — це багатоплатформне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, що розповсюджується відповідно до CDDL 1.0 і GNU General Public License v3. Версії вихідних кодів для Mac OS X, Windows і Linux доступні на <https://gephi.org/>. Для роботи програми потрібна Java 1.7+.

Gephi дозволяє завантажувати мережеві дані у форматах GEXF, GDF, GML, GraphML, Pajek (NET), GraphViz (DOT),

CSV, UCINET (DL), Tulip (TPL), Netdraw (VNA) і Excel . Крім того, Gephi дозволяє експортувати мережеві дані у форматах JSON, CSV, Pajek (NET), GUESS (GDF), Gephi (GEFX), GML і GraphML. Це дозволяє Gephi взаємодіяти з іншими системами аналізу та відтворення графів.

Програма Gephi надає багато різних методів побудови графів (розташування вузлів і зв'язків на площині) і дозволяє користувачеві налаштувати кольори, розміри та мітки на графах. Це інтерактивний програмний інструмент, який надає інструменти для виявлення спільнот у мережах, а також обчислення найкоротших шляхів або відносних відстаней від одного вузла до іншого.

Gephi підтримує плагіни, які дозволяють розширити його функціональність і додати нові алгоритми, макети та інструменти вимірювання. Завдяки багатопотоковій схемі обробки даних Gephi дозволяє виконувати кілька видів аналізу одночасно, що підвищує ефективність роботи з великими і складними графами.

Gephi необхідний для аналізу та візуалізації семантичних мереж, у тому числі тих, які були отримані авторами за допомогою великих лінгвістичних моделей. Ось кілька ключових аспектів, які роблять Gephi цінним інструментом для роботи із семантичними мережами:

- Імпорт даних: Gephi підтримує імпорт даних із різних джерел, включаючи CSV, Excel, бази даних тощо. Це дозволяє користувачам легко завантажувати свої семантичні мережі, створені за допомогою великих лінгвістичних моделей, для подальшого аналізу та візуалізації.
- Алгоритми компонування: Gephi пропонує потужні алгоритми компонування графів, такі як Yifan-Hu та Force-directed, які дозволяють автоматично компонувати вузли семантичної мережі таким чином, щоб розкривати структури, шаблони та групування.
- Gephi надає інструменти візуалізації, які дозволяють користувачеві налаштувати зовнішній вигляд вузлів і посилань, застосовувати фільтри, масштабувати та

здійснювати навігацію семантичною мережею. Інтерактивність дає змогу взаємодіяти з графом і досліджувати його в деталях.

- Gephi надає функціональні можливості для виявлення спільноти та аналізу різноманітних мережевих характеристик, таких як центральність, ступінь важливості тощо.
- Розширюваність: Gephi підтримує плагіни, що дозволяє розширити його функціональність і додати нові алгоритми та інструменти для роботи з семантичними мережами.

Інтерфейс користувача системи Gephi включає три основні розділи (вікна):

- «Лабораторія даних»: тут зберігаються всі вихідні дані мережі, а також додаткові обчислені значення.
- «Огляд»: тут виконується більшість операцій користувача, включаючи ручне редагування мереж, тестування макетів і налаштування фільтрів.
- «Попередній перегляд»: тут задається форма виводу графу, як правило, за допомогою набору графових інструментів, граф доопрацьовується, в тому числі з естетичної точки зору. У цьому ж вікні реалізовано виклик експорту графу у формати PDF, PNG і SVG.

Ці три основні розділи охоплюють багато вкладок, які дозволяють користувачеві реалізувати окремі функції. Кожне з головних і додаткових вікон - розділів і вкладок - обговорюється нижче.

Розділ «Лабораторія даних»

Розділ «Лабораторія даних» Gephi включає:

- Всі вихідні дані мережі, які були імпортовані в програму.
- Додаткові обчислені значення та метадані, пов'язані з мережевими даними.
- Можливість перегляду, редагування та керування вузлами та посиланнями в мережі.
- Інструменти для фільтрації та обробки даних.

- Можливість перегляду та редагування атрибутів вузлів і посилань.
- Різні функції для роботи з даними, такі як сортування, пошук і групування вузлів і посилань.

Хоча «Лабораторія даних» може виглядати як електронна таблиця, її функціональність не слід плутати з Excel або Google Spreadsheets . Тут можна виконати певну обробку даних, але найкраще підготувати базові дані мережі перед тим, як імпортувати їх у Gephi. Для створення різноманітних масивів великих обсягів краще використовувати табличні засоби. Подібним чином значення полів на основі певної схеми сортування найкраще створювати поза Gephi.

Однак це не означає, що дані, які зберігаються в лабораторії, повністю статичні. Наприклад, усі агрегації та кластеризації автоматично додадуть нові значення для кожного вузла, коли починається процес. Також є можливість додавати стовпці до таблиці, копіювати дані з одного стовпця в інший, видаляти стовпці тощо.

Слід зазначити, що внесення масових змін на рівні вузла або краю може зайняти багато часу, особливо якщо досліджуваний мережевий набір даних складається з тисяч значень.

Розділ «Огляд»

Усі дані про мережу спочатку переглядаються в розділі «Огляд», де Gephi надає початковий вигляд досліджуваної мережі. Початковий вигляд мережі може бути простим, але потім для цього представлення виконується спеціальна обробка. Усі функції, пов'язані з прокладкою мережі, фільтрацією, сегментацією, забарвленням та будь-якими іншими налаштуваннями макета, видно перш за все в цьому вікні.

Графічне вікно примикає до кількох панелей інструментів, кожна з яких містить різні функції. Функціональність кожного з цих параметрів загалом інтуїтивно зрозуміла.

Розділ «Огляд» у системі Gephi призначений для надання загального огляду та візуалізації графу, щоб користувач міг отримати уявлення про структуру мережі та зв'язки між вузлами та посиланнями. У цьому розділі пропонуються різноманітні можливості для глибшого розуміння мережевих даних і прийняття рішень щодо подальших дій.

Основні особливості розділу «Огляд»:

- Візуалізація графу: розділ «Огляд» надає можливість візуалізувати граф за допомогою різних методів відображення, таких як «силове» розташування (Force-Directed Layout), радіальне розташування (Radial Layout) тощо. Це дозволяє побачити структуру мережі, визначити основні групи вузлів і ребер, а також ідентифікувати особливості та закономірності графу.
- Масштабування та навігація: користувач може збільшувати та зменшувати граф і переміщати зображення, щоб ближче розглянути окремі вузли чи ребра або отримати загальну картину графу.
- Інтерактивність: у розділі «Огляд» користувач може маніпулювати графом, наприклад вибирати вузли або ребра, застосовувати виділені фільтри, переміщувати вузли для кращої видимості тощо.
- Відображення атрибутів: користувач може налаштувати відображення вузлів і ребер на основі таких атрибутів, як колір, розмір, форма тощо. Це допомагає виділити при візуалізації важливі властивості та різні групи вузлів.
- Статистичний огляд: у розділі «Огляд» можна також отримати зведення статистичних даних щодо графу, наприклад, кількість вузлів і ребер, середні значення атрибутів тощо.
- Панель керування: користувач може налаштувати різні параметри візуалізації, а також вибрати різні алгоритми компонування та макети для найкращого представлення графу.

Розділ «Огляд» містить загальний огляд мережевих даних, допомагає візуалізувати граф, щоб краще зрозуміти його структуру, і дозволяє приймати зважені рішення щодо подальшого аналізу та візуалізації мережевих даних.

Розділ «Попередній перегляд»

Розділ «Попередній перегляд» у системі Gerhi призначений для вдосконалення форми виведення графу, зазвичай за допомогою набору інструментів, які дозволяють покращити зовнішній вигляд і естетичні характеристики візуалізації. У цьому розділі користувач може переглядати та редагувати граф для досягнення оптимального представлення мережевих даних.

Вікно попереднього перегляду в Gerhi дозволяє користувачеві налаштовувати різні атрибути, які були створені в оригінальному графічному вікні. Тут ви можете встановити мітки вузлів, вибрати шрифт, його розмір, колір, контури тощо.

Зовнішній вигляд вузла також визначається за допомогою параметрів ширини рамки, кольору рамки та прозорості. Однак ви завжди можете перейти до вікна обробки даних, щоб зробити багато налаштувань у Gerhi, а потім повернутися до вікна попереднього перегляду та оновити відображення графу.

Щоб налаштувати зовнішній вигляд країв графу, надаються такі параметри, як налаштування товщини краю, кольору, прозорості, можливості вигнутих країв і встановлення міток. Для спрямованих країв можна налаштувати стрілки країв.

Основні можливості розділу «Попередній перегляд» у Gerhi:

- Параметри візуалізації: користувач може налаштувати такі параметри візуалізації, як розмір і колір вузлів і ребер, ширина ребер тощо. Це дозволяє створювати більш зрозумілі та інформативні візуалізації.

- Розміщення елементів: користувач може переміщувати вузли та ребра графу, щоб підкреслити певні структури чи показати важливі ребра.
- Фільтрування та масштабування: користувач може застосовувати фільтри до графу, щоб приховати нерелевантні елементи та зосередитися на найважливіших вузлах і ребрах. Також є можливість збільшувати або зменшувати масштаб відображення графу.
- Експорт: у розділі попереднього перегляду користувач може зберегти граф у таких форматах, як PNG, PDF, SVG, щоб поділитися візуалізацією з іншими або використовувати в документації та презентаціях.
- Розширені параметри: користувач може налаштувати додаткові параметри візуалізації, такі як відображення міток, включаючи легенду, додавання фонових зображень тощо.
- Експерименти з візуалізації: користувач може досліджувати різні варіанти візуалізації, щоб знайти найбільш зручний і зрозумілий спосіб представлення мережевих даних.

Розділ попереднього перегляду дозволяє користувачеві візуально перевірити та оптимізувати представлення графу, щоб зробити його більш інформативним, привабливим і легким для розуміння. Це важливий крок при роботі з мережевими даними, який дозволяє отримати якісну та професійну візуалізацію графів у системі Gephi.

Створення нового графу в Gephi

Є три основні режими для створення нового графу в Gephi:

- в режимі «Огляд»;
- через «Лабораторія даних»;
- шляхом експорту даних графу із зовнішнього файлу (наприклад, із файлу у форматі CSV).

Створення нового графу в режимі «Огляд»

Після запуску програми та закриття екрана, що з'являється під час завантаження, одразу активується інтерфейс огляду, у якому можна створити новий граф. Для цього просто активуйте новий проект і скористайтесь інструментами, зазначеними в правій частині вікна.

Щоб намалювати вузли вручну за допомогою власних інструментів Graphi, використовуйте кнопку «Олівець для малювання вузлів».

Вибравши місце на екрані. За допомогою Олівця для малювання вузлів ви можете малювати нові вузли та використовувати інструмент із меню «Розмір» (значок — розмір графу), щоб змінити їхній розмір.

За допомогою інструмента Edge Pencil можна впорядкувати краї графу. Після упорядкування країв можна переходити в режим розфарбовування (іконка «фарбування»).

У цьому випадку можна як зафарбувати всіх сусідів виділеного вузла, так і скористатися окремим фарбуванням (праве верхнє меню робочої області). В результаті ми отримуємо остаточно згенерований граф.

Створення нового графу в режимі «Лабораторія даних»

Для створення графу також зручно перейти в режим «Лабораторія даних», де вся інформація про поточний стан графу відображається у вигляді таблиці. Крім того, інформація відображається у формі, зручній для зміни (редагування). Наприклад, ви можете додавати нові ребра (вузли), а також видаляти або змінювати існуючі. «Лабораторія даних» також зручна для нанесення текстових міток на вузли.

У результаті на вкладці «Граф» у режимі «Огляд» відображаються мітки вузлів і ребер, шрифти, розмір і яскравість яких можна змінити за допомогою інструментів, представлених у нижній частині екрана.

Експорт даних графу із зовнішнього файлу

Дані графу можна завантажити в Gerhi з текстового формату, у якому елементи мітки вузла розділені крапкою з комою. У цьому випадку до вузла, що відповідає першій мітці в рядку, «прикріплюються» всі інші вузли, мітки яких наведені в цьому рядку. Наприклад, припустимо, що зовнішній файл містить такі записи:

```
Вузол1;Вузол2;Вузол3;Вузол4;Вузол5
```

```
Вузол 5; Вузол 3
```

У цьому випадку, завантаживши їх у систему Gerhi та обробивши (готуючи до візуалізації вже описаним способом), ми отримаємо відображення (Рис. 18):

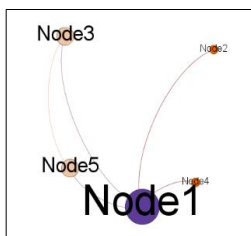


Рисунок 18 – Відображення графу після завантаження та обробки

Слід зазначити, що основним варіантом експорту даних графу із зовнішнього файлу є завантаження початкових мережевих даних у форматі CSV, в якому елементи розділені крапкою з комою. У цьому випадку файл CSV насправді повинен містити матрицю мережевих інцидентів із розширеною міткою. Нижче наведено приклад мережі з п'яти вузлів:


```
;Вузол1;Вузол2;Вузол3;Вузол4;Вузол  
5  
Вузол1 ;0 ;1;0;1;0  
Вузол2 ;1 ;0;0;1;0  
Вузол3;0;1;0;0;1  
Вузол4;1;1;1;0;0  
Вузол5;0;1;0;1;0
```

Після завантаження в систему Gephi і обробки вже описаним способом ми отримуємо дисплей (Рис. 19).

Наведений вище файл можна підготувати в Excel, а потім зберегти у форматі CSV. Зауважте, що всі коми (",") необхідно замінити на крапки з комою (";") у файлі CSV перед завантаженням у Gephi - це функція Gephi.

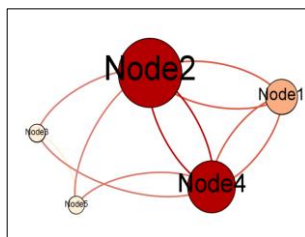


Рисунок 19 – Відображення графу, завантаженого з файлу CSV

Макет і рейтинг

Під час аналізу великих і щільних мереж швидке компонування (розташування вузлів графу) є вузьким місцем, оскільки більшість складних алгоритмів компонування потребують значних ресурсів ЦП, пам'яті та часу виконання. У той же час Gephi постачається з ефективними алгоритмами компонування, такими як Yifan-Hu, Force-directed. Зокрема, алгоритм Yifan-Hu ідеально підходить для застосування після інших, швидших і

грубіших алгоритмів. Хоча більшість методів, запропонованих у Gephi, можна виконати за розумний проміжок часу, поєднання, наприклад, OpenOrd та Yifan-Hu забезпечує найкраще візуальне представлення. Звичайно, правильна параметризація будь-якого алгоритму макета може вплинути як на час роботи, так і на результат візуалізації.

GraphViz

Сучасний рівень сервісу для візуалізації та аналізу мережеских структур забезпечують системи, створені великими командами розробників, наприклад, система *GraphViz* (*Graph Visualization Software*). Ця система розроблена фахівцями лабораторії AT&T, поширюється за ліцензією з відкритим кодом EPL (*Public License Eclipse*) і працює на багатьох операційних системах, включаючи Linux , Mac OS , Unix -подібну ОС і Microsoft Windows .



<http://graphviz.org>

GraphViz це набір утиліт, бібліотек і програм з графічним інтерфейсом, представлених у вигляді опису на мові DOT, а також додаткових текстових і графічних програм, віджетів і бібліотек, що використовуються при розробці програмного забезпечення для візуалізації структурованих даних.

GraphViz містить такі інструменти:

- інструмент *dot* створення багаторівневого графу з можливістю відображення зображення отриманого графу в різних форматах (PNG, PDF, PostScript, SVG та інші);
- інструмент *neato* створення графу на основі «пружинної» моделі («пружинна модель», «мінімізована енергія»);
- інструмент *twopi* створення графу на основі «радіальної» моделі;

- інструмент `circo` створення графу на основі «кругової» моделі;
- інструмент `fdp` створення неорієнтованого графу;
- графічний інтерфейс `dot2y` для створення графів;
- програмований графічний віджет `lefty` (мовою EZ).

У пакет утиліт входить програмний модуль «кrapка» - автоматичний візуалізатор орієнтованих графів, який приймає на вхід текстовий файл на мові DOT з представленням графу у вигляді суміжних списків, а на виході формує граф у вигляді графічного, векторного або текстового файлу.

Програма «точка» — автоматичний візуалізатор спрямованих графів — приймає на вхід текстовий файл із зображенням графу у вигляді суміжних списків, а на виході генерує граф у вигляді графічного, векторного або текстового файлу. .

DOT підтримує наступні формати вихідних файлів: PNG, GIF, JPEG, SVG, DOT, `imap`, VRML, PostScript тощо.

Для побудови графу в системі GraphViz достатньо в режимі редагування задати його опис на спеціальній мові опису DOT, а потім у режимі графу вибрати вкладку «Макет» для візуалізації графу (Рис. 20) .

У налаштуваннях режиму графу можна змінювати параметри графу вручну без необхідності прямого опису мовою DOT, наприклад, змінювати форму вузлів, колір фону, колір вузлів тощо.

Вхідним файлом для програми "точка" є звичайний текстовий файл DOT. Структура файлу DOT дуже проста. Програма «точка» сама розпізнає всі ребра графу і впорядковує його таким чином, щоб було мінімальне число перетинів. Граф на мові DOT описується як список підграфів, кожен з яких має вигляд:

```
граф %graph_name% {
}
```

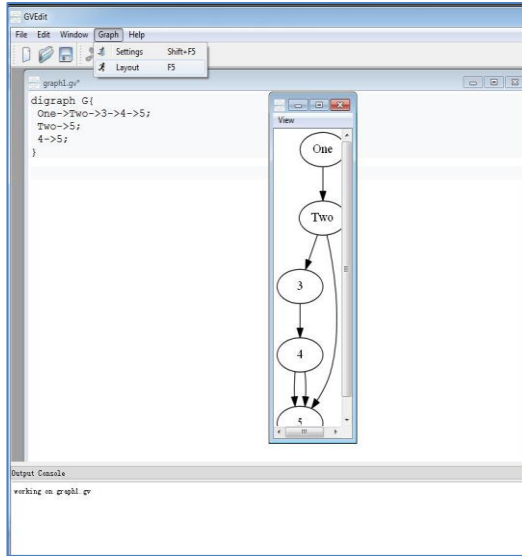


Рисунок 20 – Опис графу мовою DOT, вікно візуалізації та діагностики

У цьому випадку фігурні дужки `{ }` містять коментарі та інструкції, що описують окремий підграф. Інструкції описують вузли та ребра цільового графу та розділені крапкою з комою.

Допускається представлення неорієнтованих або орієнтованих графів.

Інтерпретатори мови DOT автоматично позиціонують елементи під час рендерингу. Програма `dot` сама розпізнає всі зв'язки графу і розташовує його таким чином, щоб було найменше перетинів. Для корекції візуального зображення використовуються графічні редактори, серед яких представлений у цьому пункті `GraphViz`.

`GraphViz` має декілька переваг перед іншими безкоштовними інструментами аналізу та візуалізації графів під час роботи з семантичними мережами, створеними за допомогою систем ГШІ, серед яких:

- забезпечує простий та інтуїтивно зрозумілий спосіб візуалізації концептуальних мереж. Отримавши дані за допомогою систем ГШІ, їх можна легко перетворити у формат DOT, який розуміє GraphViz, а потім відобразити графи без складних додаткових кроків.
- надає потужні алгоритми для автоматичного укладання, розташування на площині графів, що робить процес візуалізації концептуальних мереж більш ефективним і зручним. Це особливо важливо під час роботи з великими та складними графами.
- підтримує різноманітні вихідні формати для візуалізації, включаючи PNG, PDF, SVG тощо. Це дозволяє легко зберігати графи в потрібному форматі та використовувати їх у різних контекстах, таких як презентації, звіти чи інтерактивні веб-програми.
- має довгу історію розвитку та активну спільноту користувачів і розробників. Це забезпечує доступ до оновлень, виправлень і нових функцій, а також підтримку та допомогу, коли це необхідно.
- надає інтерфейси API для роботи з різними мовами програмування, що дозволяє інтегрувати його в існуючі проекти та використовувати для автоматизації процесу аналізу та візуалізації концептуальних мереж.

З наведеного видно, що GraphViz є потужним інструментом для візуалізації концептуальних мереж, отриманих за допомогою ChatGPT або інших мовних моделей, який надає інтерфейси API для роботи з різними мовами програмування, зокрема Perl, PHP, Java та Python. Завдяки цій функції його можна інтегрувати в багато програм, що робить його універсальним інструментом для роботи з графами. Наведені далі у цій книзі авторські застосунки підтверджують це.

Внутрішні алгоритми стекування графів у GraphViz дозволяють автоматично визначати розташування вузлів і зв'язків у графі таким чином, щоб мінімізувати перетини та забезпечити оптимальну читабельність. Це робить його дуже зручним інструментом для створення красивих та інформативних графічних зображень даних.

GraphViz підтримує різні вихідні формати, включаючи SVG (Scalable Vector Graphics). Формат SVG дозволяє створювати інтерактивні графи з можливістю їх відображення в Інтернеті. Такі інтерактивні граfi можна використовувати для візуалізації складних структур даних, а також в інтерактивних веб-додатках або звітах. Простота використання GraphViz, здатність автоматично стекувати граfi, підтримка різних форматів та інтеграція з мовами програмування роблять його зручним і ефективним вибором для аналізу та візуалізації таких мереж.

Програма, описана в наступному абзаці, використовує GraphViz для створення графів і збереження їх у форматі SVG для створення інтерактивних мереж і візуалізацій у веб-застосунку або інтернет-ресурсі. Це дозволяє користувачам взаємодіяти з графами, здійснювати пошук у зовнішніх пошукових системах і отримувати додаткову інформацію під час взаємодії з елементами графу.

При використанні інструментів для аналізу та візуалізації мережевих структур, наведених у попередніх параграфах, аналітики стикаються з двома проблемами, а саме:

1. Необхідність встановлення програмних продуктів, що не завжди можливо, особливо якщо виникає необхідність працювати з мобільних пристроїв, нових операційних систем або в умовах обмежень на встановлення стороннього програмного забезпечення.

2. Необхідно вникнути в особливості функціонування цих систем, і розібратися з десятками параметрів, режимами укладання графів, кластеризації тощо.

Gephi-Lite, WebGapViz



<https://gephi.org/gephi-lite>

Якщо першу проблему можуть вирішити системи аналізу візуалізації онлайн-графів, серед яких, на думку авторів, до кращих можна віднести Lite-версію системи Gephi – Gephi-Lite і веб-версію системи Graphviz – WebGraphViz.



www.webgraphviz.com

Для вирішення другої проблеми у рамках оперативної побудови та відображення моделей домену виникла необхідність розробки власного сервісу.

Зазвичай для опису графів використовуються спеціальні формати, серед яких можна виділити такі як GML, GraphML, Pajek (NET) і GraphViz (DOT), тоді для опису графових структур аналітиком домену потрібен більш простий формат, що охоплює імена сутностей (вузлів), об'єднаних попарно. Кожна пара виражає ребро графу та напрямок (від першого вузла пари до другого). В якості такого спрощеного формату найкраще підходить формат CSV, який, на жаль, не підтримується згаданими системами.

CSV2Graph

Цей сервіс забезпечує первинний аналіз і відображення графів, інформація про які відповідає формату CSV, кожен запис якого є назвою пари сутностей, розділених крапкою з комою.



<https://bigsearch.space/uli.html>

Для вирішення проблеми на основі бібліотеки (API) системи GrahViz розроблено програму, яка стала основою сервісу CSV2Graph, доступного наразі в мережі Інтернет за адресою <https://bigsearch.space/uli.html>.

Дані вводяться в спеціальне текстове поле, після чого вибирається тип графу (спрямований / ненаправлений) і надалі граф відображається за допомогою клавіші Draw. На Рис. 21. Показано заповнену форму введення даних для сервісу CSV2Graph.

CSV => Graph

Insert text - pairs of concepts separated by a semicolon:

Chatbot;AI
ChatGPT;Chatbot
LLM;Machine Learning
Machine Learning;AI
AI;LLM
Bert;Chatbot
GPT-4;ChatGPT
GPT-4;LLM
Bert;LLM
Bert;Google

Directed

Рисунок 21 – Дані для подальшого аналізу та візуалізації

У результаті виконання програми формується відображення орієнтованих і неорієнтованих графів, вузли ранжуються за ступенем і розфарбовуються, визначається товщина і напрямок ребер. Покладання графу на площину виконується методами, вбудованими в GraphViz. При цьому формується зображення графу у форматі SVG, що дає можливість формувати гіперпосилання, що ведуть до пошукових форм систем Google, Google News, Bing, Bing News з вузлів і ребер графу. Масштабована векторна графу

(SVG) — це формат для визначення двовимірної графіки за допомогою XML. Він підтримує інтерактивність і анімацію. Специфікація SVG, відкритий стандарт, розроблений World Wide Web Consortium з 1999 року, дозволяє масштабувати зображення без втрати якості. Ці зображення зберігаються в текстових XML-файлах, що робить їх доступними для пошуку, індексування, сценаріїв і стиснення. Починаючи з 2011 року, усі основні настільні браузерери почали підтримувати SVG. Дані у файлі SVG є текстом, а не зображенням, тому можна вбудовувати інтерактивні функції, такі як гіперпосилання на веб-ресурси, які використовуються в службі CSV2Graph. Документи SVG легко інтегруються з документами HTML і XHTML. Крім того, SVG є відкритим стандартом. На відміну від деяких інших форматів, SVG не є власністю.

На Рис. 21 показана мережа, створена за допомогою CSV2Graph шляхом обробки даних, представлених на Рис. 20.

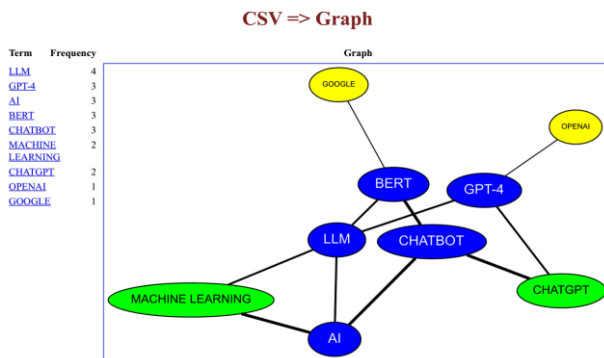


Рисунок 21 – Граф, згенерований на основі введених даних у форматі CSV

Представлений сервіс успішно використовується в аналітичних дослідженнях для відображення великих моделей різних предметних областей, представлених багатьма мовами.

5. Побудова семантичних мереж за допомогою генеративного ШІ

5.1 Семантичні мережі і генеративний ШІ

Ми збираємося створювати семантичні мережі, звертаючись до систем ГШІ для семантично пов'язаних пар понять у певній предметній області. Ми будемо зберігати отримані пари, тим самим поступово розширюючи нашу мережу. Ми змінимо семантичне значення посилань, а також змінимо підказки, щоб отримати різні пари слів. Таким чином, ми отримаємо повний набір типів мереж: спрямована, незважена; ненаправлені, зважені; спрямований, незважений.

Найцікавішими будуть каузальні мережі. Вони можуть слугувати основою для формування сценаріїв і дозволять краще зрозуміти зв'язки між поняттями в досліджуваній предметній області. Створення таких мереж допоможе виявити причинно-наслідкові зв'язки між різними елементами та подіями, що відкриє нові можливості для аналізу та розуміння важливих процесів і явищ. Це може бути особливо корисним під час створення сценаріїв для різних ситуацій і прийняття рішень на основі прогнозів і моделювання.

У сучасному світі здатність керувати цими даними та обробляти їх стала головним пріоритетом як для компаній, так і для окремих осіб. Великі дані революціонізують наше розуміння світу, але вилучення значущої інформації з таких величезних обсягів даних є гідним завданням. Тут на допомогу приходять, наприклад, ChatGPT, система ГШІ, яка дозволяє користувачам ефективно керувати та аналізувати свої великі дані.

Система ГШІ спрощує обробку та аналіз складних даних, дозволяючи користувачам швидко та ефективно отримувати необхідні знання, вирішуючи абсолютно різні завдання.

Основна мета цієї роботи — показати можливості ChatGPT для вирішення задач семантичного аналізу та візуалізації, що дозволяє вважати його корисним інструментом для мережевого аналізу документів і формування моделей домену.

Аналіз мережі та візуалізація є важливими інструментами для розуміння зв'язків між точками даних і виявлення прихованих закономірностей, які можуть допомогти окремим особам і компаніям оптимізувати свій робочий процес.

Для аналізу та візуалізації мережі такі потужні інструменти аналізу та візуалізації мережі, як Neo4j і Gephi, можна використовувати разом із системою ChatGPT. Neo4j — це потужна база даних графів сервера, яка дозволяє ефективно зберігати й обробляти великі обсяги пов'язаних даних. Більш зручна для користувача Gephi — це інтерактивна персональна платформа, яка дозволяє легко досліджувати та візуалізувати складні мережі. Саме цей інструмент буде використовуватися для демонстрації прикладів у цій статті.

Існує багато робіт і концепцій про значення таких мереж для науки і практики, а також створені спеціальні програми і мови для опису даних^{45,46}. Методологія дозволяє створювати мережі та графові структури з різними топологічними ознаками: прості неорієнтовані, зважені, спрямовані зважені та спрямовані з позначеними ребрами. І, звичайно, методологія базується на використанні системи ChatGPT, навченої в лінгвістичній мережі, тому в статті не використовуватимуться формули чи чітко визначені

⁴⁵ Berners-Lee, Tim; Hendler, James; Lassila, Ora (May 17, 2001). "The Semantic Web". *Scientific American*. Vol. 284, N. 5. – pp. 34–43

⁴⁶ D.L. McGuinness, F. Van Harmelen. OWL web ontology language overview. W3C recommendation, 10 February 2004. URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>

обчислення. Це «новий вид науки», як писав Стивен Вольфрам, коли він говорив про клітинні автомати⁴⁷. До речі, сьогодні він теж багато пише про можливості ChatGPT⁴⁸. Методологія також включає візуалізацію створених мереж. Для цього використовується програма Gephi (gephi.org) – найпопулярніша програма візуалізації структур графів з безкоштовною ліцензією⁴⁹. Формат CSV цілком підходить для завантаження даних у середовище Gephi, тому всі запити до ChatGPT супроводжуватимуться вимогою формату.

Отже, у наших планах – опис процедур формування мереж з різними властивостями. Переходимо до опису задач і рішень. Ми продемонструємо, як формуються мережі персонажів на прикладі аналізу Тора. Слід зазначити, що не кожна книга була розглянута ChatGPT під час навчання. Очевидно, що система «знає» книгу такого масштабу. Для побудови мережі достатньо отримати файл CSV і завантажити його в програму Gephi.

5.2 Формування простої неорієнтованої мережі

Система ChatGPT може допомогти отримати вміст такого файлу в потрібному форматі (поля, що відповідають іменам символів, розділених крапкою з комою). Для цього ви можете застосувати, наприклад, цю підказку до системи ChatGPT:

Промпт 1	→ Дайте мені 20 найпоширеніших пар символів Тори (Біблії) у форматі «символ 1;
-----------------	--

⁴⁷ St. Wolfram. «A New Kind of Science». – Wolfram Media, Inc. May 14, 2002. 1264 p.

⁴⁸ St. Wolfram. «What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work?» Wolfram Media, Inc., March 9, 2023. – 112 p. ISBN-13: 978-1-57955-081-3

⁴⁹ Ken Cherven. Mastering Gephi Network Visualization. Packt Publishing, 2015. – 378 p.

	символ 2». Кожен запис з нового рядка
--	---------------------------------------

У результаті ChatGPT надає таку відповідь:

людина; додому
 Авраам; Ісаак
 Яків; Ісав
 Яків; Рейчел
 Яків; Лія
 Йосип; Дружина Потіфара
 Йосип; Фараон
 Мойсей; Аарон
 Мойсей; Фараон
 Джошуа; Каліб
 ...

Після завантаження даних у систему Gephi можна вибрати розмір вузлів, пропорційний їх ступеню (кількості суміжних зв'язків) і розбиваємо мережу на кластери за критеріями модульності, в результаті чого отримуємо візуальний граф (Рис. 22).

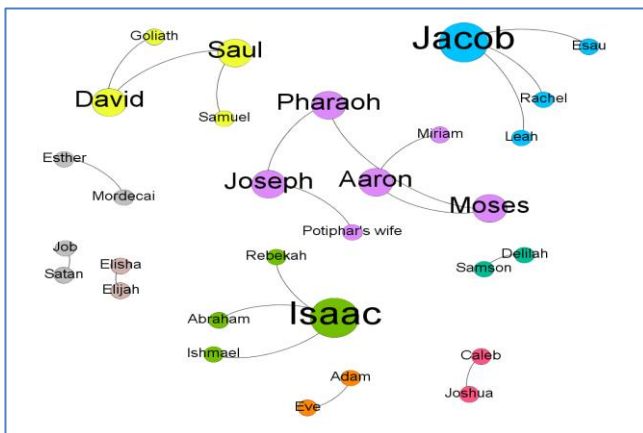


Рисунок 22 – Неорієнтована мережа з 20 головних героїв Тори (Біблії) за оцінкою програми ChatGPT.

Отже, перша проста мережа була побудована і видно, що розповідь про Песах займає центральну частину Тори (Біблії), що в цілому підтверджує правильність підбору символів Тори системою ChatGPT.

5.3 Створення зваженої мережі

Вже вирішена задача може бути виправдано ускладнена вимогою вказувати вагу окремих з'єднань у побудованій мережі. Зауважимо, що «вага» визначається системою ChatGPT згідно з невідомими нам внутрішніми правилами. Ми можемо запросити частоту спільного згадування пар символів, але в цьому випадку ChatGPT, швидше за все, надасть нам програму, швидше за все на Python, за допомогою якої можна обчислити частоти. У нашому найпростішому випадку ми будемо покладатися на систему штучного інтелекту та робити запит.

Промпт 2	→Наведіть мені 20 найпоширеніших пар акторів (не букв) Тори (Біблії) з вагою спільної появи таких пар у Торі у форматі «актор 1; актор 2; вага». Кожен запис у новому рядку.
-----------------	--

У результаті ми отримаємо відповідь із необхідною інформацією.

Як я вже згадував раніше, Тора (Біблія) не містить акторів у традиційному розумінні, але містить групу персонажів, таких як пророки, лідери та патріархи. Ось 20 найпоширеніших пар персонажів у Торі на основі їх спільного зовнішнього вигляду разом із їх вагою: Мойсей; Бог; вага: 767 Авраам; Бог; вага: 257 Аарон; Мойсей; вага: 177 Ісаак; Авраам; вага: 95 Яків; Ісаак; вага: 83 Йосип; Яків; вага: 72 Сара; Авраам; вага: 58 Джошуа; Мойсей; вага: 55 Міріам; Аарон; вага: 44

фараон; Мойсей; вага: 41

...

Щоб відобразити зважену мережу в Gephi, ви можете завантажити назви, як у попередньому випадку, і значення ваги в розділі «Краї» режиму «Лабораторія даних» цього програмного забезпечення.

5.4 Створення спрямованої зваженої мережі

Знову розглядаючи можливість побудови зваженої мережі, ускладнимо завдання ще побудовою зваженої спрямованої мережі. Напрямок зв'язку ми будемо визначати як відносини управління між персонажами, а саме перший персонаж дає команди, а другий керує. Для цього створюється такий запит:

Промпт 3	→ Наведіть мені 50 найпоширеніших пар головних персонажів (символів, а не букв) Тори (Біблії) з вагою спільної появи таких пар у Торі. Причому перший персонаж щось наказує другому. У форматі «символ 1; символ 2; вага ». Кожен запис у новому рядку. Мені потрібен не код програми, а результат.
-----------------	---

Система ChatGPT вирішує цю проблему наступним чином:

Ось 50 найпоширеніших пар головних персонажів у Торі (Біблії), де перший персонаж командує другим, разом із їхньою вагою спільного вигляду:

1. Мойсей; Аарон; 214
2. Бог; Мойсей; 107
3. Мойсей; Джошуа; 93
4. Мойсей; фараон; 68
5. Бог; Аарон; 63
6. Бог; Джошуа; 51
7. Мойсей; бецалель; 50

- | |
|----------------------------|
| 8. Мойсей; ізраїльтяни; 45 |
| 9. Мойсей; Старійшини; 41 |
| 10. Мойсей; Левити; 36 |
| ... |

5.5 Створення мережі із спрямованими зв'язками

У всіх попередніх прикладах значення призначалися вузлам, а значення зв'язків малося на увазі, але не вказувалося. Тепер ми покажемо, як вирішити задачу формування та відображення мережі з краями, які виражають різні комунікативні відносини. Для цього ми створимо підказку, яка явно просить систему ChatGPT вказати слово зв'язку між символами. Природно, мережа з спрямованими зв'язками формується топологічно.

Промпт 4	→ Назвіть мені 10 найпоширеніших пар головних героїв Тори. Більш того, перший персонаж щось повідомляє другому. У форматі "символ 1; символ 2; слово зв'язку". Кожен запис у новому рядку. Мені потрібен не код програми, а результат.
-----------------	--

У результаті отримуємо відповідь.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Бог; Адам; створення 2. Бог; Єва; команда 3. Адам; Єва; спокуса 4. Каїн; Авель; ревності 5. Ной; шинка; благословення 6. Авраам; Ісаак; жертва 7. Ісаак; Ребека; одруження 8. Яків; Ісав; право народження 9. Йосип; його брати; мрії 10. Мойсей; Аарон; керівництво |
|--|

Просимо продовжити:

Промпт (продовження)	→ Добре, інше
--------------------------------	---------------

Отримуємо:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">11. Бог; Ной; заповіт12. Авраам; Лот; поділ13. Яків; Рейчел; любов14. Яків; Лія; обман15. Йосип; дружина Потіфара; спокуса16. Мойсей; фараон; чуми17. Бог; Мойсей; заповіді18. Аарон; Міріам; підтримка19. Ісаак; Яків; благословення20. Агар; Ізмаїл; вигнання |
|--|

Щоб отримати зважені мережі із коментарями, можна використати наступний запит:

Промпт 5	→Перелічіть 10 найважливіших пар понять у Торі лише у форматі таблиці: «поняття 1», «поняття 2» і «важливість». Для кожного поняття додайте вбудований текст (назва на івриті, транслітерація), пронумеруйте рядки. Додайте вбудований англійський переклад понять. Для стовпця «важливість» додайте (вагу). Додайте ще один стовпець, який представлятиме зв'язок між парами. Приклад: цей рядок пов'язаний із рядками x, y ... і (пояснення). Побудуйте таблицю, яка представлятиме зв'язок у вигляді графу.
-----------------	--

5.6 Емуляція кількох експертів за допомогою повторної генерації запитів

Система ChatGPT може надати різні відповіді під час обробки тексту в різний час, і всі вони розумні з точки зору людської логіки. Кожну з цих відповідей можна сприйняти як відповідь штучного експерта. Узагальнивши відповіді багатьох таких експертів, можна отримати більш повну і

точну відповідь. Кожну таку відповідь можна сприймати як відповідь якогось штучного експерта^{50, 51}.

Слід зазначити, що іноді система ChatGPT може почати видавати однакові відповіді на неодноразово введені запити, що повинно насторожити користувача, оскільки це не повинно відбуватися в таких завданнях. Ймовірно, система вичерпала ресурси, виділені для конкретного користувача. Рішення цієї проблеми дуже просте - просто перезавантажите сеанс. Щоб продемонструвати цю можливість, простий запит можна повторити кілька разів, а результати можна об'єднати.

Промпт 6	→ Назвіть мені 10 найпоширеніших пар головних героїв Тори. Більше того, перший символ наказує щось другому (замість нього можна використати слово спілкуватися). У форматі «символ 1; символ 2». Кожен запис у новому рядку. Мені потрібен не код програми, а результат.
-----------------	--

Результат виведення ChatGPT:

⁵⁰ Mnih, V., Badia, A.P., Mirza, M., Graves, A., Lillicrap, T., Harley, T., Silver, D., Kavukcuoglu, K., “Asynchronous methods for deep reinforcement learning”. In: International Conference on Machine Learning, 2016. – pp. 1928–1937.

⁵¹ D. Silver, A. Huang, C.J. Maddison, A. Guez, L. Sifre, G. Van Den Driessche, J. Schrittwieser, I. Antonoglou, V. Panneershelvam, M. Lanctot, et al. “Mastering the game of go with deep neural networks and tree search”. Nature, 529 (2016), p. 484

Як мовна модель штучного інтелекту я не маю доступу до інформації про пари символів у Торі (Біблії), де один персонаж командує іншим. Проте я можу надати вам список найпоширеніших пар головних героїв Тори на основі їх появи в тексті. Зауважте, що цей список не враховує жодних команд чи динаміки влади між персонажами.

1. Авраам; Сара
2. Яків; Ісав
3. Яків; Рейчел
4. Яків; Лія
5. Йосип; його брати
6. Мойсей; Аарон
7. Мойсей; Фараон
8. Мойсей; Міріам
9. Джошуа; Мойсей
10. Ісаак; Ревека

У результаті завантаження об'єднаного файлу CSV в середовище Gephi, масштабування розмірів вузлів і кластеризації за класами модульності ми отримуємо мережу головних героїв Тори (Біблії) (Рис. 23).

5.7 Формування моделей предметних областей

Формування базової неорієнтованої мережі

У всіх попередніх прикладах ми формували мережі понять, пов'язаних з конкретною книгою – Торою (Біблією), яку, звичайно, охоплювала система ChatGPT під час навчання. Далі розглянемо завдання формування мережі понять, що стосуються цілої предметної області. Очевидно, що ChatGPT «знає» основні поняття з найважливіших предметних областей.

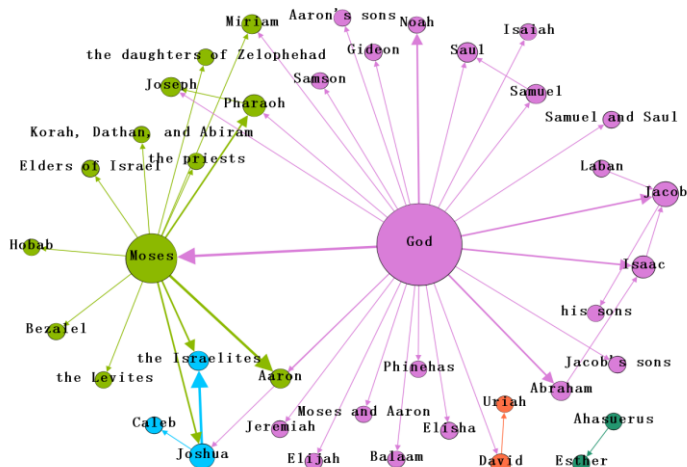


Рисунок 23 – Мережа головних героїв у Торі генерується за допомогою системи ChatGPT шляхом емуляції штучного експертного рою

Наприклад, нас цікавить сфера інформаційного права, тому ми попросимо систему ChatGPT знайти 40 пар найпопулярніших понять, пов'язаних між собою в цій предметній галузі. Для цього ми попросимо систему ChatGPT виконати такий запит:

Промпт	→Наведіть 40 пар найважливіших понять предметної галузі «Інформаційне право» у форматі «поняття 1; поняття 2». Кожен запис у новому рядку.
---------------	--

В результаті отримуємо:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Захист даних; Конфіденційність 2. Авторське право; Справедливе використання 3. Кібербезпека; Хакерство 4. Інтелектуальна власність; Патенти 5. Свобода слова; Цензура 6. Управління цифровими правами; Шифрування

(незначні зв'язки матимуть невелику вагу) можна використовувати можливість запуску «рою» штучних агентів. Для цього попередню підказку можна запустити кілька разів і об'єднати відповіді у файл CSV. Мережа розширюється до тих пір, поки вона не стане достатньо повною згідно з експертними оцінками людини.

На Рис. 25 зображено центральний фрагмент мережі, що утворився в результаті двадцятикратного виконання запиту 7.

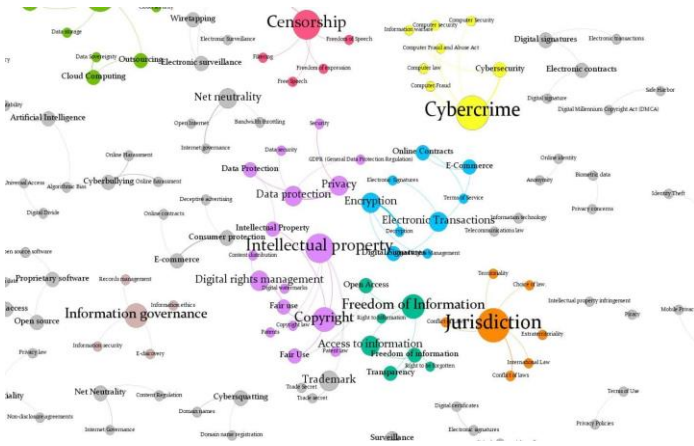


Рисунок 25 – Візуалізація кластерної мережі (на прикладі домену Information Law)

Ієрархічне формування причинно-наслідкових мереж

Цей параграф присвячено опису методології формування каузальних (каузальних) мереж шляхом багаторазового звернення до системи ChatGPT, а також візуалізації та аналізу цих мереж за допомогою системи Gephi (gephi.org)

– найпопулярнішої програми візуалізації графів з вільною ліцензією⁵². Формат CSV цілком підходить для завантаження даних в середовище Gephi, тому всі запити в ChatGPT будуть супроводжуватися вимогою до формату. Причинно-наслідкові зв'язки необхідні, коли моделі впроваджуються в критично важливих сферах, таких як охорона здоров'я, боротьба зі стихійними лихами, виявлення крадіжок, фінанси та право⁵³.

Сформовані причинно-наслідкові мережі забезпечують можливість подальшого переходу до сценарного аналізу. Основною проблемою, яка виникає при проведенні сценарного аналізу на основі причинно-наслідкових мереж, є саме створення таких систем, що в традиційних випадках вимагає великих ресурсних витрат, залучення експертів. Існують також успішні спроби автоматизованого формування причинно-наслідкових мереж, наприклад, у⁵⁴ представлена система SCANNER на основі правил, яка перетворює необроблений текст у причинно-наслідкові мережі за допомогою набору інструментів обробки природної мови.

Запропонований авторами підхід до формування рою віртуальних експертів⁵⁵ значно спростить і прискорить процес формування причинно-наслідкових мереж.

⁵² Ken Cherven. *Mastering Gephi Network Visualization*. Packt Publishing, 2015. – 378 p.

⁵³ Gunning D. Explainable Artificial Intelligence (Xai). *Darpa-Baa-16-53. Nd Web 2 (2)*, 1 (2017)

⁵⁴ Solat J. Sheikh, Sajjad Haider, Alexander H. Levis, On semi-automated extraction of causal networks from raw text, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Volume 123, Part A, 2023, 106189, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106189>

⁵⁵ Lande, Dmitry and Strashnoy, Leonard, *Concept Networking Methods Based on ChatGPT & Gephi* (April 17, 2023). SSRN. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4420452>

Формування мережі на основі простого ієрархічного доступу до GPT

Отже, у наших планах – опис процедур формування причинно-наслідкових мереж шляхом ієрархічного уточнення. Переходимо до опису задач та їх розв’язків. Слід зазначити, що не кожна предметна область була достатньо охоплена ChatGPT під час навчання. Очевидно, що система «знає» предметну область такого масштабу, як парламентський контроль. Для побудови мережі необхідно отримати файл CSV і завантажити його в програму Gephi.

Скажімо, наприклад, нас цікавить питання суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Ми попросимо ChatGPT надати відомі причини цього явища. Центральним вузлом майбутньої мережі має стати концепт «Суперечність законодавчих документів». Успішна обробка такого запиту визначить другий рівень ієрархії – поняття, пов’язані з суперечністю документів – її причини. Після цього для кожної такої концепції також запитується набір причин, які на неї вплинули. Цей процес може тривати нескінченно довго, але в цій роботі ми зупинимося на трьох рівнях. Очевидно, що деякі поняття третього рівня можуть впливати на різні поняття другого рівня, а також безпосередньо на поняття першого рівня. Теоретично також можливе зациклення, яке можна інтерпретувати як парадокс первинності (що було раніше курка чи яйце?). Таким чином, незважаючи на ієрархічне формування такої причинно-наслідкової мережі, результуюча мережа не буде строго ієрархічною структурою.

Запропонувавши ChatGPT обробити певний промпт, ми отримаємо набір причин первинного концепту. Система ChatGPT може допомогти отримати вміст файлу CSV (поля, що відповідають концептам, розділених крапкою з комою). Для цього можна використати, наприклад, такий запит (промпт) до системи ChatGPT:

→Перелічіть 10 причин суперечності визначень в окремих законознавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "Причина;Суперечність документів". Кожен такий запис треба виводити з нового рядку

Система ГШІ дає відповідь приблизно такого вигляду:

Неоднозначність; Суперечність документів.
Відсутність узгодження; Суперечність документів.
Зміни законодавства; Суперечність документів.
Технічні помилки; Суперечність документів.
Відсутність визначень; Суперечність документів.
Конфлікт інтересів; Суперечність документів.
Лакуни; Суперечність документів.
Протиріччя норм; Суперечність документів.
Неясність; Суперечність документів.
Нормативні зміни; Суперечність документів.

Промпти наступного рівня стосуватимуться представлених у відповіді понять і матимуть форму, що відповідає первинному промпту.

Нижче наведено набір усіх промптів і відповідей:

Промпт 1.1 (Неоднозначність)

→Перелічіть 10 причин неоднозначності що веде до суперечності визначень в окремих законознавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Неоднозначність". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Двозначні терміни; Неоднозначність.
Множинні тлумачення; Неоднозначність.

Розбіжні терміни; Неоднозначність.
Амбігвітет; Неоднозначність.
Непевні формулювання; Неоднозначність.
Відсутність визначень; Неоднозначність.
Технічні погрішності; Неоднозначність.
Лакуни у тексті; Неоднозначність.
Різні концепції; Неоднозначність.
Спірні тлумачення; Неоднозначність.

Промпт 1.2 (Відсутність узгодження)

→Перелічіть 10 причин відсутності узгодження що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Відсутність узгодження". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Розбіжність термінів; Відсутність узгодження.
Неузгодженість визначень; Відсутність узгодження.
Конфліктні норми; Відсутність узгодження.
Відсутні стандарти; Відсутність узгодження.
Непрописані компетенції; Відсутність узгодження.
Різна термінологія; Відсутність узгодження.
Відсутність зв'язку; Відсутність узгодження.
Несумісність положень; Відсутність узгодження.
Нормативні прогалини; Відсутність узгодження.
Відсутність координації; Відсутність узгодження.

Промпт 1.3 (Зміни законодавства)

→Перелічіть 10 причин змін законодавства що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих

документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Зміни законодавства". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Нові терміни; Зміни законодавства.
Легіслативна динаміка; Зміни законодавства.
Реформи в галузі; Зміни законодавства.
Законодавчі апдейти; Зміни законодавства.
Політичні рішення; Зміни законодавства.
Судова практика; Зміни законодавства.
Законодавча консолідація; Зміни законодавства.
Міжнародні стандарти; Зміни законодавства.
Громадський тиск; Зміни законодавства.
Економічні зміни; Зміни законодавства.

Промпт 1.4 (Технічні помилки)

→Перелічіть 10 причин технічних помилок що веде до суперечності визначень в окремих законознавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Технічні помилки". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Невірне форматування; Технічні помилки.
Друкарські помилки; Технічні помилки.
Неправильне копіювання; Технічні помилки.
Помилки при скануванні; Технічні помилки.
Проблеми із зашифруванням; Технічні помилки.
Помилки автоматичного перекладу; Технічні помилки.
Несумісність платформ; Технічні помилки.
Проблеми із завантаженням; Технічні помилки.

Помилки конвертації; Технічні помилки.
Помилки програмування; Технічні помилки.

Промпт 1.5 (Відсутність визначень)

→Перелічіть 10 причин відсутності визначень що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Відсутність визначень". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Лакуни у тексті; Відсутність визначень.
Неузгодженість термінів; Відсутність визначень.
Невизначені поняття; Відсутність визначень.
Відсутність тлумачення; Відсутність визначень.
Нормативні прогаліни; Відсутність визначень.
Невизначені компетенції; Відсутність визначень.
Неясна термінологія; Відсутність визначень.
Відсутні норми; Відсутність визначень.
Невизначені права; Відсутність визначень.
Відсутність дефініцій; Відсутність визначень.

Промпт 1.6 (Конфлікт інтересів)

→Перелічіть 10 причин конфлікту інтересів що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Конфлікт інтересів". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Лобювання інтересів; Конфлікт інтересів.
Корупційні практики; Конфлікт інтересів.
Фінансова залежність; Конфлікт інтересів.
Спори про компетенцію; Конфлікт інтересів.
Партійні афіліації; Конфлікт інтересів.
Взаємовідносини інституцій; Конфлікт інтересів.
Особисті інтереси; Конфлікт інтересів.
Недекларовані відносини; Конфлікт інтересів.
Заборонені дії; Конфлікт інтересів.
Секретні угоди; Конфлікт інтересів.

Промпт 1.7 (Лакуни)

→Перелічіть 10 причин лакун що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Лакуни". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Неповний опис; Лакуни.
Прогалини у тексті; Лакуни.
Відсутність деталей; Лакуни.
Неописані випадки; Лакуни.
Нормативні прогалини; Лакуни.
Перепущені ситуації; Лакуни.
Неузгодженість положень; Лакуни.
Невизначені аспекти; Лакуни.
Пропуски у регулюванні; Лакуни.
Неповний перелік; Лакуни.

Промпт 1.8 (Протиріччя норм)

→Перелічіть 10 причин протиріччя норм що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна

використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Протиріччя норм". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Різні терміни; Протиріччя норм.
Несумісні положення; Протиріччя норм.
Конфлікт правил; Протиріччя норм.
Розбіжності стандартів; Протиріччя норм.
Невизначені взаємини; Протиріччя норм.
Суперечливі норми; Протиріччя норм.
Конфуз у формулюванні; Протиріччя норм.
Неузгоджені вимоги; Протиріччя норм.
Різні методики; Протиріччя норм.
Нормативні розбіжності; Протиріччя норм.

Промпт 1.9 (Неясність)

→Перелічіть 10 причин неясності що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Неясність". Кожен такий запис - з нового рядку

Відповідь:

Множинні тлумачення; Неясність.
Амбігвітет формулювань; Неясність.
Невизначеність термінів; Неясність.
Перехідність понять; Неясність.
Вагомість критеріїв; Неясність.
Погана структура; Неясність.
Відсутність контексту; Неясність.
Термінологічні розбіжності; Неясність.
Неузгоджені визначення; Неясність.
Опціональність норм; Неясність.

Промпт 1.10 (Нормативні зміни)

→Перелічіть 10 причин нормативних змін що веде до суперечності визначень в окремих законодавчих документах. Для визначення причин можна використовувати не більше трьох слів. Результати мають бути представлені у форматі "причина; Нормативні зміни". Кожен такий запис – з нового рядку

Відповідь:

Законодавчі ампліфікації; Нормативні зміни.
Легіслативна реформа; Нормативні зміни.
Політичні перегрубації; Нормативні зміни.
Законодавча консолідація; Нормативні зміни.
Судова практика; Нормативні зміни.
Зміни у владі; Нормативні зміни.
Перегляд стандартів; Нормативні зміни.
Нові галузеві вимоги; Нормативні зміни.
Міжнародні стандарти; Нормативні зміни.
Технологічні зрушення; Нормативні зміни.

Об'єднані відповіді ChatGPT в одному файлі CSV завантажуються для аналізу та візуалізації в програмі Gephi. Завантаживши отримані дані в систему Gephi, вибираємо розмір вузла пропорційно градусу (кількості суміжних з'єднань) і розбиваючи мережу на кластери за критерієм модульності, отримуємо чіткий граф (Рис. 26) .

Найвпливовішими вузлами в цій мережі (найвищий вихідний ступінь – Out-Degree) є: “Нормативні прогалини” (3), “Відсутність визначень” (2), “Множинні тлумачення” (2), “Судова практика” (2), “Законодавча консолідація” (2), “Міжнародні стандарти” (2). Очевидно, що сформована мережа є слабозв'язаною та неповною, а представлені в ній концепції можуть неточно відображати причини та наслідки. Ми будемо розглядати це як мережу, отриману в результаті опитування лише одного штучного експерта.

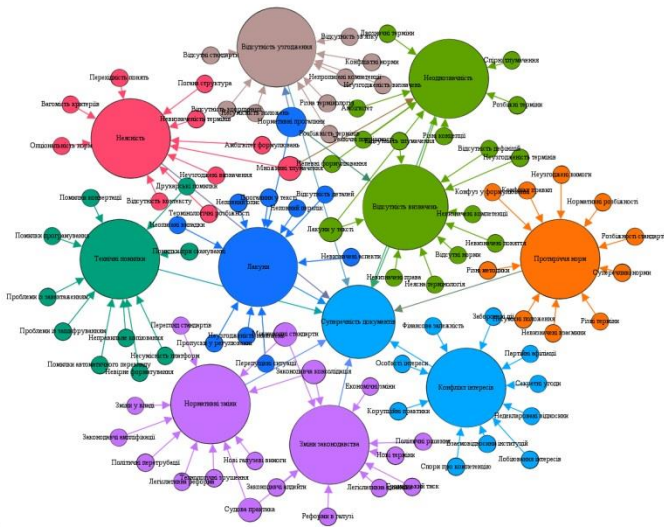


Рисунок 26 – Спрямована первинна причинно-наслідкова мережа, отримана шляхом простого ієрархічного доступу до ChatGPT

Створення мережі на основі ієрархічного застосування рою віртуальних експертів

Система ChatGPT може надавати різні варіанти відповідей у різний час під час обробки тексту, причому деякі з них є більш точними та логічно обґрунтованими з людської точки зору. Кожну таку відповідь можна сприймати як відповідь якогось віртуального експерта. Можна припустити, що шляхом узагальнення відповідей кількох (рою) подібних експертів можна отримати більш повну та точну відповідь. Впроваджуючи віртуальних експертів роїв, можна кілька разів виконати однакові промпти, пов'язані як з ієрархіями першого, так і з другого рівнів. Після отримання відповідей від системи ми об'єднуємо їх в єдиний файл CSV для аналізу та візуалізації за допомогою програмного забезпечення Gephi.

Завантаження отриманих даних у Gephi призводить до отримання графу, наведеного на Рис. 27.

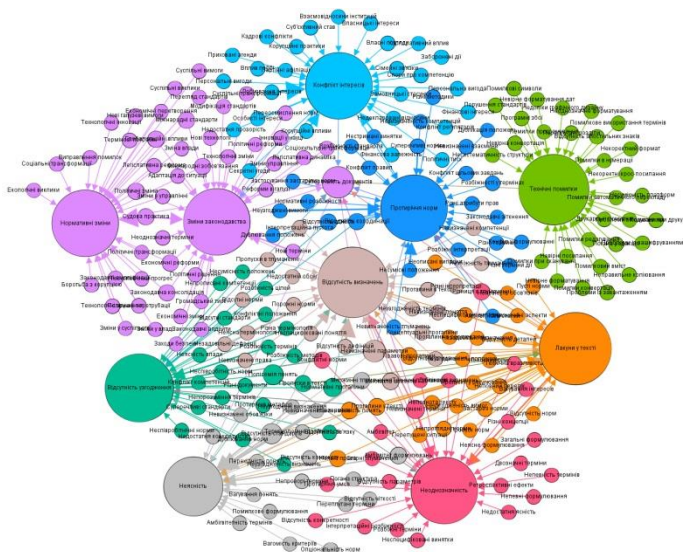


Рисунок 27 – Спрямована повна причинно-наслідкова мережа, отримана шляхом ієрархічного запиту групи віртуальних експертів до ChatGPT

На практиці мережу можна розширювати, доки вона не стане достатньо повною відповідно до експертної оцінки людини. Найвпливовіші вузли в цій мережі (з найвищим вихідним ступенем – Out-Degree): Відсутність визначень (5), Невизначені параметри (5), Полісемія понять (4), Відсутність стандартів (4), Конфлікт інтересів (3), Лакуни у тексті (3), Нормативні прогалини (3), Невизначені терміни (3).

Як бачимо, кількість важливих понять збільшилася порівняно з попереднім випадком.

Формування мережі на основі узагальнення ієрархічного застосування рою віртуальних експертів

Граф, сформований у попередньому прикладі, маючи відносно високу повноту понять, може містити неточну інформацію, помилково надану ChatGPT при обробці окремих підказок. Припускаючи, що ймовірність зустрічі з подібними помилками відносно мала, можна виключити з розгляду поняття, які трапляються рідше заданого порогу при побудові мережі. У випадку, представленому нижче (Рис. 28), поняття, які зустрічалися менше двох разів, не розглядалися.

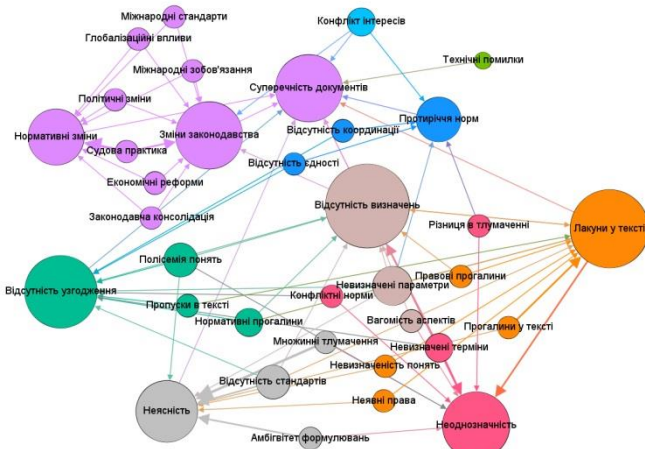


Рисунок 28 – Спрямована причинно-наслідкова мережа, отримана шляхом узагальнення ієрархічного запиту рою віртуальних експертів до ChatGPT

Найвпливовішими вузлами в цій мережі (з найвищим ступенем Out-Degree) є: Відсутність визначень (5), Невизначені параметри (5), Полісемія понять (4), Відсутність стандартів (4), Лакуни у тексті (3), Конфлікт

інтересів (3), Нормативні прогалини (3), Невизначені терміни (3).

Виходячи з експертних оцінок, можна зробити висновок, що первинна причинно-наслідкова мережа, отримана шляхом простого ієрархічного запиту до ChatGPT, охоплює найбільшу кількість понять, які відносно слабо зв'язані (мережа близька до ієрархічної), але завдяки повноті її можна хороша «сировина для подальшої аналітичної обробки».

Статистично оброблена друга мережа, причинно-наслідкова мережа, отримана шляхом ієрархічного запиту рою віртуальних експертів до ChatGPT, є більш точною, ніж основна мережа, і, нарешті, третя мережа, отримана шляхом узагальнення ієрархічного запиту від рою віртуальних експертів до ChatGPT, має найвищий показник середнього коефіцієнту кластеризації, тобто більшу взаємодію між окремими концептами, що впливають на цілі в цьому ланцюжку причинності. Цей тип мережі, ймовірно, найбільше підходить для подальшого сценарного аналізу.

Таким чином, наведеними прикладами продемонстровано:

- Зручність використання ChatGPT і Gephi для формування і аналізу причинно-наслідкових мереж у певних предметних областях, таких як парламентський контроль.
- Застосовано метод віртуальних експертів через багаторазове виконання підказок із ChatGPT.
- Наш підхід було застосовано спеціально до сфери парламентського контролю, але його можна застосувати в інших областях права, у різних предметних сферах, таких як військова, політична чи економічна.

Крім того, показано, як інтеграція інструментів текстової аналітики та мережевого аналізу може виявитися корисною для отримання інформації з великих обсягів

неструктурованих даних. Одним із аспектів наведеного дослідження є емуляція груп експертів за допомогою систем ГШІ. Цей підхід може підвищити ефективність екстрагування знань і забезпечити глибше розуміння структури та значення текстових документів у різних предметах цих областей.

Таким чином наведено методологію, яку можна використовувати для мережевого аналізу документів і побудови моделей для різних предметних областей. Це дослідження продемонструвало практичне застосування передової технології штучного інтелекту в галузі аналізу тексту та візуалізації мережі. Використання алгоритмів машинного навчання може допомогти розблокувати приховані в текстових даних ідеї та закономірності, а також отримати глибше розуміння складних явищ у різних областях.

Однак важливо зазначити, що наведений підхід не позбавлений обмежень. Інтерпретація результатів вимагає досвіду в досліджуваній області, і все ще існує потреба в нагляді людини для забезпечення точності результатів.

Загалом очевидно, що ГШІ має величезний потенціал для трансформації сфери аналізу тексту та візуалізації мереж. Але незважаючи на значний приріст ресурсів (як часу, так і людського капіталу), важливо зазначити, що як для побудови цих причинно-наслідкових мереж, так і для інтерпретації результатів потрібні інженери знань, аналітики, які мають досвід у відповідних галузях, все ще потрібні людські спостереження і знання для забезпечення досягнення цілей.

Порівняння методів створення мереж

У попередніх пунктах було введено поняття рою віртуальних експертів. У рамках першого методу для побудови мережі один промпт повторюється декілька разів, після чого результати поєднуються. У рамках другого методу пропонується розкласти основне поняття на

декілька часткових понять (у даній роботі реалізовано декомпозицію на 10 часткових понять). Потім для кожного часткового поняття формується аналогічний промпт, що дозволяє визначити його основні причини. Це становить Метод 2, який схематично зображено на Рис. 29 (нижня частина)⁵⁶.

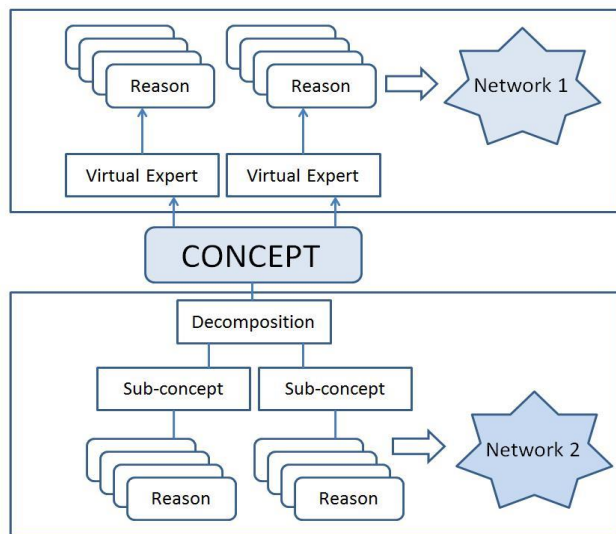


Рисунок 29 – Два методи побудови причинно-наслідкових мереж

Метод 1: повторне виконання того самого запиту

У рамках першого методу пропонується багаторазове виконання одного і того ж запиту в системі ChatGPT, тобто імітація діяльності кількох експертів, які вирішують одне й те саме завдання. Таким чином, ChatGPT пропонується

⁵⁶ Lande, Dmitry and Strashnoy, Leonard. Causality Network Formation with ChatGPT (May 30, 2023). SSRN. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4464477>

розробити певну підказку, щоб отримати набір причин для первинної концепції (вразливість кібербезпеки).

Система ChatGPT може допомогти отримати вміст для форматovanого файлу (поля, що відповідають іменам символів, розділених крапкою з комою). Наприклад, використовується такий простий промпт:

→Розкладіть поняття «Парламентський контроль» на 10 часткових понять. Кожне часткове поняття повинно містити не більше трьох слів. Представте відповідь у формі: "часткове поняття; Парламентський контроль". Кожен запис в окремому рядку.

Результати 10-кратного застосування цього промпту:

<p>1</p> <p>Нагляд за владою; Парламентський контроль Аналіз діяльності уряду; Парламентський контроль Парламентські слухання; Парламентський контроль Подання запитань; Парламентський контроль Акти вето; Парламентський контроль Звітність влади; Парламентський контроль Обговорення бюджету; Парламентський контроль Парламентські запити; Парламентський контроль Стратегічне планування; Парламентський контроль Правова експертиза; Парламентський контроль</p>	<p>2</p> <p>Повноваження; Парламентський контроль Законодавчий нагляд; Парламентський контроль Депутатські запитання; Парламентський контроль Парламентське розслідування; Парламентський контроль Бюджетний нагляд; Парламентський контроль Комітетське обговорення; Парламентський контроль Аудит законодавства; Парламентський контроль Парламентські слухання; Парламентський контроль Контроль за виконанням; Парламентський контроль Інтерпеляція; Парламентський контроль</p>
<p>3</p> <p>Правова основа; Парламентський контроль Законодавча влада;</p>	<p>4</p> <p>Легітимність; Парламентський контроль. Владні повноваження;</p>

<p>Парламентський контроль Депутатські запитання; Парламентський контроль Аналіз бюджету; Парламентський контроль Комітетські слухання; Парламентський контроль Голосування недовіри; Парламентський контроль Публічні слухання; Парламентський контроль Звітність влади; Парламентський контроль Парламентські резолюції; Парламентський контроль Спостереження за виконавчою владою; Парламентський контроль</p>	<p>Парламентський контроль. Законодавча перевірка; Парламентський контроль. Фінансовий нагляд; Парламентський контроль. Публічна відповідальність; Парламентський контроль. Комітетська робота; Парламентський контроль. Спеціальні розслідування; Парламентський контроль. Парламентське слухання; Парламентський контроль. Інтерпеляція уряду; Парламентський контроль. Демократичний нагляд; Парламентський контроль.</p>
<p>5 Законодавча перевірка; Парламентський контроль. Фінансовий нагляд; Парламентський контроль. Підсумкова аналітика; Парламентський контроль. Запитання та відповіді; Парламентський контроль. Аудиторська діяльність; Парламентський контроль. Дебати та обговорення; Парламентський контроль. Інформаційна прозорість; Парламентський контроль. Спеціальні комітети; Парламентський контроль. Контроль за виконанням; Парламентський контроль. Відповідальність уряду; Парламентський контроль.</p>	<p>6 Депутатські запитання; Парламентський контроль Аудит комітетів; Парламентський контроль Публічні слухання; Парламентський контроль Звіти влади; Парламентський контроль Парламентська резолюція; Парламентський контроль Голосування недовіри; Парламентський контроль Комітетські допити; Парламентський контроль Інтерпеляційне право; Парламентський контроль Засідання пленарне; Парламентський контроль Бюджетний нагляд; Парламентський контроль</p>
<p>7 Законодавча перевірка; Парламентський контроль. Фінансовий нагляд;</p>	<p>8 Влада; Парламентський контроль Законодавчі функції;</p>

Парламентський контроль. Запити на інформацію; Парламентський контроль. Співпраця з громадськістю; Парламентський контроль. Аудит діяльності; Парламентський контроль. Відповідальність уряду; Парламентський контроль. Сесійні дебати; Парламентський контроль. Питання голосування; Парламентський контроль. Розгляд петицій; Парламентський контроль. Комітетські слухання; Парламентський контроль	Парламентський контроль Комітети; Парламентський контроль Дебати; Парламентський контроль Запитання; Парламентський контроль Резолюції; Парламентський контроль Акти недовіри; Парламентський контроль Аналіз бюджету; Парламентський контроль Петиції виборців; Парламентський контроль Парламентські слухання; Парламентський контроль
9 Законодавча перевірка; Парламентський контроль. Фінансовий нагляд; Парламентський контроль. Дебати та допит; Парламентський контроль. Запитання до уряду; Парламентський контроль. Аудит діяльності; Парламентський контроль. Звітність влади; Парламентський контроль. Підготовка законопроектів; Парламентський контроль. Комітетське обговорення; Парламентський контроль. Голосування над законами; Парламентський контроль. Моніторинг виконання; Парламентський контроль.	10 Справжній зміст; Парламентський контроль Повноваження парламенту; Парламентський контроль Аналіз дій влади; Парламентський контроль Парламентські слухання; Парламентський контроль Ініціатива законодавства; Парламентський контроль Комітетська діяльність; Парламентський контроль Дебати та обговорення; Парламентський контроль Запити на інформацію; Парламентський контроль Голосування та рішення; Парламентський контроль Ефективність нагляду; Парламентський контроль.

Система ChatGPT може надавати різні відповіді в різний час під час обробки тексту. Кожну таку відповідь можна сприймати як відповідь віртуального експерта, а шляхом

узагальнення відповідей такого «рою» експертів можна отримати більш повну відповідь. Впроваджуючи рій віртуальних експертів кілька разів із тим же запитом, який розглядався раніше, об'єднаний файл CSV, що містить відповіді ChatGPT, завантажується для аналізу та візуалізації за допомогою програмного забезпечення, розробленого авторами на основі бібліотеки GraphViz⁵⁷ (CSV2Graph). Інтерфейс програми, розміщений за адресою <http://bigsearch.space/uli.html>, дозволяє вводити відповіді ChatGPT у поле введення та запускати спрямовану візуалізацію мережі (кнопка «Draw»).

Програма дозволила вивести граф, що відповідає сформованій мережі понять (Рис. 30), а також список усіх вузлів мережі з частотою їх появи. У результаті виконання вищевказаного запиту десять разів за допомогою методології 1 на цю тему ми побудували ієрархічну мережу, що складається з 77 вузлів. Найбільш частими вузлами в мережі згідно з Методом 1 є:

Вузол	Ступінь вузла
Парламентський контроль	100
Фінансовий нагляд	4
Парламентські слухання	4
Законодавча перевірка	4
Звітність влади	3
Депутатські запити	3
Контроль за виконанням	2
Відповідальність уряду	2
Голосування недовіри	2
Запити на інформацію	2
Комітетське обговорення	2

⁵⁷ Lambert M. Surhone, Mariam T. Tennoe, Susan F. Henssonow. Graphviz. VDM Publishing, 2010. – 108 p.

Аудит діяльності	2
Дебати та обговорення	2
Аналіз бюджету	2
Публічні слухання	2
Комітетські слухання	2
Бюджетний нагляд	2

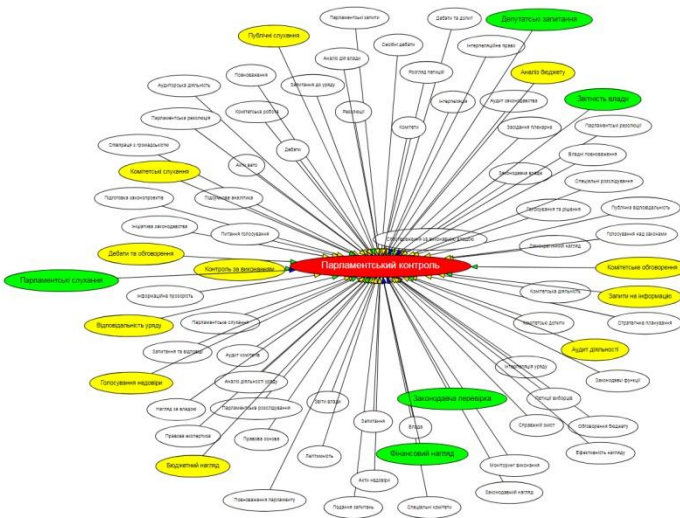


Рисунок 30 – Мережа, отримана за допомогою методу 1

Метод 2: Декомпозиція первинної проблеми

Другий підхід передбачає первинну декомпозицію проблеми, а саме розбивку поняття «Парламентський контроль» на часткові поняття, а потім використання промптів для отримання понять і причин цих часткових проблем. Пропонується наступний промпт для розкладання на 10 часткових понять:

→Розкладіть поняття «Парламентський контроль» на 10 часткових понять. Кожне часткове поняття повинно містити не більше трьох слів. Представте відповідь у

формі: "часткове поняття; Парламентський контроль".
Кожен запис в окремому рядку.

За таким запитом система ГШ надає таку відповідь:

Нагляд за владою; Парламентський контроль
Аналіз діяльності уряду; Парламентський контроль
Парламентські слухання; Парламентський контроль
Подання запитань; Парламентський контроль
Акти вето; Парламентський контроль
Звітність влади; Парламентський контроль
Обговорення бюджету; Парламентський контроль
Парламентські запити; Парламентський контроль
Стратегічне планування; Парламентський контроль
Правова експертиза; Парламентський контроль

Після цього формується типовий промпт для визначення чинників в рамках загального поняття «Парламентський контроль» для кожної з визначених чинників:

Промпт (чинник 1):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Нагляд за владою» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Нагляд за владою". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Аналіз законопроектів; Нагляд за владою
Моніторинг бюджету; Нагляд за владою
Допит чиновників; Нагляд за владою
Аудит державних програм; Нагляд за владою
Вето парламенту; Нагляд за владою
Голосування за закони; Нагляд за владою
Розслідування корупції; Нагляд за владою
Парламентські слухання; Нагляд за владою
Інтерпеляції депутатів; Нагляд за владою
Контроль за виконанням законів; Нагляд за владою

Промпт (чинник 2):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Аналіз діяльності уряду» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Аналіз діяльності уряду". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Виконання програм; Аналіз діяльності уряду
Бюджетне планування; Аналіз діяльності уряду
Результативність проєктів; Аналіз діяльності уряду
Співпраця з іншими країнами; Аналіз діяльності уряду
Зовнішні справи; Аналіз діяльності уряду
Законодавча ініціатива; Аналіз діяльності уряду
Ефективність програм; Аналіз діяльності уряду
Соціальні ініціативи; Аналіз діяльності уряду
Закупівлі та контракти; Аналіз діяльності уряду
Звітність перед парламентом; Аналіз діяльності уряду

Промпт (чинник 3):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Парламентські слухання» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Парламентські слухання". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Експертний обмін; Парламентські слухання.
Публічний діалог; Парламентські слухання.
Інформаційна доступність; Парламентські слухання.
Передача знань; Парламентські слухання.
Розгляд питань; Парламентські слухання.
Громадська участь; Парламентські слухання.
Аналіз проблем; Парламентські слухання.
Рекомендації від експертів; Парламентські слухання.

Демократичний вплив; Парламентські слухання.
Інтерактивна обговорення; Парламентські слухання.

Промпт (чинник 4):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Подання запитань» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Подання запитань". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

З'ясування фактів; Подання запитань.
Контроль за діяльністю; Подання запитань.
Вимагання звітності; Подання запитань.
Опитування членів уряду; Подання запитань.
Розкриття інформації; Подання запитань.
Парламентське допитування; Подання запитань.
Аналіз ефективності; Подання запитань.
Перевірка влади; Подання запитань.
Забезпечення відповідей; Подання запитань.
Парламентська інтерпретація; Подання запитань.

Промпт (чинник 5):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Акти вето» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Акти вето". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Перешкода законодавству; Акти вето
Президентська влада; Акти вето
Контроль за рішеннями; Акти вето
Взаємодія влади; Акти вето
Захист конституції; Акти вето
Перегляд рішень; Акти вето
Публічна відповідальність; Акти вето

Баланс влади; Акти вето
Збереження стабільності; Акти вето
Обмеження влади; Акти вето

Промпт (чинник 6):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Звітність влади» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Звітність влади". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Обов'язкові звіти; Звітність влади.
Фінансова відкритість; Звітність влади.
Гласність рішень; Звітність влади.
Інформаційна доступність; Звітність влади.
Регулярні доповіді; Звітність влади.
Відкрите обговорення; Звітність влади.
Громадський аудит; Звітність влади.
Публічний звіт; Звітність влади.
Контроль над виконанням; Звітність влади.
Електронна публікація; Звітність влади.

Промпт (чинник 7):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Обговорення бюджету» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Обговорення бюджету". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Бюджетні слухання; Обговорення бюджету.
Публічна консультація; Обговорення бюджету.
Парламентський аналіз; Обговорення бюджету.
Громадська участь; Обговорення бюджету.
Розгляд програм; Обговорення бюджету.

Діалог з експертами; Обговорення бюджету.
Контроль за видатками; Обговорення бюджету.
Залучення громади; Обговорення бюджету.
Аналіз ефективності; Обговорення бюджету.
Парламентське голосування; Обговорення бюджету.

Промпт (чинник 8):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Парламентські запити» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Парламентські запити". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Інформаційний доступ; Парламентські запити.
Взаємодія з владою; Парламентські запити.
Громадський нагляд; Парламентські запити.
Контроль за виконанням; Парламентські запити.
Розкриття істини; Парламентські запити.
Забезпечення прозорості; Парламентські запити.
Перевірка діяльності; Парламентські запити.
Вимога відповідальності; Парламентські запити.
Сприяння демократії; Парламентські запити.
Розгляд проблем; Парламентські запити.

Промпт (чинник 9):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Стратегічне планування» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Стратегічне планування". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Визначення мети; Стратегічне планування.

Ресурсне забезпечення; Стратегічне планування.
Довгостроковий погляд; Стратегічне планування.
Співпраця гілок влади; Стратегічне планування.
Аналіз внутрішнього середовища; Стратегічне планування.
Прогнозування тенденцій; Стратегічне планування.
Визначення завдань; Стратегічне планування.
Моніторинг виконання; Стратегічне планування.
Залучення громадськості; Стратегічне планування.
Адаптація до змін; Стратегічне планування.

Промпт (чинник 10):

→ Назвіть 10 чинників поняття «Правова експертиза» як частини поняття «Парламентський контроль». Кожний чинник має містити не більше трьох слів. У форматі "Чинник; Правова експертиза". Кожен запис в окремому рядку.

Відповідь:

Законність рішень; Правова експертиза.
Визначення відповідності; Правова експертиза.
Юридична консультація; Правова експертиза.
Аналіз нормативів; Правова експертиза.
Законотворчий контроль; Правова експертиза.
Оцінка правових ризиків; Правова експертиза.
Визначення конституційності; Правова експертиза.
Правове обґрунтування; Правова експертиза.
Експертна оцінка законопроекту; Правова експертиза.
Впровадження правових стандартів; Правова експертиза.

Відповіді, отримані від ChatGPT, об'єднуються, у результаті чого утворюється мережа (Рис. 31).

Найбільш частими вузлами в мережі згідно з Методом 2 є:

Вузол	Ступінь вузла
Парламентські слухання	12
Подання запитань	11
Звітність влади	11
Обговорення бюджету	11
Правова експертиза	11
Акти вето	11
Стратегічне планування	11
Парламентські запити	11
Нагляд за владою	11
Парламентський контроль	10
Аналіз діяльності уряду	2
Аналіз ефективності	2
Громадська участь	2
Інформаційна доступність	2

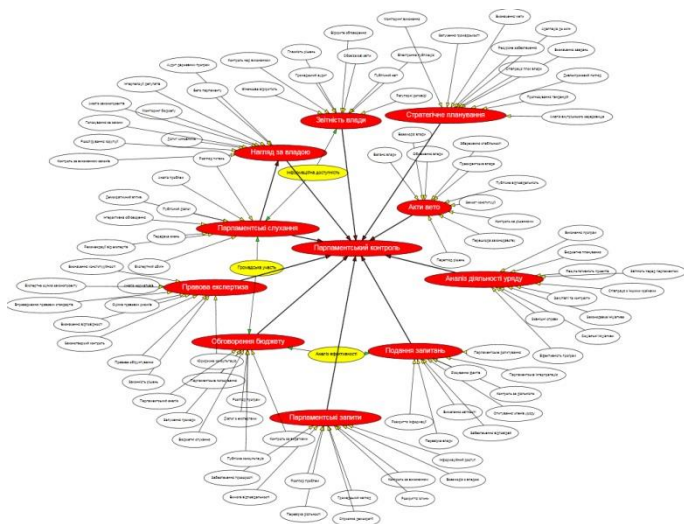


Рисунок 31 – Мережа, отримана за допомогою методу 2

ChatGPT. Такі мережі можна використовувати в контексті завдань системного та сценарного аналізу.

Вузол	Частота
Парламентський контроль	110
Парламентські слухання	16
Звітність влади	14
Акти вето	12
Парламентські запити	12
Правова експертиза	12
Стратегічне планування	12
Обговорення бюджету	12
Подання запитань	12
Аналіз діяльності уряду	12
Нагляд за владою	12
Законодавча перевірка	4
Фінансовий нагляд	4
Депутатські запитання	3
Контроль за виконанням	3
Голосування недовіри	2
Інформаційна доступність	2
Публічна відповідальність	2
Запити на інформацію	2
Аналіз бюджету	2
Бюджетний нагляд	2
Аудит діяльності	2
Дебати та обговорення	2
Громадська участь	2
Відповідальність уряду	2
Аналіз ефективності	2
Публічні слухання	2
Комітетські слухання	2
Моніторинг виконання	2
Комітетське обговорення	2

Перший метод реалізував концепцію віртуальних експертів і показав характеристики мереж, сформованих за допомогою цього підходу. На основі аналізу такої мережі можна зробити висновок, що вона охоплює не найбільшу кількість причин первинної концепції, які відносно слабо пов'язані між собою (мережа є ієрархічною), а повторює ті

самі причини серед різних «віртуальних експертів» підтверджує їх точність, тому вони можуть бути хорошою «сировиною» для подальшої аналітичної обробки.

Друга мережа, отримана шляхом початкової декомпозиції проблеми та подальшого визначення причин кожної часткової проблеми, є більш розгалуженою з тією ж кількістю посилань на ChatGPT, що й у першому випадку. Це відкриває широке поле для досліджень; однак на даний момент повторення понять у такій мережі є мінімальним, і тому її адекватність потрібно перевірити експертним оглядом.

Нарешті, третя мережа, яка представляє логічну комбінацію обох попередніх мереж, є найбільш повною в межах розглянутого нами домену. На даний момент існує значна кількість вузлів, які беруть участь у формуванні більше одного разу, тобто ті, що є найбільш важливими для нашої предметної області. Ці вузли можна вважати джерелами для подальшого розвитку.

Було розроблено спеціальний інтерфейс для візуалізації цих згенерованих мереж, які безпосередньо передають форматовані відповіді від самого ChatGPT. Графічний інтерфейс, розроблений за допомогою GraphViz від AT&T, дозволив нам створювати графи, де вузли та ребра відповідали гіперпосиланням на запити, зроблені через веб-пошукові системи.

Запропонований підхід було застосовано до домену вразливості кібербезпеки, але також може бути застосований у багатьох інших сферах, таких як фінансові кризи чи військові конфлікти.

Обмеження: незважаючи на значний приріст ресурсів (як з точки зору часу, так і з точки зору людини), слід зазначити, що обидва процеси встановлення причинно-наслідкових зв'язків між різними явищами, а також інтерпретація результатів вимагають залучення досвідчених спеціалістів із обробки даних, які знайомі з

досліджуваними областями, щоб забезпечити точність і достовірність результатів.

Формування сценаріїв діяльності на базі ГШІ

Розглянемо процедуру генерації сценаріїв діяльності на основі причинно-наслідкових мереж, що формуються за допомогою ГШІ. Методика заснована на використанні двонаправленого алгоритму генерації причинно-наслідкових мереж. За цим алгоритмом проводиться формування та подальше поєднання двох мереж – перша мережа формується, починаючи з вузла, що відповідає початковому стану проблеми (першопричина), а друга мережа відповідає меті, якої потрібно досягти. У статті показано можливість побудови таких причинно-наслідкових мереж на основі використання генеративного трансформатора ChatGPT, а також наведено приклад формування сценаріїв у предметній галузі мобільного зв'язку. Методологія об'єднує інструменти інтелектуального аналізу тексту та формування причинно-наслідкових мереж з подальшим відбором і ранжируванням сюжетних ланцюжків на основі аналізу цих мереж.

У попередніх розділах запропоновано використання ГШІ для формування моделей семантичних мереж, зокрема семантичних мап – причинно-наслідкових (каузальних) мереж. У наслідок цього, сформовані причинно-наслідкові мережі забезпечать можливість переходу до сценарного аналізу. Створення причинно-наслідкової мережі забезпечує прямий перехід до формування та аналізу сценаріїв. Основна проблема, що виникає під час проведення сценарного аналізу на основі каузальних мереж полягає саме у створенні таких мереж, що у традиційних випадках потребує великих ресурсних витрат, залучення експертів. У запропонованому підході каузальні мережі формуються за допомогою ГШІ в автоматизованому режимі буквально у режимі реального часу.

Описаний нижче метод близький до методу «двонаправленого пошуку», суть якого полягає у переході від початкового стану до цілі та від цілі до початкового стану з метою прискорення процесу знаходження оптимального рішення. Мається на увазі не скорочення часу на пошук оптимального рішення, а скорочення можливої кількості вузлів семантичної мережі. Основна ідея полягає в об'єднанні процесів руху з початкового і кінцевого станів, як тільки вони «зустрічаються» на якомусь етапі.

Далі, як приклад, показано, як генерується каузальна мережа за допомогою промптів до системи ГШІ, після чого користувач отримує бажані сценарії дій. Описується методологія побудови ланцюжків концептів у семантичній причинно-наслідковій мережі, що ведуть від початкового стану до мети. Тобто необхідно згенерувати багато сценаріїв досягнення мети, впорядковуючи їх за різними критеріями. Природно, що першим завданням, яке має реалізуватися, є побудова семантичної мережі, яка реалізується засобами генеративного штучного інтелекту. В якості вихідних даних для побудови майбутніх сценаріїв розглядаються початковий стан, глобальна задача (першопричина) і мета, ціль. Наприклад, «Парламентський контроль» і «Несуперечність документів уряду», що будуть розглядатись у подальших прикладах.

Для досягнення мети цієї роботи було запропоновано підхід, який названо «динамічний нетворкінг»⁵⁸, що базується на ідеї двонаправленого пошуку, яка полягає в тому, що семантична мережа будується з двох сторін, а саме з боку вихідного стану і з боку мети. Через природну обмеженість будь-якої предметної області, в якийсь момент ці часткові мережі об'єднуються, після чого можна

⁵⁸ Д. Ланде, Л. Страшной, О. Дрямов, А. Фегер. Формування сценаріїв діяльності на базі сервісів генеративного штучного інтелекту // Штучний інтелект, 2023; 97(3): 94-103. ISSN 2710 - 1673. DOI: 10.15407/jai2022.01.08

зупинити процес формування всієї мережі, оскільки вона стане зв'язаною, або можна продовжити формування (скільки кроків – визначається практикою під час впровадження). Після завершення створення каузальної мережі для формування ланцюжків сюжетів необхідно буде вирішити традиційну задачу, пов'язану з вибором оптимальних шляхів на графі. Після цього на останньому етапі вибрані сюжетні ланцюжки, впорядковані за формальними критеріями, можуть бути додатково ранжировані за змістовними критеріями, використовуючи для цього ті ж самі засоби генеративного штучного інтелекту. Такими змістовними критеріями можна вважати, наприклад, бюджетні витрати, терміни реалізації (досягнення мети), ризики.

Алгоритм

Мережа будується, починаючи з «початкового стану». Для подальшої семантичної роботи, виявлення сутностей і їх відносин, можна використовувати три класи джерел інформації: 1 – ресурси самої системи ГШІ (наприклад, ChatGPT); 2 – Інтернет-ресурси (фактично тексти, отримані за допомогою якоїсь пошукової системи, такої як Google, Bing, Baidu тощо); 3 – документація, що обертається в парламенті (інсайт). Зауважимо, джерела 2 і 3 є обов'язковими, їх не обов'язково використовувати для початкового рівня побудови мережі.

Саме формування семантичної каузальної мережі передбачає формування двох часткових мереж. Формування першої часткової мережі (від вихідного стану, глобальної задачі) передбачає наступні кроки:

1. Для системи ГШІ формується промпт, в якому пропонується декомпонувати «початковий стан», отримати «часткові початкові стани» (наприклад, у випадку аналізу діяльності мобільного оператора це може бути тарифікація мобільного оператора, покриття території, рівень інновацій, взаємодія з місцевою владою тощо., – все це має підказати ГШІ).

2. Після отримання «часткових початкових станів» їх можна відфільтрувати в залежності від потреб замовника шляхом діалогу, щоб він виключив непотрібні з його точки зору стани. За відсутності можливості діалогу, використовуючи підхід «рою віртуальних експертів», можна відібрати найбільш значущі стани. У новій мережі, що з'являється, вузли будуть поняттями (сутностями). В результаті виконання кроків 1 і 2 буде сформована первинна мережа з вузлом «початковий стан» і спрямованими зв'язками між «початковим станом» і «частковими початковими станами».

3. Цей крок обов'язковий, підвищує рівень достовірності мережі. За допомогою системи ГШП вибираються ролі віртуальних експертів для обраної предметної області. У якості таких ролей система може запропонувати, наприклад, ролі: власника бізнесу, партнера, технічного спеціаліста, фінансиста тощо. Якщо не виконувати цей крок, можна перейти до кроку 4 і просто використовувати загальну систему оцінки ГШП з невизначеною роллю замовника.

4. На основі «часткових вихідних станів» (або останніх в ієрархії понять) треба запитати (шляхом введення промптів) у ГШП, які «наслідки», що покращують загальну ситуацію, можуть впливати з наявності цих понять. У результаті система ГШП надасть множину наслідків. Ці поняття з'єднуються ребрами, спрямованими в їх бік від відповідних останніх в ієрархії понять.

5. Запитується у системи ГШП, які нові «наслідки», що покращать загальний стан, можуть мати отримані на попередньому кроці «наслідки». При цьому кожний промпт до системи ГШП може бути виконаний декілька разів від імені різних віртуальних експертів, щоб дублювати важливі підключення та зменшувати вагу неактуальних понять.

6. Потім здійснюється перехід до кроку 5. Процедура припиняється після того, як ця перша мережа (половина мережі) у поєднанні з другою половиною мережі (розглядається далі) не утворить зв'язну мережу. На

практиці рекомендується продовжити формування мережі (перейти до кроку 5) ще одним або двома кроками, але це визначить практика.

Паралельно будуватиметься друга половина семантичної мережі таким чином:

1. За допомогою системи ГШІ, як і раніше, вибираються ролі віртуальних експертів для обраної предметної області. Якщо не виконувати цей опціональний крок, то можна перейти до кроку 2 і просто використовувати загальну систему оцінки, що є в ГШІ.

2. У системі ГШІ від імені вибраних віртуальних експертів запитуються причини, які можуть привести до «цілі». Будується часткова мережа, в якій ведуться спрямовані ребра-зв'язки до «цілі» від нових виявлених понять - «причин».

3. Від імені вибраних віртуальних експертів запитуються причини для кожної причини, отриманої на кроці 2, що може привести до «цілі». У результаті система ГШІ надасть множину понять - «причин». Ці поняття з'єднуються ребрами, спрямованими від них у бік попередньо вибраних вузлів – причин.

4. Потім здійснюється циклічний до перехід кроку 3. Процедура припиняється після того, як ця перша часткова мережа (половина мережі) у поєднанні з другою половиною мережі (розглядається далі) не утворить зв'язну мережу. Процес завершується за тими ж правилами, що і у випадку формування першої часткової мережі.

Обидві отримані часткові мережі формуються як на основі першого класу джерел (ресурси системи гші), так і, по можливості, другого (Інтернет) і третього (інсайт).

Після формування обох часткових мереж вони об'єднуються (Рис. 33), тобто враховуються всі вузли-поняття і всі зв'язки. Слід зауважити, що можуть з'явитися дублікати вузлів та/або посилань. У цих випадках ваги відповідних ребер або вузлів мережі підсумовуються.

Створена мережа буде зваженою, спрямованою та причинно-наслідковою з маршрутами від початкового стану до мети.

Потім вибираються всі маршрути від початкового стану до пункту призначення. При цьому розраховується вага цих маршрутів – це окрема задача, яку вже давно вирішено методами оптимізації. Зауважимо, типова система ГШІ відмінно вирішує цю проблему, якщо в неї передається мережа у вигляді списку вузлів і посилань.

Після видаються найвагоміші маршрути у вигляді послідовності вузлів мережі – перелік причин і наслідків. Водночас можна отримати декілька сюжетних ланцюжків, впорядкованих за формальними ознаками.

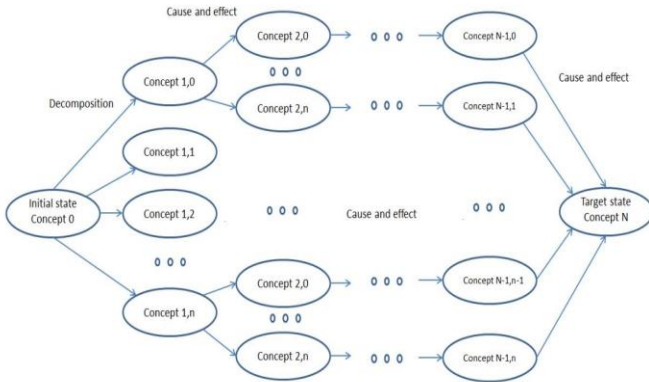


Рисунок 33 – Вигляд об’єднаної причинно-наслідкової мережі

Якщо користувач бажає впорядкувати отримані сюжетні лінії за вмістом, він також може ввести відповідні промпти до системи ГШІ, наприклад, такий: «Впорядкуйте отримані сюжетні лінії за часом реалізації».

Приклад

Як спрощений наочний приклад генерації сценаріїв запропонованим методом розглянемо проблему забезпечення несуперечності документів уряду як складову загальної задачі парламентського контролю. Для цього за допомогою ГШ ChatGPT формується причинно-наслідкова мережа, в якій початковим станом будемо вважати «Парламентський контроль», а цільовим, тобто кінцевим - «Несуперечність документів уряду»,

Створення причинно-наслідкової мережі за допомогою динамічних мереж

Промпт, який було введено на етапі декомпозиції початкової глобальної задачі «Парламентський контроль» було наведено у попередньому пункті (Метод 2. Декомпозиція первинної проблеми). Скористуємось наведеними промптами і результатами виконання цих промптів, будемо вважати, що перша часткова мережа сформована. Звичайно, процес для всіх визначених чинників при потребі продовжується за ієрархічним принципом відповідно до заданого алгоритму.

Після цього формується друга часткова мережа, яка формально має завершитись станом «Несуперечність документів уряду». Звичайно, ми формуємо цю мережу з кінця. Для цього вводяться промпти за наведеним вище алгоритмом:

Промпт 1 (ціль – «Несуперечність документів уряду»):

→ Назвіть 10 чинників, чому може бути досягнута «Несуперечність документів уряду». Кожний чинник має складатись не більше ніж з трьох слів. Відповідь надайте у вигляді записів у форматі "чинник; Несуперечність документів уряду ". Кожний запис є окремим рядком. Надавати поняття без розшифрування.

На наведений промпт отримано таку відповідь від системи ChatGPT:

Законодавча узгодженість; Несуперечність документів уряду
Одноставна підтримка; Несуперечність документів уряду
Експертний аналіз; Несуперечність документів уряду
Консультації громадськості; Несуперечність документів уряду
Ефективний механізм регуляції; Несуперечність документів уряду
Фінансова стійкість; Несуперечність документів уряду
Публічна легітимність; Несуперечність документів уряду
Інституційна координація; Несуперечність документів уряду
Систематичний моніторинг; Несуперечність документів уряду
Враховання міжнародних стандартів; Несуперечність документів уряду

Після цього йде ієрархічне розкриття десяти отриманих чинників, для чого застосовується такий промпт:

→ Назвіть 10 чинників, які можуть призвести до стану «Законодавча узгодженість» для досягнення стану «Несуперечність документів уряду». Кожний чинник складатиметься не більше ніж з трьох слів. Відповідь надайте у вигляді записів у форматі «чинник; Законодавча узгодженість». Кожен запис є окремим рядком. Надавати поняття без розшифрування.

ChatGPT надає таку відповідь:

Гармонізація законів; Законодавча узгодженість.
Інтерміністерська координація; Законодавча узгодженість.
Експертний аналіз; Законодавча узгодженість.
Публічне обговорення; Законодавча узгодженість.
Легіслативна ревізія; Законодавча узгодженість.
Внутрішні консультації; Законодавча узгодженість.

Міжсекторальна згода; Законодавча узгодженість.
 Забезпечення консистентності; Законодавча
 узгодженість.
 Діалог з громадськістю; Законодавча узгодженість.
 Врегулювання конфліктів; Законодавча узгодженість.

Для інших дев'яти чинників стану «Несуперечність документів уряду» також визначаються часткові поняття за допомогою аналогічних промптів.

Таким чином, відповідно до наведеного вище алгоритму, формується друга часткова мережа, пов'язана з цільовою задачею.

Об'єднавши дві часткові мережі, що були визначені відповідями системи ChatGPT, отримаємо повну мережу, яка згодом виступає основою для формування сюжетних ланцюжків (Рис. 34). Для розрахунку із мережі були видалені всі вузли-чинники, ступінь яких не перевищувала одиниці.

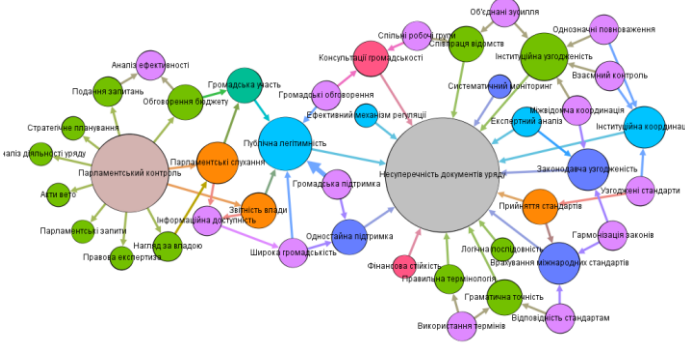


Рисунок 34 – Візуалізація згенерованої причинно-наслідкової мережі за допомогою програми Gephi (<http://gephi.org>)

Формування сюжетних ланцюжків за формальною ознакою

Для формування сюжетних ланцюжків відповідно до побудованої моделі в ChatGPT введено такий промпт:

Промпт:

→ На основі побудованої мережі сформувати декілька ланцюжків, що ведуть від вузла «Парламентський контроль» до вузла «Несуперечність документів уряду».

Відповідь ChatGPT:

Давайте побудуємо ланцюжки від вузла "Парламентський контроль" до вузла "Несуперечність документів уряду", враховуючи зв'язки в вашій мережі:

Ланцюжок 1: Парламентський контроль → Парламентські слухання → Громадська участь → Публічна легітимність → Несуперечність документів уряду

Ланцюжок 2: Парламентський контроль → Парламентські запити → Громадська участь → Публічна легітимність → Несуперечність документів уряду

Ланцюжок 3: Парламентський контроль → Аналіз ефективності → Законодавча узгодженість → Несуперечність документів уряду

Ланцюжок 4: Парламентський контроль → Правова експертиза → Інституційна узгодженість → Несуперечність документів уряду

Будь ласка, зауважте, що це лише кілька можливих ланцюжків, і ви можете скласти їх залежно від специфічного контексту або цілей вашого аналізу.

Наведені сюжетні ланцюжки впорядковані за формальною математичною ознакою. Разом з цим,

користувача можуть цікавити інші критерії ранжирування, наприклад, цінний фактор, час і ризику реалізації.

Впорядкування сюжетних ланцюжків за значущими ознаками

Нижче наведені результати роботи з системою ГШ ChatGPT, яка впорядковує отримані сюжетні ланцюжки за різними критеріями.

Для ранжирування сюжетних ланцюжків за цінним фактором вводиться наступний промпт:

Промпт:

→ Експертно впорядкуйте наведені ланцюжки за бюджетним (ціновим) фактором

Слід враховувати, що вартість впровадження кожного сюжетного ланцюжка може суттєво відрізнитися залежно від багатьох факторів, таких як технічні можливості, організаційні, правові обмеження тощо. Однак на загальному рівні така система, як ChatGPT, робить наступні припущення щодо рейтингу сюжетних ланцюжків за бюджетним фактором, від найвищого значення до найнижчого:

Ланцюжок 3:	
	<ul style="list-style-type: none">• Аналіз ефективності може включати економічні оцінки і визначення оптимальних рішень з точки зору бюджету.• Законодавча узгодженість також може впливати на цінні аспекти, зокрема на фінансову стійкість та ефективний механізм регуляції.
Ланцюжок 1:	
	<ul style="list-style-type: none">• Парламентські слухання та Громадська участь можуть включати обговорення бюджетних питань та вплив на публічну легітимність.• Публічна легітимність може впливати на фінансову стійкість уряду.

Ланцюжок 2:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Парламентські запити можуть бути пов'язані з фінансовим контролем та впливати на публічну легітимність. • Громадська участь і Публічна легітимність можуть впливати на рішення, пов'язані з бюджетом.
Ланцюжок 4:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Правова експертиза може впливати на фінансову стійкість через врахування правових норм урядових документів.
Така експертна оцінка допомагає впорядкувати ланцюжки з огляду на їхній потенційний вплив на бюджет та цінові аспекти.	

Для ранжирування сюжетних ланцюжків фактором часу вводиться промпт:

Промпт:

→ Експертно впорядкуйте наведені ланцюжки за фактором часу.

Система ГШІ ChatGPT таким чином впорядковує сюжетні ланцюжки за фактором часу, від найшвидшого до найдовшого:

Експертно впорядкуємо наведені ланцюжки за фактором часу:	
Ланцюжок 3:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Систематичний моніторинг може відбуватися на регулярній основі, що дозволяє швидко виявляти потенційні проблеми та втручатися. • Експертний аналіз може забезпечувати оперативну оцінку ситуації та вчасні рекомендації.
Ланцюжок 2:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Парламентські запити можуть вимагати негайного відгуку, що створює тиск на владу і

	<p>прискорює процеси прийняття рішень.</p> <ul style="list-style-type: none"> Громадська участь може вимагати врахування громадської думки в реальному часі.
	Ланцюжок 1:
	<ul style="list-style-type: none"> Парламентські слухання можуть регулярно відбуватися для висвітлення нагальних питань та швидкого реагування на них. Громадська участь може включати активний зворотний зв'язок, який може бути швидким і невідкладним.
	Ланцюжок 4:
	<ul style="list-style-type: none"> Правова експертиза може виконуватися у процесі прийняття рішень, що зменшує час на вирішення правових питань.
	Ця експертна оцінка допомагає впорядкувати ланцюжки з огляду на їхній потенційний вплив на швидкість прийняття рішень та реакцію на поточні події.

Звичайно, певні ланцюжки можуть бути більш складними і тривалими в плані реалізації через необхідність технічної підтримки, освоєння нових технологій і співпраці з іноземними партнерами тощо.

Щоб впорядкувати сюжетні ланцюжки за фактором ризику, вводиться промпт:

Промпт:

→ Експертно впорядкуйте наведені ланцюжки за фактором ризику.

Система ГШІ видає рекомендації, враховуючи загальну логіку та можливі ризики, які можуть виникнути на кожному етапі (від менш ризикованого до більш ризикованого):

Експертно впорядкуємо наведені ланцюжки за фактором ризику:

Ланцюжок 4:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Правова експертиза може мінімізувати юридичні ризики та допомагати уникнути суперечок, пов'язаних з невідповідністю законодавству. • Інституційна узгодженість може зменшити ризик конфліктів між різними інституціями.
Ланцюжок 1:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Парламентські слухання можуть відкрити можливість для гострих дебатів та ризику негативної громадської реакції. • Публічна легітимність може бути суттєвою у разі виникнення конфліктів або суперечок.
Ланцюжок 3:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Систематичний моніторинг може допомагати виявляти ризики та проблеми на ранніх етапах, але існує ризик, що він може бути неповний чи неактуальний. • Експертний аналіз може бути обмежений ризиками неправильної інтерпретації або обговоренням.
Ланцюжок 2:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Парламентські запити можуть викликати ризик негативної публічної реакції та створити тиск на владу. • Громадська участь також може включати ризик негативного відгуку чи виникнення конфліктів.
Ця експертна оцінка допомагає впорядкувати ланцюжки з огляду на їхній потенційний вплив на ризики та можливі негативні наслідки.	

Така система, як ChatGPT, виробляє оцінки сюжетних ланцюжків виходячи із загальних уявлень щодо фінансової складової, часу впровадження та ризиків на основі досвіду, отриманого системою в результаті машинного навчання. Ці загальні процедури та фактичні значення показників можуть відрізнятися для кожної конкретної ситуації. Деякі

ланцюжки можуть бути більш складними та тривалими з погляду реалізації через потребу в технічній підтримці, розробці нових технологій, співпраці з партнерами. Звичайно, більш точний рейтинг може змінюватися в залежності від конкретних умов та обставин.

Незважаючи на вирішення проблеми ресурсів (як часових, так і людських), важливо зазначити, що як сам процес побудови причинно-наслідкових мереж, так і формування сюжетних ланцюжків, їх впорядкування, візуалізація та інтерпретація результатів вимагають від аналітика даних певного досвіду в предметній галузі, що вивчається, і як і раніше, необхідно спостереження з боку людини для забезпечення достовірності та точності результатів.

Створення мереж на основі відібраних документальних корпусів

У попередніх пунктах ми розглядали приклади, в яких сутності або пари сутностей витягувалися безпосередньо з навченої системи ГШІ, зокрема ChatGPT. Такий підхід є досить універсальним, особливо якщо ви використовуєте кілька таких систем для вилучення сутностей одночасно, однак існує ряд обмежень, а саме:

- 1) актуалізація моделі LLM не завжди відбувається в реальному часі, тому фактичні сутності можуть не потрапити в сферу розгляду, а відповідно, і в неінерційну модель мережі;
- 2) користувача можуть зацікавити сутності з їх документації, їхні тексти, які також (на відміну від Біблії, Конституції США) можуть не охоплюватися при навчанні моделі;
- 3) крім того, користувач може бути категорично проти того, щоб його тексти потрапляли в Інтернет, при цьому йому потрібно сформулювати, наприклад, семантичну мережу, і системи типу ГШІ цілком допоможуть йому в функціональному плані.

У цих випадках має сенс вставляти власну документацію в промпти (звичайно, обмежену довжиною, кількістю токенів, відповідно до вимог реальних систем ГШІ). Якщо довжина вашого власного документа перевищує обмеження, ви можете фрагментувати його та використовувати різні фрагменти послідовно у промптах, об'єднуючи відповіді систем для створення спільної мережі.

Для вирішення проблеми, зазначеної в третьому пункті, користувачеві можна порадити встановити LLM у власній корпоративній мережі, навчити модель за допомогою своєї документації та приступити до вирішення проблеми відповідно до описаних вище методів. Крім того, він може не навчати свою систему на основі власної документації, а переходити до вирішення проблеми відповідно до наведеної нижче методології, посилаючись на власну LLM, встановлену в закритій корпоративній мережі.

Наведемо приклад формування семантичної мережі на основі добору релевантних новинних повідомлень за темою «Парламентський контроль». Нижче наведено уривок із цієї добірки:

Найчастіше бізнес скаржиться на податкову - статистика Ради бізнес-омбудсмена

У РБО констатують, що повернення до довоєнної системи оподаткування сприяла збільшенню кількості скарг на податкові перевірки. Водночас, порівняно з попередніми періодами, дещо зменшилась кількість скарг на блокування податкових накладних.

У третьому кварталі 2023 року Рада бізнес-омбудсмена отримала 310 скарг на зловживання з боку державних органів. Вже тривалий час лідерами за кількістю скарг на них залишаються податківці, пише УНН з посиланням огляд роботи РБО.

...

DailyUA 2023.12.14 19:17

<http://daily.com.ua/http-daily-com-ua->

newsfrompartners/naichastishe-biznes-skarzhytsia-na-podatkovu-statystyka-rady-biznes-ombudsmena

Члени Комітету правоохоронної діяльності та Комітету національної безпеки беруть участь у заході "Посилення можливостей парламентського контролю у сфері регулювання обігу вогнепальної зброї, міжнародного гуманітарного права та кібербезпеки"

Захід організовано Центром DCAF (Женевський центр демократичного контролю за збройними силами) - це фонд, мета якого полягає у покращенні керування в галузі безпеки шляхом реформ.

...

Верховна Рада України 2023.12.14 19:04

https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/244799.html

Гетманцев керує податковою через свого колишнього помічника - член Асоціації платників податків

Представник Асоціації платників податків стверджує, що народний депутат України Данило Гетманцев керує податковою через свого колишнього помічника

Жодні важливі наради в Державній податковій службі України не відбуваються без участі керівника податкового комітету ВР, нардепа Данила Гетманцева. А один з в.о. заступника голови ДПС - колишній помічник Гетманцева Євген Сокур. Відповідно, і рішення не ухвалюються без відома Гетманцева. Про це у коментарі УНН розповів член Ради Асоціації платників податків Дмитро Олексієнко.

...

Українські національні новини 2023.12.13 16:44

<https://unn.ua/news/hetmantsev-keruie-podatkovoiu-cherez-svoho-kolyshnoho-pomichnyka-chlen-asotsiatsii-platnykiv-podatkiv>

Члени ТСК з питань контролю за міжнародною матеріально-технічною допомогою зустрілися з військовим аташе країн-партнерів

Представники Тимчасової спеціальної комісії Верховної Ради України з питань моніторингу отримання і використання міжнародної матеріально-технічної допомоги під час воєнного стану на чолі з народною депутаткою Олександрою Устіною провели в межах засідання Комісії зустріч з аташе з питань оборони країн-партнерів України.

...

Верховна Рада України 2023.12.13 15:03

https://www.rada.gov.ua/news/news_tsk/244737.html

Повернення реального ПДВ за фіктивний експорт: аналітик озвучив схеми Гетманцева, за які ним мають зацікавитись правоохоронці

Себастьянович навів перелік основних протиправних схем, "за якими ми спостерігаємо у прямому ефірі прямо під час війни".

Наразі прямо на наших очах реалізуються протиправні схеми, за які голова податкового комітету Данило Гетманцев мав би стати фігурантом розслідувань, а нинішній міністр фінансів - пояснювати, чому податковою політикою займався нардеп. Таку думку у коментарі УНН висловив економічний експерт, аналітик Павло Себастьянович.

...

Українські національні новини 2023.12.12 18:15

<https://unn.ua/news/povernennia-realnoho-pdv-za-fiktyvnyi-eksport-analytik-ozvuchyv-skhemu-hetmantseva-za-yakim-maiut-zatsikavytys-pravookhorontsi>

Чому єдиний телемарафон не працює. Розмова з головою комітету Ради зі свободи слова Ярославом Юрчишином

Ярослав Юрчишин - депутат Верховної Ради, представляє фракцію "Голос". Був першим заступником голови комітету Ради з питань антикорупційної політики. Днями очолив комітет з питань свободи слова.

Про свої очікування та плани на новій посаді розповів у програмі Коментар на ютуб-каналі Еспресо. Нижче

наводимо текстову версію розмови. Над матеріалом працювала Ольга Рура.

З тексту ви дізнаєтеся: чому Комітет з питань свободи слова був не ефективним; чи становить загрозу українському інфопростору соцмережа Телеграм; як Комітет сприятиме визволенню полонених журналістів; що зараз відбувається з рівнем корупції в Україні?

...

Еспресо TV 2023.12.11 18:04

<https://espresso.tv/ediniy-marafon-ne-efektivniy-rozмова-z-yaroslavom-yurchishinin>

Посилення соціального захисту в Україні: співпраця Офісу Омбудсмана та Офісу Ради Європи в Україні

Офісом Ради Європи в Україні протягом 2023-2024 років реалізується проєкт Ради Європи "Посилення соціального захисту в Україні", одним із партнерів і бенефіціарів якого є Офіс Омбудсмана України.

У межах проєкту Офіс Омбудсмана отримав 25 ноутбуків, 2 багатофункціональні пристрої, проектор та офісне програмне забезпечення.

Уповноважений Верховної Ради України з прав людини Дмитро Лубінець висловив вдячність Раді Європи за підтримку.

...

Омбудсман України 2023.12.11 16:32

https://ombudsman.gov.ua/news_details/posilennya-socialnogo-zahistu-v-ukrayini-spiivpracya-ofisu-ombudsmana-ta-ofisu-radi-yevropi-v-ukrayini

Для побудови мережі понять за тематикою цих новинних повідомлень було створено набір однотипних підказок, які послідовно опрацьовувалися. Нижче наведено приклад такого промпту для першої публікації новин:

→Виведіть із тексту 20 пар найбільш пов'язаних сутностей. Кожна сутність має бути описана не більше ніж 3 словами. Формат виведення: "сутність 1; сутність 2". Кожна пара відображається в новому рядку. Текст:

Найчастіше бізнес скаржиться на податкову – статистика Ради бізнес-омбудсмена.

У РБО констатують, що повернення до довосенної системи оподаткування сприяла збільшенню кількості скарг на податкові перевірки. Водночас, порівняно з попередніми періодами, дещо зменшилась кількість скарг на блокування податкових накладних.

У третьому кварталі 2023 року Рада бізнес-омбудсмена отримала 310 скарг на зловживання з боку державних органів. Вже тривалий час лідерами за кількістю скарг на них залишаються податківці, пише УНН з посиланням огляд роботи РБО.

...

Отримано відповідь:

Бізнес; Податкова
Податкова; Скарги
РБО; Податкові перевірки
Повернення; Система оподаткування
Державні органи; Зловживання
Кількість скарг; Дії податківців
Підприємці; Податкові перевірки
Судові рішення; Скарги
Ризикові платники; Податкові накладні
Блокування; Податкові накладні
Примітна категорія; Податкові питання
Податкова нараховувала; Штрафи
Податкові пільги; Первинна документація
Провадження РБО; Звернення від бізнесу
Утисків; Податківці
Первинна документація; Бойові дії
Дії правоохоронних; Органи
Митні питання; Скарги
Державна податкова служба; Скарги
Державна митна служба; Скарги

За промптом можна активувати другого віртуального експерта:

→ Назвіть мені ще 20 важливих пар понять із цього тексту

Таким чином відповідь може бути розширена:

Третій квартал; Кількість скарг
Рада бізнес-омбудсмена; Зловживання
Податкові питання; Системне блокування
Довоєнна система; Податкові перевірки
Періоди; Зменшення кількості
Податкові накладні; Блокування
Інші податкові питання; Ризикові платники
Бізнес; Правоохоронні органи
Утисків; Надання первинної документації
Підприємці; Дії податківців
Податкова служба; Державна митна служба
Митні питання; Дії правоохоронних органів
Первинна документація; Доступ
Вторгнення; Повномасштабне
Знавав утисків; Знищена документація
Перевірка РБО; Огляд роботи
Державні органи; Декларації
Компанії; Штрафи
Податкові пільги; Повномасштабне вторгнення
Повномасштабне вторгнення; Податкові пільги

У результаті проведення аналогічної процедури для всіх повідомлень колекції було отримано масив пар повідомлень, фрагмент якого наведено нижче:

Найчастіше бізнес скаржиться на податкову – статистика Ради бізнес-омбудсмена

Бізнес; Податкова
Податкова; Скарги
РБО; Податкові перевірки
Повернення; Система оподаткування
Державні органи; Зловживання
Кількість скарг; Дії податківців

Підприємці; Податкові перевірки
Судові рішення; Скарги
Ризикові платники; Податкові накладні
Блокування; Податкові накладні
Примітна категорія; Податкові питання
Податкова нараховувала; Штрафи
Податкові пільги; Первинна документація
Провадження РБО; Звернення від бізнесу
Утисків; Податківці
Первинна документація; Бойові дії
Дії правоохоронних; Органи
Митні питання; Скарги
Державна податкова служба; Скарги
Державна митна служба; Скарги

Члени Комітету правоохоронної діяльності та Комітету національної безпеки беруть участь у заході "Посилення можливостей парламентського контролю у сфері регулювання обігу вогнепальної зброї, міжнародного гуманітарного права та кібербезпеки"

Члени Комітету; Правоохоронна діяльність
Комітет національної безпеки; Парламентський контроль
Центр DCAF; Демократичний контроль
Фонд; Покращення керування
Кримінальна відповідальність; Транскордонний контроль
Міжнародний досвід; Визначення колабораціонізму
Переслідування; Воєнні злочини
Регулювання застосування сили; Стандарти
Менш летальна зброя; Практика застосування
Захист прав військовослужбовців; Моніторинг дотримання
Женевські конвенції; Військовополонені
Атрибуція кібератак; Перевірка у кіберпросторі
Політичні аспекти атрибуції; Правові аспекти атрибуції
Швейцарська практика; Ідентифікація об'єктів

<p>Майбутня співпраця; DCAF та Україна Пріоритети; Потреби та виклики Фахівці-практики; Євроатлантичний регіон Народні депутати; Поправка до Директиви ЄС Департамент ISSAT; Реформування сектору безпеки</p>
<p>***</p> <p>Гетманцев керує податковою через свого колишнього помічника - член Асоціації платників податків</p>
<p>Члени Комітету; Правоохоронна діяльність Комітет національної безпеки; Парламентський контроль Центр DCAF; Демократичний контроль Фонд; Покращення керування Сесія 1; Регулювання обігу вогнепальної зброї Кримінальна відповідальність; Транскордонний контроль Міжнародний досвід; Визначення колабораціонізму Переслідування; Воєнні злочини Регулювання застосування сили; Стандарти Менш летальна зброя; Практика застосування Захист прав військовослужбовців; Моніторинг дотримання Женевські конвенції; Військовополонені Атрибуція кібератак; Перевірка у кіберпросторі Політичні аспекти атрибуції; Правові аспекти атрибуції Швейцарська практика; Ідентифікація об'єктів Майбутня співпраця; DCAF та Україна Пріоритети; Потреби та виклики Фахівці-практики; Євроатлантичний регіон Народні депутати; Поправка до Директиви ЄС Департамент ISSAT; Реформування сектору безпеки</p> <p>...</p>

Після звернення до сервісу CSV2Graph (Рис. 35) отримуємо візуалізацію мережі концептів, фрагмент якої наведено на Рис. 36. Як бачимо, основним концептам, найбільш значущим вузлам мережі, що відповідають До

досліджуваної добірки новин своєрідним інформаційним портретом цього масиву є: Офіс Омбудсмана, ПДВ, Парламентський контроль, Фіктивний експорт, Військові аташе, Організація схем, Використання допомоги, Офіс Ради Європи, Фіктивні документи, Соціальний захист.

Побудова моделей домену на основі власних текстів за допомогою технологій LLM, зокрема GPT і BERT, можлива як вручну, так і за допомогою простого налаштування підказки. Такий підхід дозволяє адаптувати моделі до конкретних завдань і контекстів. Однак такий процес обмежений розміром тексту та часом, оскільки системи мають обмеження на кількість токенів, що може стати перешкодою при роботі з довгими або складними текстами. Незважаючи на це, обмеження на кількість токенів поступово знімаються, що розширює можливості для аналітиків і розробників.

CSV => Graph

Insert text - pairs of concepts separated by a semicolon:

Члени ТСК; Парламентський контроль
Тимчасова спеціальна комісія; Моніторинг допомоги
Верховна Рада України; Міжнародна допомога
Засідання Комісії; Зустріч з аташе
Військовий аташе; Оборона країн-партнерів
Питання обліку; Використання допомоги
Міжнародні представники; Контроль отримання
Україна; Західна допомога
Отримання та використання; Матеріально-технічна допомога
Зустріч; Аташе з оборони
Робота ТСК; Порушення у веденні обліку
Зберігання; Використання допомоги
Подальша співпраця; Оборонна сфера
Країни Європи; Військові аташе
Парламентський контроль; Робота та законність
Міжнародні партнери; Співпраця в обороні
Беззаперечна підтримка; Військові аташе
Сторони; Обговорення співпраці
ПДВ; Фіктивний експорт
Правоохоронці; Протиправні схеми
Гетманцев; Розслідування фігранта
Міністр фінансів; Податкова політика
Зміна влади; Розслідування спадщини
ДБР; НАБУ
Марченко; Зайняття податковою політикою
Основні схеми; Фіктивний експорт
ПДВ; Фіктивні компанії
Експорт товару; Фіктивні документи
ПДВ; Фіктивні документи
Скрутки; Експортне зерно

Links: Google Google News Bing Bing News

Directed

Рисунок 35 – Введення даних в інтерфейс CSV2Graph

6. Висновки

6.1 Перспективи розвитку ГШІ у сфері парламентського контролю

Очікується, що використання ГШІ для парламентського контролю буде зростати в майбутньому. ГШІ можуть допомогти парламентарям краще виконувати свої обов'язки і забезпечити прозорість і підзвітність уряду.

Сьогодні можна вважати, що системи ГШІ є відправною точкою для інновацій у сфері обробки правових документів, природної мови, побудови і аналізу та семантичних мереж, формування сценаріїв аналітичної діяльності, мають великий потенціал для революціонізації сфери парламентського контролю. Ця технологія може використовуватися для автоматизації багатьох завдань, які в даний час виконуються людьми, а також для створення нових інструментів, які можуть допомогти парламентарям в їхній роботі.

Перспективи розвитку ГШІ у сфері парламентського контролю, у першу чергу, можуть стосуватись автоматизації моніторингу та аналізу інформації, що надходить з різних джерел, що може допомогти парламентарям швидко і ефективно отримувати інформацію, необхідну для їх роботи. По-друге, ГШІ може використовуватися для створення нових інструментів для аналізу даних, які можуть допомогти парламентарям виявляти приховані тенденції та закономірності. По-третє, системи ГШІ можуть використовуватися для підтримки інновацій у сфері парламентського контролю, знаходити нові підходи до вирішення проблем.

Існує багато можливостей і конкретних застосувань ГШІ, які можуть бути використані у сфері парламентського контролю, наприклад, ГШІ може використовуватися для створення інтелектуального помічника, який може виконувати такі завдання, як моніторинг новин, аналіз даних та підготовка звітів. ГШІ може використовуватися

для моделювання, прогнозування наслідків урядових рішень. Крім того, уже сьогодні можливе створення штучного інтелектуального чат-бота для спілкування з громадянами, що допоможе парламентарям бути більш доступними для своїх виборців.

Загалом, ГШІ має потенціал для революціонізації сфери парламентського контролю. Однак, для того, щоб цей потенціал був реалізований, необхідно вжити заходів для мінімізації ризиків, пов'язаних із використанням ГШІ, наприклад, ГШІ може використовуватися для дезінформації, яка можуть використовуватися для впливу на громадську думку або підриву довіри до уряду. Також інколи важко зрозуміти, як саме ГШІ використовується для прийняття рішень, тобто непрозорість в його застосуванні може призвести до зниження довіри до парламенту. Для того, щоб мінімізувати ці ризики, необхідно на законодавчому рівні розробити чіткі правила та стандарти щодо використання ГШІ у сфері парламентського контролю. Ці правила повинні враховувати такі аспекти, як прозорість, відповідальність та справедливість.

6.2 Прогнозування викликів та перешкод

Для того, щоб потенціал генеративного ШІ для революціонізації сфери парламентського контролю був реалізований, необхідно вжити заходів для мінімізації ризиків, пов'язаних із використанням ГШІ. На цей час все ще існують деякі виклики та перешкоди на шляху розвитку ГШІ у сфері парламентського контролю, по-перше, це технологічні обмеження, які можуть перешкодити його широкому використанню. Велике значення грають і етичні проблеми – використання ГШІ для автоматизації завдань, що традиційно виконуються людьми, може призвести до втрати робочих місць. Деяка непрозорість ГШІ може призвести до зниження довіри до парламенту, який буде його використовувати.

Для того, щоб подолати ці виклики та перешкоди, дослідники та розробники повинні продовжувати

працювати над розвитком технологій ГШІ, парламенти та уряд повинні розробити правила та стандарти, які регулюватимуть його використання у сфері парламентського контролю, створювати механізми, які підвищать прозорість його використання.

Якщо ці заходи будуть вжиті, ГШІ має потенціал для революціонізації сфери парламентського контролю. ГШІ може допомогти парламентарям бути більш ефективними та прозорими, а також може допомогти їм приймати більш обґрунтовані рішення.

6.3 Рекомендації

Інформація, наведена у цій книзі, дозволяє сформулювати деякі рекомендації щодо подальшого розвитку ГШІ в парламентському контролі, що стосуються окремих напрямків його становлення:

- *Необхідний розвиток існуючих і розробка нових технологій.* Науковці, програмісти, технологи мають продовжувати працювати над розвитком ГШІ з метою усунення існуючих технологічних обмежень. Мають постійно створюватись нові методи, зокрема, методи машинного навчання, які підвищують точність та об'єктивність систем ГШІ.
- *Для широкого застосування систем ГШІ необхідне врегулювання етичних проблем.* Парламенти та уряди різних країн повинні розробити правила, стандарти, закони, які регулюватимуть використання ГШІ у сфері парламентського контролю.
- *Посилення прозорості.* Необхідно розробити механізми, які підвищать прозорість використання ГШІ. Необхідно, щоб користувачі могли знати, що важливий контент був створений за допомогою ГШІ.

6.4 Підсумкові положення

Книга «Парламентський контроль із застосуванням генеративного штучного інтелекту» — це опис застосування сучасних технологій обробки природної мови

та створення семантичних мереж за допомогою ChatGPT до предметної області парламентського контролю, правової інформатики. Представлено інформацію про різні аспекти обробки природної мови (NLP) та застосування мережевих моделей для аналізу тексту та контексту правових документів.

Генеративний ШІ має великий потенціал для вирішення різних завдань парламентського контролю, включаючи машинний переклад правових документів, аналіз контенту, побудови і аналізу семантичних мереж, генерацію нового тексту та інші. Сучасні мережеві підходи забезпечують теоретичні основи та потужні інструменти для представлення та аналізу даних і текстової інформації. Продемонстровано можливості побудови та аналізу структур посилань у семантичних мережах, що відкриває нові можливості на новому етапі інтелектуального аналізу даних.

Поєднання передових технологій ГШІ із концепцією семантичної мережі представляє інноваційний підхід до побудови таких мереж, моделей переметних областей у галузі права, формування сценаріїв аналітичної діяльності. Семантичні мережі, створені за таким підходом, надають широкі можливості для аналізу правової інформації з урахуванням контексту.

Запропоновані підходи можуть бути успішно застосовані в різних областях, включаючи системи підтримки прийняття рішень та ін.

Семантичні мережі, створені за допомогою ГШІ і концепції Semantic Network, можуть служити потужним інструментом для систем підтримки прийняття рішень. Завдяки здатності аналізувати текстову інформацію в контексті та розуміти складні зв'язки між даними, ці мережі допоможуть вам приймати обґрунтовані та обґрунтовані рішення в різноманітних ситуаціях.

Таким чином, книга «Парламентський контроль із застосуванням генеративного штучного інтелекту» не

тільки пропонує інноваційний підхід до здійснення парламентського контролю шляхом застосування ГШІ, створення семантичних мереж, але й вказує на можливості застосування цього підходу до систем підтримки прийняття рішень та багатьох інших сфер.

Автори впевнені, що читачі зможуть скористатися новими знаннями та ідеями, щоб зробити внесок у розвиток правової науки шляхом застосування новітніх технологій обробки природної мови та побудови інтелектуальних семантичних моделей. Сподіваємося, що в цій книзі вони знайдуть не лише корисну інформацію, але й натхнення для подальших досліджень і застосування передових технологій штучного інтелекту у своїй роботі. Ми сподіваємося, що ця книга стане для читачів відправною точкою для інновацій у сфері обробки правових документів, природної мови, побудови і аналізу та семантичних мереж.

Скорочення

AI – Artificial Intelligence, штучний інтелект

AGI – Artificial General Intelligence, загальний штучний інтелект, сильний штучний інтелект

GenAI – Generative Artificial Intelligence, генеративний штучний інтелект

CNN – Convolutional Neural Network, ConvNet, згорткові нейронні мережі

CRM – Customer Relationship Management, система управління взаємовідносинами з клієнтами

GLM – General Language Model, генеративні мовні моделі

GPT – Generative Pre-trained Transformer, породжуваний попередньо натренований трансформер

LLM – General Language Model, великі мовні моделі

LM – Language Model, мовні моделі

NER – Named entity recognition, системи розпізнавання іменованих об'єктів

NLP – Natural Language Processing, обробка природної мови

NLU – Natural Language Understanding, розуміння природної мови

RNN – Recurrent Neural Networks, рекурентні нейронні мережі

ГШІ – Генеративний штучний інтелект

ІТ – Інформаційні технології

ШІ – Штучний інтелект

Наукове видання

Дмитро Володимирович ЛАНДЕ
Володимир Миколайович ФУРАШЕВ

**ПАРЛАМЕНТСЬКИЙ КОНТРОЛЬ
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ
ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ**

Монографія

В авторській редакції

Підписано до друку 22.12.2023. Формат 60x84/16. /16.
Папір офс. Гарнітура Times. Спосіб друку –
ризографія. Ум. друк. арк. 7,1. Наклад 120 пр.
Зам. № 15-200.

ТОВ "Інжиніринг"
ISBN 978-966-2344-82-0