

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Методичні вказівки до лабораторних робіт

за курсом

«Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту»

для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інтелектуальні
системи»

Затверджено

редакційно-видавничою радою

університету,

Протокол № 1 від 13.02.2025.

Харків

НТУ «ХП»

2025

Методичні вказівки до лабораторних робіт за курсом «Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи»/ уклали: Іващенко О.В., Москаленко В.В. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2025. – 155 с.

Укладачі: Іващенко О.В., Москаленко В.В.

Рецензент: доц. Гринченко М.А.

Кафедра програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

ЗМІСТ

1	Лабораторна робота № 1 «Пошук інформації в Google»	5
1.1	Теоретична частина	5
1.1.1	Google	5
1.1.1.1	Google – потужний інструмент для пошуку інформації	5
1.1.1.2	Різні варіанти пошуку потрібної інформації	7
1.1.1.3	Ще 10 корисних функцій	17
1.1.2	Генеративні моделі ШІ	20
1.2	Практична частина	27
1.2.1	Етапи виконання лабораторної роботи	27
1.2.2	Правила оформлення звіту	28
1.2.3	Викладення порядку виконання роботи	29
1.2.4	Захист лабораторної роботи №1	30
1.3	Список джерел інформації	30
2	Лабораторна робота № 2 «Розробка презентації у Microsoft Powerpoint» ...	32
2.1	Теоретична частина	32
2.2	Практична частина	50
2.3	Список джерел інформації	51
3	Лабораторна робота № 3 «Алгоритми, способи їх подання»	53
3.1	Теоретична частина	53
3.1.1	Поняття «алгоритм» та властивості алгоритму.	53
3.1.2	Форми представлення алгоритмів	55
3.1.3	Представлення блок-схеми	57
3.1.4	Класифікація алгоритмів.	58
3.1.5	Побудова блок-схем у MS Visio	62
3.1.6	Побудова блок-схем алгоритмів за допомогою онлайн сервісів ...	64
3.2	Практична частина	72
3.2.1	Завдання на лабораторну роботу	72
3.2.2	Варіанти задач	73

3.3	Список джерел інформації	76
4	Лабораторна робота № 4 «Основні навички роботи у середовищі MS Excel»	78
4.1	Теоретична частина.....	78
4.1.1	Опис табличного процесора MS Excel.....	78
4.1.2	Робота з документами.....	79
4.1.3	Робота з комірками.....	80
4.1.4	Форматування документу.....	83
4.1.5	Формули і функції.....	84
4.1.6	Помилки	91
4.1.7	Діаграми	92
4.1.8	Зведені таблиці	96
4.2	Практична частина	98
4.3	Список джерел інформації	116
5	Лабораторна робота № 5 «Моделі представлення знань у системах штучного інтелекту»	117
5.1	Теоретична частина.....	117
5.1.1	Представлення знань.....	117
5.1.2	Продукційна модель.....	118
5.1.3	Семантична мережа.....	131
5.1.4	Фреймова модель представлення знань.....	135
5.2	Практична частина	151
5.2.1	Завдання на лабораторну роботу	151
5.2.2	Варіанти предметної області для моделювання:	151
5.3	Список джерел інформації	152
	Додаток А Зразок оформлення титульної сторінки.....	153
	Додаток Б Зразок оформлення змісту	154

1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1 «ПОШУК ІНФОРМАЦІЇ В GOOGLE»

1.1 Теоретична частина

Мета роботи: набуття навичок пошуку інформації у Google та використання генеративних моделей ШІ.

1.1.1 Google

1.1.1.1 Google – потужний інструмент для пошуку інформації

Google – перекручене написання англійського слова «googol», придуманого Мілтоном Сіроттой, племінником американського математика Едварда Кайзера, для позначення числа, що складається з одиниці й ста нулів. Зараз же ім'я Google носить лідер пошукових машин інтернету, розроблений Google Inc. Google займає більше 70% користувачів світового ринку, а значить, сім з десяти знаходяться в мережі, звертаються до його сторінки в пошуках інформації в інтернеті. Зараз Google реєструє щодня близько 50 млн. пошукових запитів та індексує більше 8 мільярдів веб-сторінок. Google може знаходити інформацію на 101 мові. Google складається з більш 200 тис. машин, розташованих в різних точках планети. Google використовує інтелектуальну техніку аналізу текстів, яка дозволяє шукати важливі й разом з тим релевантні сторінки за запитом. Для цього Google аналізує не тільки саму сторінку, яка відповідає запиту, а й сторінки, які на неї посилаються, щоб визначити цінність цієї сторінки для цілей запиту. Крім того, Google вважає найкращі ті сторінки, на яких ключові слова розташовані недалеко один від одного. Інтерфейс Google містить досить складну мову запитів, що дозволяє обмежити область пошуку окремими доменами, мовами, типами файлів тощо. Використання деяких операторів цієї мови дозволяє зробити процес пошуку необхідної інформації більш гнучким і точним [1], [2].

Google отримує інформацію з різних джерел. Ось приклади деяких з них:

- веб-сторінки;
- контент, доданий користувачами, наприклад, опублікований ними в сервісах "Google Мій бізнес" і "Google Карти";
- відскановані книги;

- відкриті бази даних в Інтернеті;
- безліч інших джерел.

Формування результатів пошуку по веб-сторінкам проходить в три етапи.

<https://support.google.com/webmasters/answer/70897?hl=ru>

Сканування. Спочатку потрібно визначити, які сторінки є в Інтернеті. Оскільки їх офіційного реєстру не існує, роботу Google доводиться постійно шукати нові сторінки й додавати їх до списку вже відомих. Цей процес називається скануванням. Інформація про існуючі сторінки надходить користувачу кількома способами. В одних випадках робот Google самостійно виявляє сторінки в процесі сканування. Також він може переходити на них за посиланнями, розміщеними на інших сторінках. Крім того, власник сайту може сам відправити в Google файл Sitemap зі списком сторінок, які потрібно сканувати. Нарешті, якщо користувач створив свій сайт за допомогою стороннього сервісу, наприклад Wix або Blogger, то такий постачальник послуг хостингу може повідомляти Google про те, що потрібно просканувати додані або змінені сторінки.

Як підвищити ефективність сканування?

- ви можете запитувати сканування окремих URL, якщо зміни вносилися тільки на відповідних сторінках;
- на сторінках, які вже відомі роботу Google, розміщуйте посилання на свої нові сторінки при їх публікації.

Індексування. Після виявлення сторінки потрібно визначити, який темі присвячено її зміст. Цей процес називається індексацією. Він полягає в тому, що Google аналізує контент сторінки й систематизує знайдені на ній зображення та вбудовані відео. Отримана інформація зберігається в індексі Google – величезної бази даних, розміщеної на безлічі комп'ютерів.

Як підвищити ефективність індексування?

- 1 Вигадуйте короткі і інформативні заголовки сторінок.
- 2 Використовуйте на сторінках відповідні тематичні заголовки.
- 3 На ваших сторінках має бути достатня кількість тексту. Google вміє розпізнавати зміст деяких картинок і роликів, але не так ефективно, як у випадку з

текстом. По можливості створюйте для своїх відео і зображень коментарі за допомогою різних атрибутів, наприклад alt.

Видача результатів і ранжування. Коли користувач вводить запит, Google на основі численних факторів шукає в своєму індексі відповідні результати. До таких факторів належать розташування, мова, тип пристрою користувача (звичайний комп'ютер або телефон) тощо. Наприклад, результати за запитом "ремонт велосипедів" будуть відрізнятися в залежності від того, перебуваєте ви в Парижі або в Гонконзі. Ранжування виконується за заданими алгоритмами. Google не підвищує рейтинг сторінок за плату.

Як підвищити ефективність ранжирування?

- забезпечте швидке завантаження своєї сторінки й оптимізуйте її для мобільних пристроїв;
- розміщуйте на сторінці корисний контент і своєчасно оновлюйте його;
- дотримуйтесь рекомендацій, представлених в Керівництві Google для веб-майстрів, щоб забезпечити зручність перегляду сайту;
- вивчіть Введення в пошукову оптимізацію.

1.1.1.2 Різні варіанти пошуку потрібної інформації

Google – відмінний пошукач. Розглянемо основні варіанти пошуку у Google [3].

1 Пошук по конкретному сайту

Google краще, ніж вбудований пошук на сайтах. Раціональніше використовувати Google для пошуку інформації на якомусь сайті. Для цього вводимо , *site:zapier.com Kanban apps* (рис.1.1).

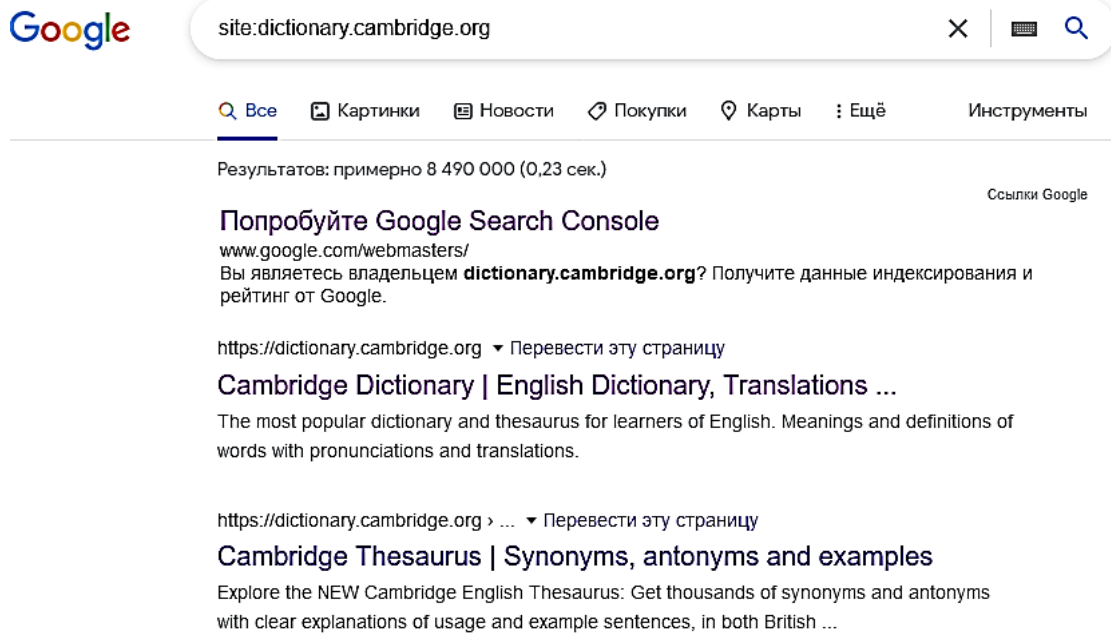


Рисунок 1.1 – Пошук інформації по сайту

2 Пошук слів в тексті

Якщо вам потрібно, щоб в тексті знайдених результатів були всі слова запиту, введіть перед ним *allintext:Taliban takeover* (рис.1.2).

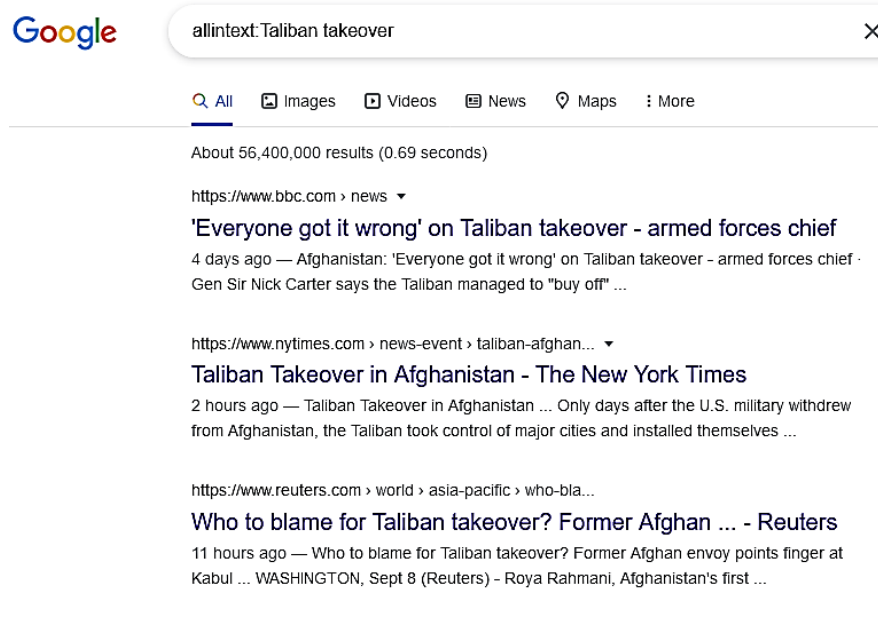


Рисунок 1.2 – Пошук слів в тексті

Якщо одне слово запиту має бути в тексті, а решта – в будь-якому іншому місці сторінки, включаючи заголовок або URL, поставите перед словом *intext:*, а решта напишіть до цього (рис.1.3).

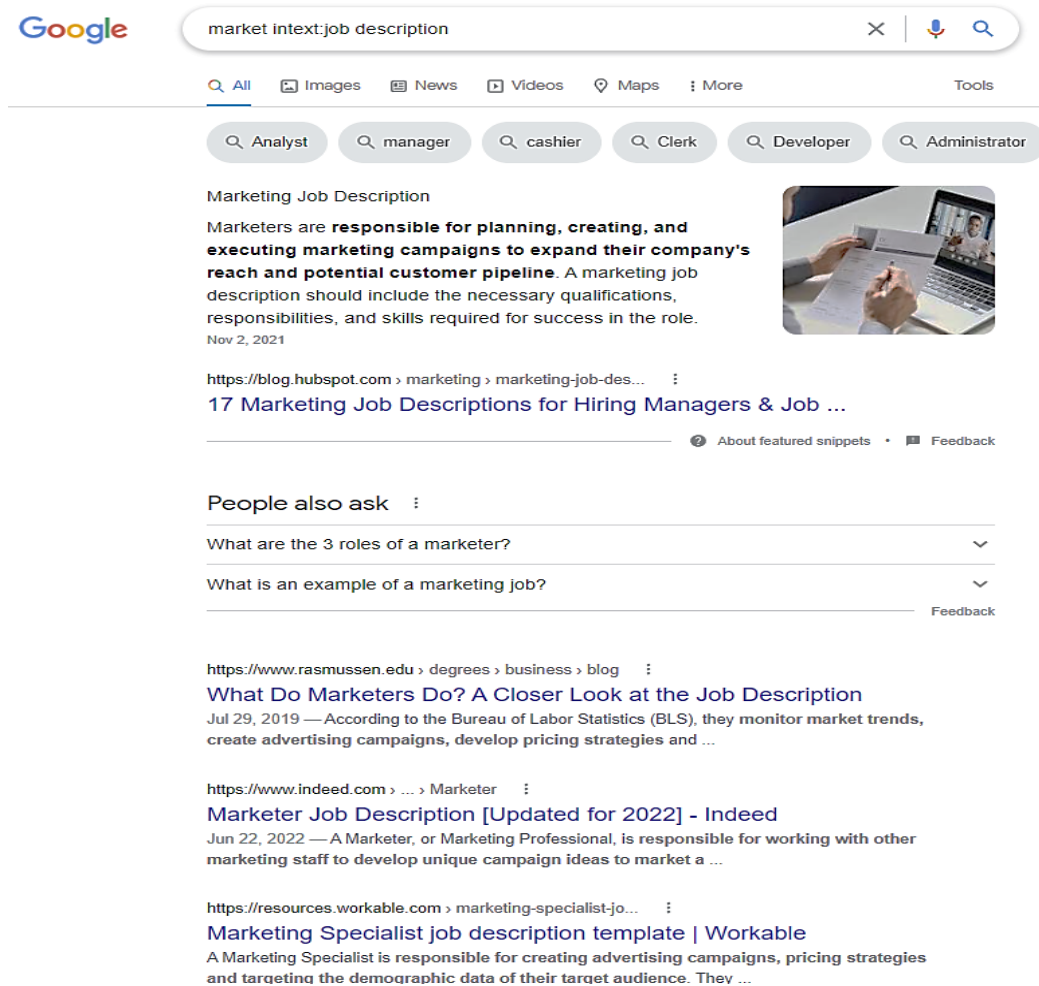


Рисунок 1.3 – Пошук слів частково у тексті

3 Пошук слів у заголовку

Якщо ви хочете, щоб усі слова запиту були в заголовку, використовуйте фразу *allintitle:* (рис.1.4). Якщо тільки частина запиту повинна бути в заголовку, а решта – в іншому місці документа або сторінки, ставте *intitle:*

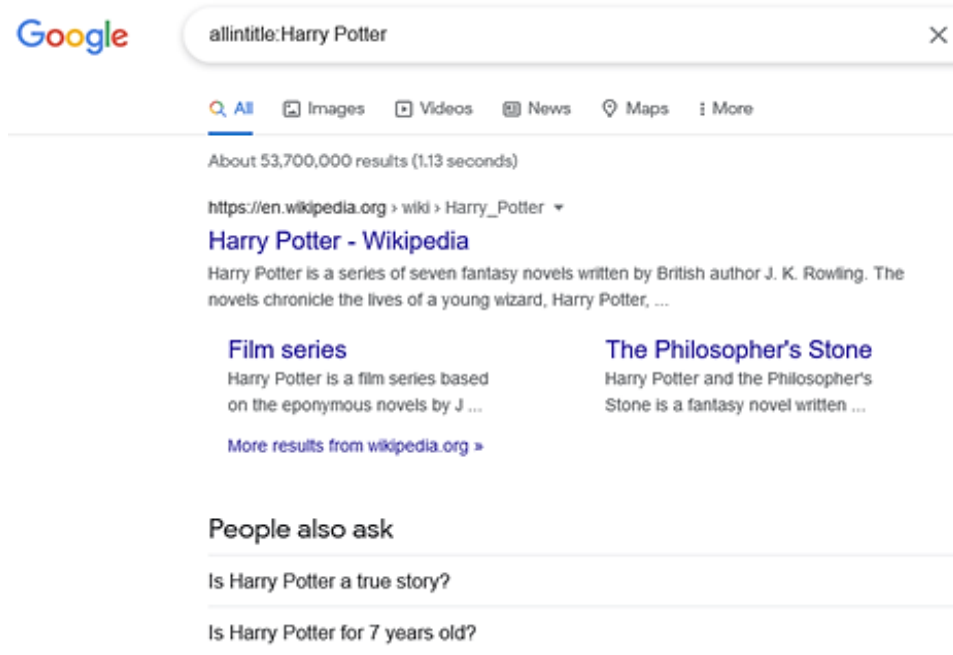


Рисунок 1.4 –Пошук слів у заголовку

4 Пошук слів в URL

Щоб знайти сторінки, у яких ваш запит прописаний в URL, введіть *allinurl:* (рис.1.5).

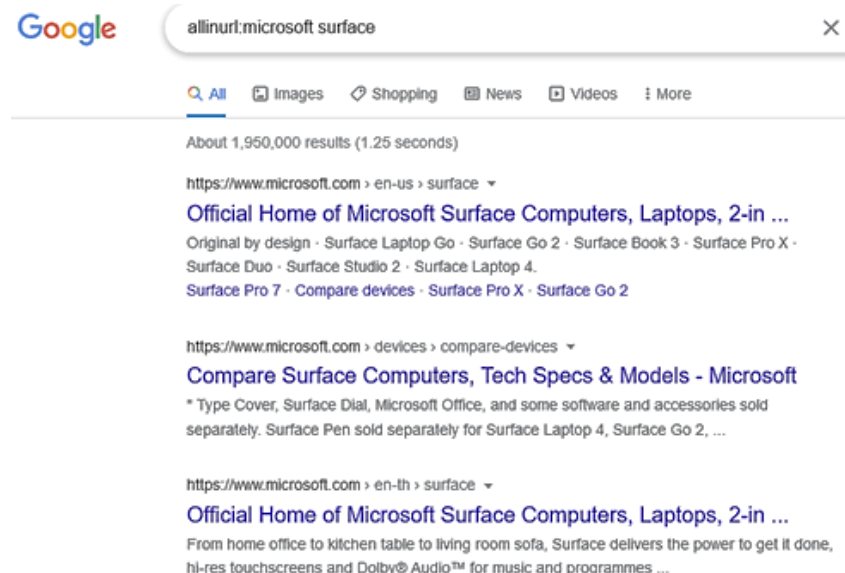


Рисунок 1.5 – Пошук слів в URL

5 Пошук новин для конкретної локації

Якщо вам потрібні новини з певної тематики з конкретної локації, використовуйте *location*: для пошуку по новинах Google (рис.1.6).

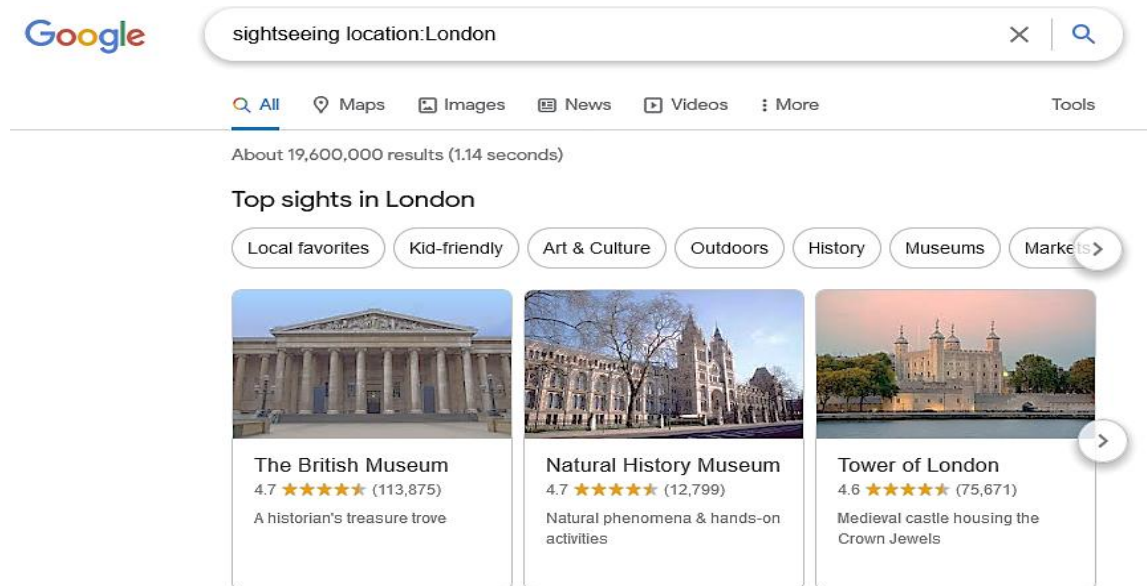


Рисунок 1.6 – Пошук новин для конкретної локації

6 Пошук з якоюсь кількістю пропущених слів

Вам потрібно знайти пропозицію в документі або в статті, але ви пам'ятаєте тільки слова на початку і в кінці. Введіть свій запит і вкажіть, скільки приблизно слів було між тими словами, які ви пам'ятаєте (рис.1.7).

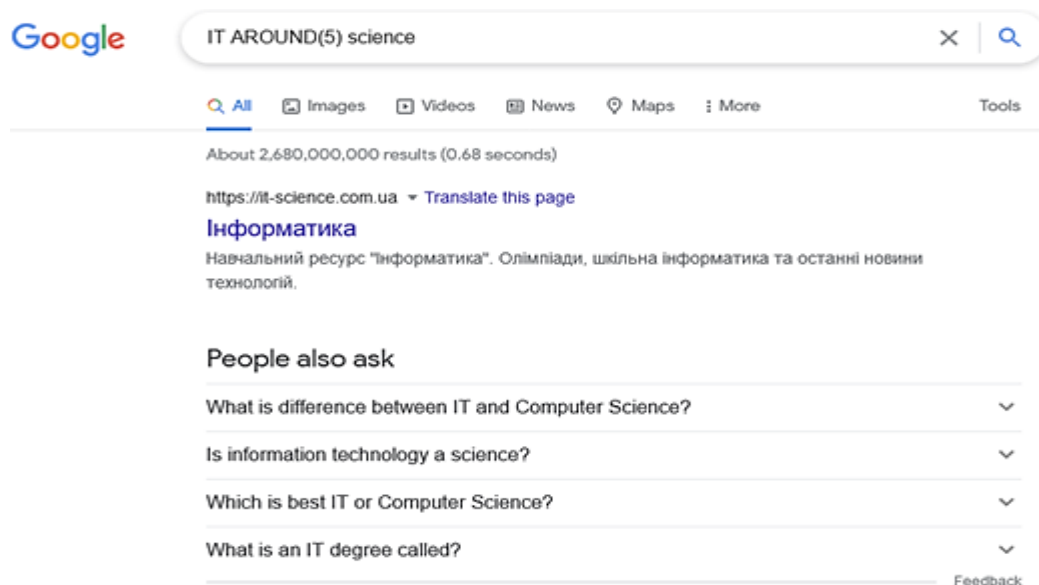


Рисунок 1.7 – Пошук з якоюсь кількістю пропущених слів

7 Пошук, якщо забули якесь слово або цифру

Забули якесь слово з приказки, пісні, цитати? Не біда. Google все одно допоможе його знайти. Поставте зірочку (*) на місці забутого слова (рис.1.8).

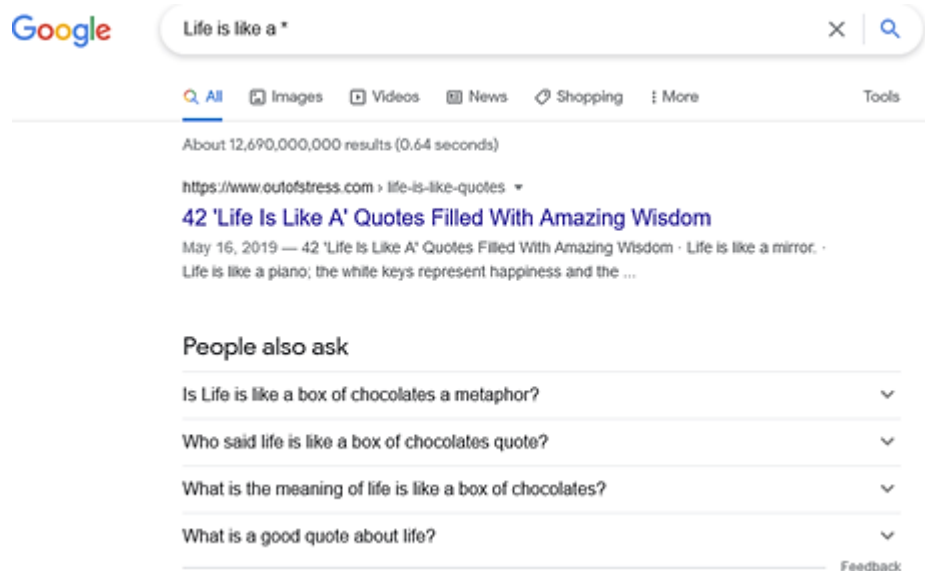


Рисунок 1.8 –Пошук, якщо забули якесь слово або цифру

8 Пошук сайтів, які посилаються на Ваш сайт

Щоб дізнатися розташування посилань на цікавий для сайт, достатньо ввести наступний синтаксис: "*link:*" і далі адресу цікавить сайту.

Цей пункт корисний власникам блогів або сайтів. Якщо вам цікаво, хто ж посилається на ваш сайт або навіть на певну станицю, то досить ввести *link:lifehacker.ru*.

9 Виключити результати з непотрібним словом

Якщо необхідно, щоб Google не показував у результатах пошуку окремі результати. Для цього потрібно просто ввести “–” Наприклад, Ви вирішили поїхати відпочивати на острови та зовсім не хочете на Мальдіви, тоді здійснюється такий пошук :«Відпочинок на островах - Мальдіви». Тобто перед словом Мальдіви поставити мінус (рис.1.9).

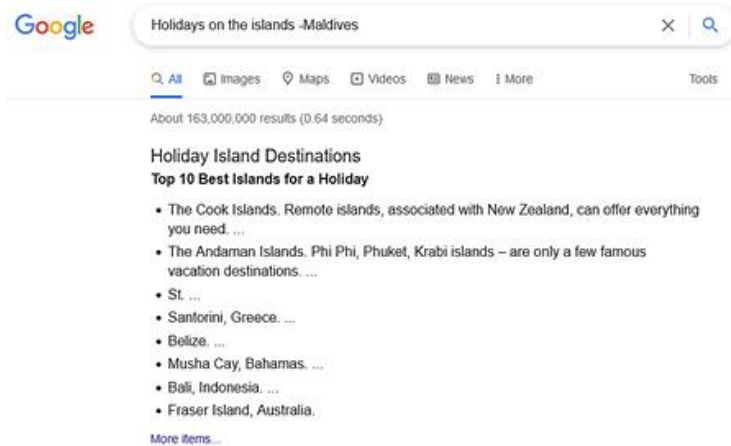


Рисунок 1.9 – Виключити результати з непотрібним словом

10 Пошук схожих сайтів

Для того щоб знайти всіх своїх конкурентів або дуже подобається сайт, але не вистачає матеріалу на ньому, то вводимо «related: cnn.com» (рис.1.10).

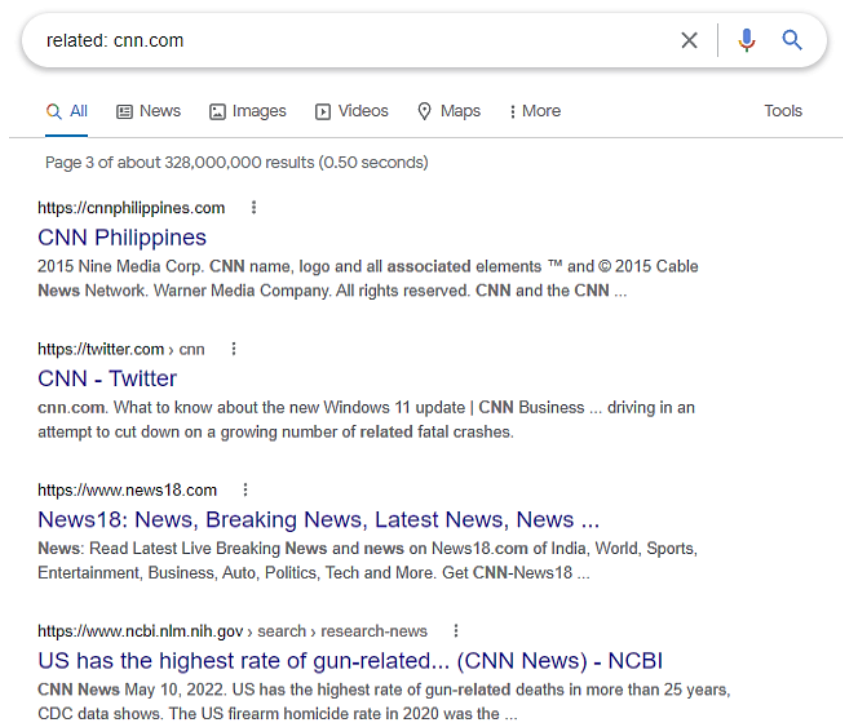


Рисунок 1.10 – Пошук схожих сайтів

11 Пошук «або-або»

Використовуючи оператор "|", можна здійснити Google пошук за кількома сполученням фраз, замінюючи кілька слів у різних місцях. Наприклад, введемо фразу "купити чохол | ручку "видасть нам сторінки, де зазначено" купити чохол ", або" купити ручку ". Наприклад, коли вам потрібно знайти інформацію, що стосується двох людей одразу. Наприклад, ввести "Google Drive" OR Dropbox OR OneDrive. Замість символу «|» можна вводити англійське OR (рис.1.11).

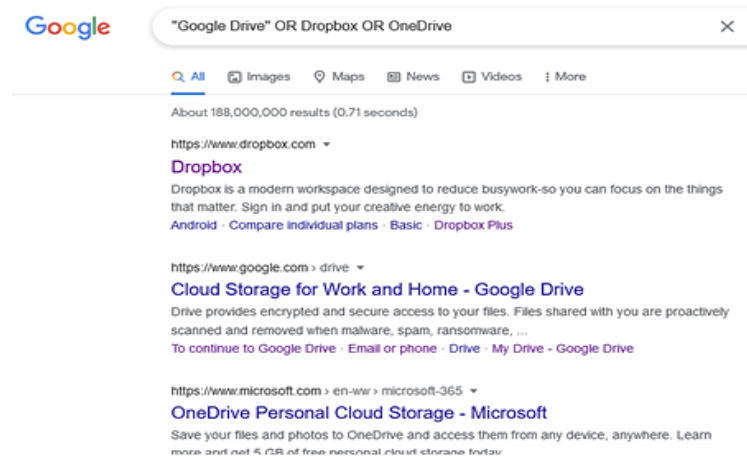


Рисунок 1.11 – Пошук «або-або»

12 Пошук різних слів в одному реченні

Для знаходження зв'язків між об'єктами або просто для пошуку згадки двох особистостей разом можна використовувати символ «&». Приклад: «Фрейд & Юнг» (рис.1.12).

Google

Freud & Jung

All Images Videos News Shopping More Tools

About 13,400,000 results (1.18 seconds)

Scholarly articles for Freud & Jung
 Freud or Jung - Glover - Cited by 226
 Freud and Jung on religion - Palmer - Cited by 371
 Freud and Jung: Contrasts1 - Jung - Cited by 104

More images

Carl Jung and Sigmund Freud

Jung felt Freud's concept of the unconscious was limited and instead of simply being a reservoir of repressed thoughts and motivations, as Freud believed, Jung argued that the unconscious could also be a source of creativity.

<https://www.allpsychologyschools.com> > Blog > **How Freud and Jung Made Psychology Popular**

About featured snippets Feedback

Рисунок 1.12 – Пошук різних слів в одному реченні

13 Пошук за синонімами

Наприклад, дешеві дрова. Символ «~» може значно спростити вам життя. Пишемо «~ дешеві дрова» і отримуємо результати за словами «дешевий», «недорогий», «доступний» і так далі (рис.1.13).

Google

~ дешеві дрова

Ad · <https://www.uub.com.ua/> ▾
Дрова паливні - Дрова колоті - uub.com.ua
 Аукціони з продажу пиломатеріалів різних видів: обрізний, не обрізний, **дрова** колоті та ін.
 Купити пиломатеріали на електронних аукціонах дуже просто.

<https://www.olx.ua> > list > q-дрова · Translate this page > **Дрова - OLX.ua**
 Дрова OLX.ua. ... Продам дрова дуб,акація,береза колотые, Цена:1000-1400 гр.куб. ...
 Купить дрова дешево! Выгрузка - бесплатно!

<https://www.olx.ua> > otoplenie > q-п... · Translate this page > **Продам Дрова - Опалення - OLX.ua**
 дешеві електропили · пилаку аккумуляторна · дрель макіта ціна · піса до перфоратора ·
 куплю електрорубанок · болгарка на батареї · електролобзик макіта · дрель ...
 UAH 100.00 to UAH 21,300.00

<https://prom.ua> > ... > Пиломатеріали · Translate this page > **Дрова в Україні, в товарах / по продавцям - Prom.ua**
 Дрова, дрова деревянные. Продаж, пошук, постачальники та магазини, ціни в Україні.

Рисунок 1.13 –Пошук за синонімами

14 Пошук в певному діапазоні чисел

Дуже корисний секрет пошуку в Google, якщо вам потрібно знайти, наприклад, події, які відбулися в певні роки, або ціни в певному діапазоні. Просто ставите дві точки між числами. Google буде шукати в цьому діапазоні (рис.1.14).

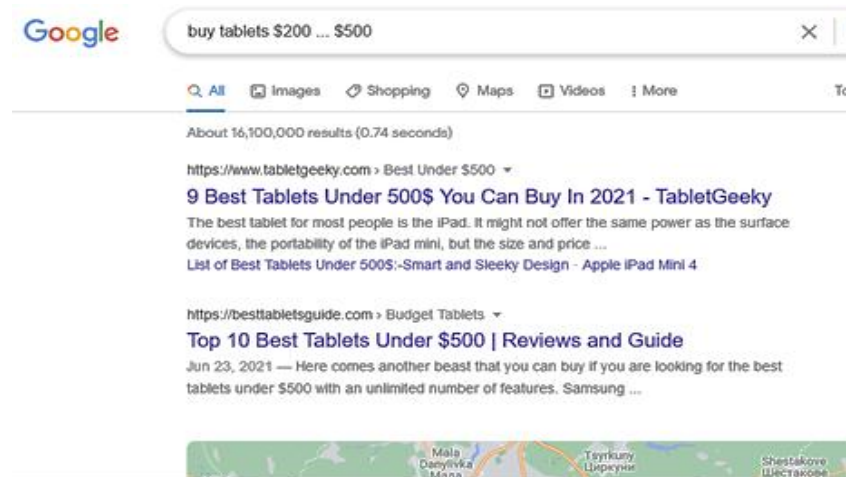


Рисунок 1.14 – Пошук в певному діапазоні чисел

15 Пошук файлів певного формату

Якщо вам потрібно знайти якийсь документ або просто файл певного формату, то і тут вам може допомогти Google. Досить додати в кінці вашого запиту filetype: doc і замість doc підставити потрібний вам формат (рис.1.15).

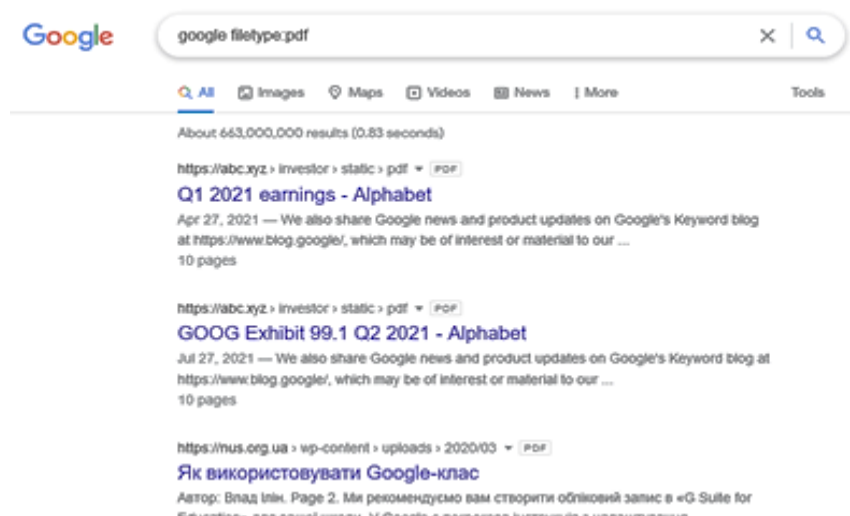


Рисунок 1.15– Пошук файлів певного формату

1.1.1.3 Ще 10 корисних функцій

1 Google може попрацювати непоганим калькулятором. Для цього просто введіть потрібну операцію в пошуковий рядок (рис.1.16).

2

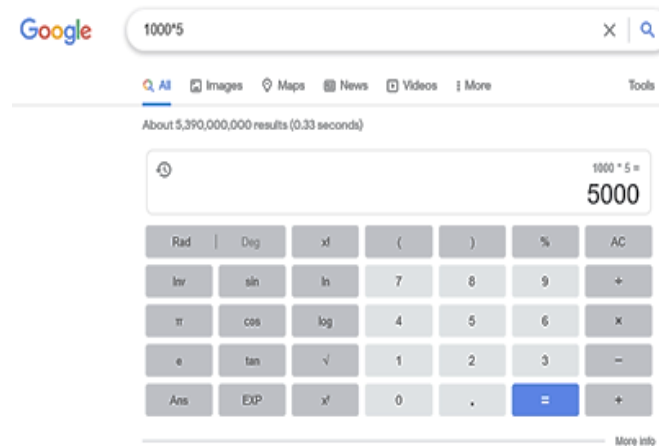


Рисунок 1.16 – Калькулятор Google

3 Щоб дізнатися значення того чи іншого слова, досить ввести в пошуковий рядок "define:" або "значення" і після двокрапки шукану фразу.

4 Можна використовувати пошукову систему в якості конвертора величин і валют. Для того, щоб дізнатися курс валют за офіційним курсом, набираємо наступний пошукової запит: "1 [валюта] в [валюта]". Можна, також швидко дізнатися скільки буде, наприклад "100 доларів в гривнях". Щоб викликати конвертер, наберіть запит з перекладом, наприклад, «сантиметри в метри», «1 кг в фунтах" (рис.1.17)

The image shows a Google search page with the query 'megabyte to gigabyte' entered in the search bar. Below the search bar, there are navigation links for AI, Images, Videos, News, Maps, and More. The search results show 'About 19,900,000 results (0.56 seconds)'. A conversion table titled 'Megabyte to Gigabyte Conversion Table' is displayed. The table has two columns: 'Megabyte [MB]' and 'Gigabyte [GB]'. The table lists conversions for 1 MB, 2 MB, 3 MB, and 5 MB.

Megabyte [MB]	Gigabyte [GB]
1 MB	0.0009765625 GB
2 MB	0.001953125 GB
3 MB	0.0029296875 GB
5 MB	0.0048828125 GB

7 more rows

Рисунок 1.17 – Конвертор величин і валют

5 За допомогою Google ви можете дізнатися погоду і час без необхідності заходити на сайти. Наберіть запити «погода» цікавить місто "», «час" цікавить місто "».

6 Щоб подивитися результати і розклад матчів спортивної команди, просто наберіть в пошуковику її назву (рис.1.18).

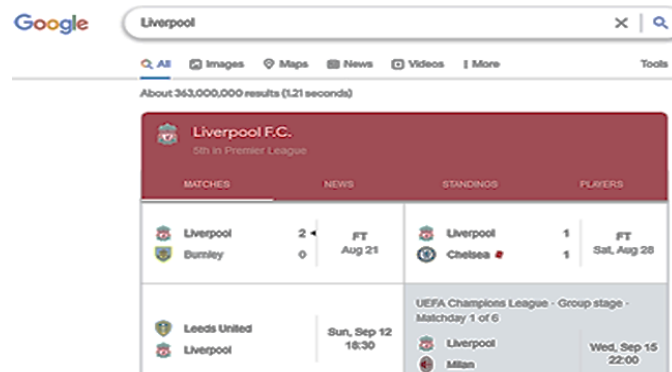


Рисунок 1.18 – Результати і розклад матчів спортивної команди

7 Щоб перевести слово на будь-яку мову, напишіть в пошуковому рядку «перевести" потрібне слово "на англійську (будь-який інший) мова» або: "translate [слово] into [мова]".

8 За запитом «схід "цікавить місто"» Google показує час сходу і заходу сонця (для останнього – відповідний запит) (рис.1.19).

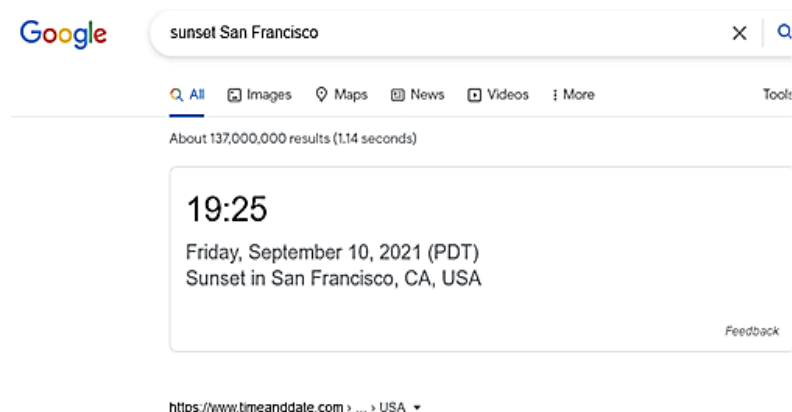


Рисунок 1.19 – Інформація щодо часу сходу і заходу сонця

Якщо хочете дізнатися час за будь-якою місто, то використовуйте синтаксис: "час" і назва міста.

9 cache: site.com – дуже виручає іноді функція пошуку сайту в кеші Google. Наприклад, коли новостники видаляють новини. Їх можна прочитати завдяки Google.

10 Якщо ви вводите в пошуковий рядок номер авіарейсу, Google видає повну інформацію про нього (рис.1.20).

11 Щоб побачити таблицю з котируваннями конкретної компанії, просто введіть запит «акції» цікавить компанія », наприклад «Акції Apple» (рис.1.21).

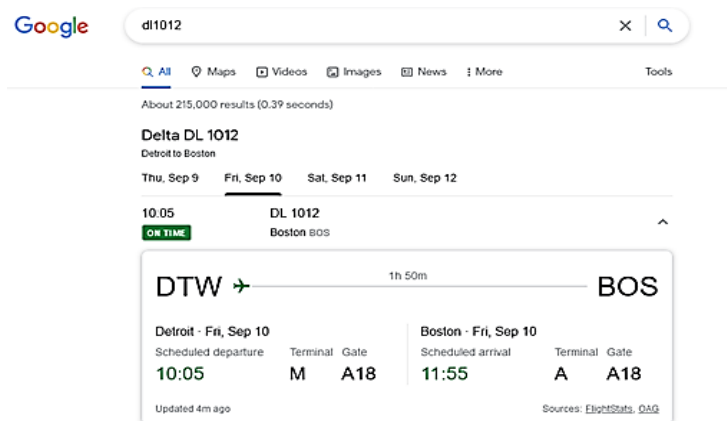


Рисунок 1.20 –Інформація щодо авіарейсу

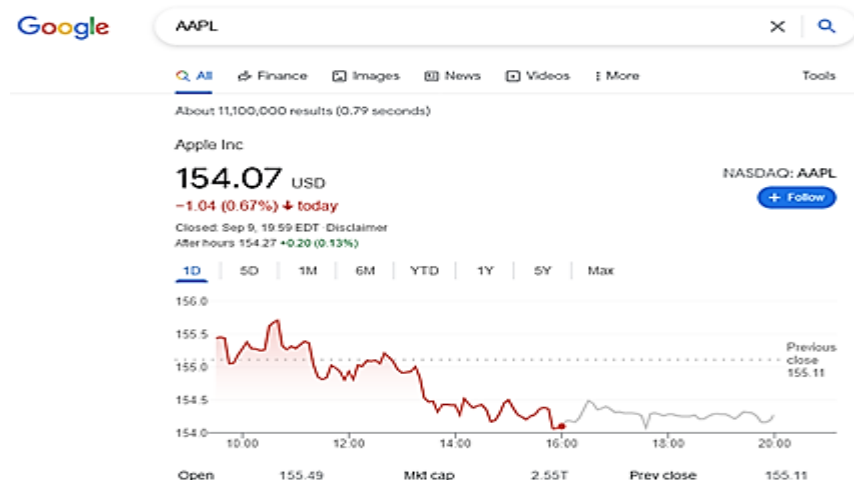


Рисунок 1.21 – Таблиця з котируваннями компанії

1.1.2 Генеративні моделі ШІ

Штучний інтелект (англ. Artificial Intelligence) – це галузь комп'ютерних наук, яка займається створенням пристроїв або програмного забезпечення, здатних виконувати функції, притаманні людині. Генеративний ШІ — це різновид штучного інтелекту, орієнтований на створення нового контенту. Сюди входить створення тексту, зображень, музики і навіть відео, які схожі на контент, створений людиною. Моделі генеративного ШІ навчаються на великих наборах даних для створення оригінальних результатів. ChatGPT – найпопулярніша модель генеративного ШІ.

Аналоги ChatGPT:

- Claude [4];
- Gemini від Google [5];
- Copilot від Microsoft [6].

Ось по яким характеристикам можна порівняти зазначені вище моделі та визначитися, коли слід користуватися аналогами ChatGPT.

1 Обсяг обробки інформації. За один запит Claude опрацьовує 200 000, ChatGPT - 4 000 токенів, Gemini – інформація не відома. Тобто якщо потрібно опрацювати великий текст, книжку чи презентацію, то краще звертатися до Claude.

2 Код.

3 Розпізнавання зображень.

4 Створення зображень. Це поки тільки для ChatGPT (рис. 1.22), Copilot і Gemini, які вже можуть створювати якісні зображення. Claude не вміє створювати повноцінні зображення, тільки схеми, ескізи.



Рисунок 1.22 – Результат виконання запиту «Generate first-year male and female students who study computer science in Kharkiv university»

5 Пошук інформації в інтернеті. Claude цього не може робити, ChatGPT робить це повільно і не дуже якісно, Copilot робить нормально. Gemini також шукає інформацію та аналізує сайти добре.

6 Робота з документами: завантаження та аналіз файлів, витяг інформації, переклад, підтримка різних типів контенту. Gemini має глибоку інтеграцію з Google Drive. ChatGPT і Claude добре працюють з документами, але не мають такої інтеграції.

7 Швидкість.

8 Наявність застосунків.

Інженерія інструкцій ШІ (prompt engineering) допомагає створювати ефективні інструкції та отримувати релевантні інструкціям відповіді.

Деякі корисні поради щодо використання ChatGPT:

1 Опанування інженерії інструкцій ШІ передбачає розуміння того, чого не слід робити. Хоча може здатися, що будь-яке запитання чи твердження може служити підказкою, але не всі підказки дають ефективні результати. Подібно до того, як існують найкращі практики інженерії інструкцій ШІ, існують також перепони, яких слід уникати:

- перевантаження: «бомбардування» моделі занадто великою кількістю інформації може звести нанівець суть запити;
- двозначність: нечіткість може призвести до узагальнених відповідей;
- надмірне ускладнення: використання жаргону, складних фраз або непотрібних технічних деталей може заплутати модель, що призведе до неправильного тлумачення або надто складних відповідей.

2 Ефективні підказки, які демонструють такі три відмінні риси:

- чіткість: чітко визначена інструкція включає відповідний контекст, щоб зменшити неоднозначність запити;
- конкретність: чим конкретніші формулювання, тим ймовірніше отримання бажаної відповіді;
- відкритість: іноді дозволивши моделі «мислити» нестандартно, можна отримати кращі результати, які були неочевидними з початку.

Щоб мати хорошу підказку, має бути принаймні один із наведених нижче елементів. Зробіть свої інструкції чіткими, щоб зменшити двозначність. Замість «Як звать монарха?» (рис. 1.23), запитайте «Як звать нинішнього монарха в Данії?» (рис. 1.24). Це звужує область відповіді.

Яке ім'я монарху



Ім'я монарха може варіюватися в залежності від країни і часу, тому конкретне ім'я монарха залежить від контексту. Наприклад:

- В Великій Британії нинішній монарх — Карл III (King Charles III).
- В Іспанії нинішній монарх — Філіп VI (Felipe VI).
- В Японії нинішній імператор — Нарухіто.

Якщо ви маєте на увазі конкретного монарха, будь ласка, уточніть, і я надам точнішу інформацію.

Рисунок 1.23 – Результат виконання запити «Як звать монарха?»

Яке ім'я монарху Данії



Нинішнім монархом Данії є королева **Маргрете II** (Margrethe II). Вона зійшла на престол 14 січня 1972 року після смерті свого батька, короля Фредеріка IX. Маргрете II є першою жінкою на троні Данії з часів королеви Маргрете I, яка правила в кінці XIV століття.



Рисунок 1.24 – Результат виконання запиту «Як звуть нинішнього монарха в Данії?»»

3 Не вирішувати зразу усю проблему пошуку як «монументальне» завдання. На щастя, техніка під назвою «ланцюг думок» може перетворити ChatGPT на корисного помічника. Ланцюг думок працює, змушуючи ChatGPT розбивати завдання. Це можна зробити за допомогою:

- Zero-shot. Не наводячи жодних прикладів і запитуючи ChatGPT про посібник із вирішення проблем;
- One/few-shot. Надано один або кілька прикладів структури, яку ChatGPT може використовувати для вирішення проблеми.

Приклад інструкції для Zero-shot: «Проаналізуй покроково проблему "Вибір вищого закладу освіти для навчання в 2024 році в Україні" та для One/few-shot «Проаналізуй покроково проблему "Вибір вищого закладу освіти для навчання в 2024 році в Україні", використовуючи метод аналізу ієрархій».

4 Наведення прикладів у ChatGPT – це чудовий спосіб для моделі вивчити стиль і тон – особливо якщо треба наслідувати свій власний стиль письма або стиль написання іншого автора. «Ось приклад типової відповіді електронною поштою в моєму стилі написання: {вставте приклад електронної пошти}. Використовуйте мій стиль написання, продемонстрований у прикладі електронного листа, щоб відповісти на таке повідомлення: {вставте електронну адресу, на яку ви хочете відповісти}». Техніка підказки ChatGPT для вивчення вашого стилю письма та особистості – це потужний інструмент, якщо його використовувати правильно.

5 Хоча база знань ChatGPT вражаюча, щоб по-справжньому максимально використати її, нам потрібно зрозуміти, як керувати її результатами. Щоб спростити контроль виведення, запам'ятайте нашу аббревіатуру: SALT. Кожна літера позначає окрему керуючу змінну: Стиль (style) – визначає структуру; Аудиторія (audience) – адаптація контенту; Довжина (length) – стислість або глибина, а Тон (tone) – перекриває настрій і відчуття.

Стиль – це не лише формат; мова йде про структуру бажаної відповіді. Запит на структурований результат, наприклад список або покроковий посібник, може кардинально змінити інформацію, яка отримується. «Опиши Сонячну систему» може дати абзац тексту, але «Список планет Сонячної системи» дає чітку, організовану відповідь. Формуючи стиль, формується розповідь.

Гарний приклад: «Надайте список кроків, які мені потрібно виконати, щоб зробити ідеальний чорничний млинець».

Аудиторія. Кожна аудиторія унікальна, зі своїми вимогами. Дитині може знадобитися просте та привабливе пояснення, тоді як професіонал може шукати технічні деталі. Коли ми адаптуємо наші підказки до цільової аудиторії, ми гарантуємо, що отриманий вміст є актуальним і зрозумілим. Це як одягатися для нагоди; зміст має відповідати аудиторії. Коли вивчається нова концепція та треба просте пояснення, то можна написати таку інструкцію: «Поясніть мені концепцію машинного навчання, ніби я 5-річний».

Довжина. Незалежно від того, чи бажаєте ви стислий підсумок чи глибокий аналіз, контролювати довжину вашої відповіді дуже важливо. Це гарантує, що інформація, яку ви отримуєте, буде настільки детальною чи короткою, як вам потрібно. Приклад, який ви можете використати для цього підрозділу: «Напишіть мені традиційне японське хайку про важливість інженерії інструкцій ШІ з ChatGPT». Але треба враховувати, що краще не вказувати конкретні цифри відповіді, наприклад, «Опиши картину Леонардо да Вінчі «Мона Ліза» 100 словами», краще написати «Опиши картину Леонардо да Вінчі «Мона Ліза» в двох параграфах».

Тон додає кольору вмісту. Він визначає настрій і відчуття відповіді. Незалежно від того, чи шукаєте ви офіційне пояснення, невимушену бесіду чи веселий анекдот, налаштування тону гарантує, що ваш результат відповідатиме запланованій меті.

6 Кожен інструмент має свої обмеження, і ChatGPT не є винятком. ChatGPT має кінцеву дату отримання знань. Це стосується моменту часу, до якого він був навчений інформацією. Це означає, що модель штучного інтелекту знає про події та загальні знання, які відбулися до цієї конкретної дати. Будь-яка нова інформація, яка з'явилася після цієї кінцевої дати, не включається в його навчальні дані, і тому ChatGPT не буде знати про ці теми або не зможе надати інформацію за цими темами. Це обмеження іноді може вплинути на точність відповідей. Однак за допомогою інструкцій можна впоратися з цим. Наприклад, якщо ви ставите запитання або отримуєте дані у своєму запиті, ви можете вказати: «Якщо ви не знаєте відповіді та вважаєте, що ця інформація надійшла після кінцевої дати, укажіть, що ви не знаєте». Хоча цей метод не ідеальний, підкреслюючи важливість перехресних посилань на точки даних, він може бути корисним інструментом для визначення обмежень ChatGPT.

7 Взаємодія з ChatGPT дає безліч відповідей, але життєво важливо оцінювати якість цих результатів. Перш за все треба зрозуміти чотири наріжні камені оцінювання відповідей: LARF -це означає логічну послідовність (Logical consistency), точність (Accuracy), релевантність (Relevance) і правдивість фактів (Factual correctness). Це сформує навички критично оцінювати результати, які ви отримуєте від ChatGPT.


Логічна послідовність – перевірка зв'язності. Відповідь може бути точною, релевантною та фактично правильною, але все ще не мати логічної послідовності. Уявіть, що ви задаєте ChatGPT запитання: «Які переваги та недоліки сонячної енергії?» Якщо модель відповість, заявивши: Переваги: 1) сонячна енергія є відновлюваною та стійкою, а це може зменшити рахунки за електроенергію; 2) сонячні панелі вимагають мінімального обслуговування. Недоліки: 1) початкові інвестиції можуть бути високими, оскільки сонячна енергія залежить від погоди; 2)

сонячні панелі вимагають мінімального обслуговування. Помітили невідповідність? Пункт 2 відображається як у перевагах, так і в недоліках. Незважаючи на те, що сонячні батареї справді потребують мінімального обслуговування (переваги), це також не слід називати недоліком. Ця відсутність логічної послідовності показує важливість критичної оцінки відповідей, щоб переконатися, що вони мають логічний сенс.

Акуратність і схильність до галюцинацій. Прагнучи до точності, дуже важливо пам'ятати про схильність ChatGPT часом до «галюцинацій». Це означає, що модель може впевнено дати неправильну відповідь. Припустімо, ви запитуєте ChatGPT: «Хто був першим, хто ступив на Місяць?» Якщо ChatGPT відповість «Це був Базз Олдрін», це буде неточно. Правильна відповідь – Ніл Армстронг, а Базз Олдрін – друга особа. Незважаючи на те, що Олдрін ходив по Місяцю, тобто відповідь не є точною щодо конкретного запитання. Це ілюструє, чому так важливо перевіряти фактичну точність відповідей, особливо коли вони використовуються як джерело інформації. Для забезпечення точності завжди використовуйте перехресні посилання на відповіді з альтернативних ресурсів.

Релевантність – відповідність контексту. Релевантність гарантує відповідність відповіді контексту та наміру підказки. Уявіть, що ви запитуєте ChatGPT: «Які визначні пам'ятки Парижа найпопулярніші?» Якщо модель відповідає: Ейфелева вежа Діснейленд Велика китайська стіна Музей Лувр Собор Паризької Богоматері. Помітили дивний перелік? Велика китайська стіна не знаходиться в Парижі, і вона не є туристичною визначною пам'яткою, яка має відношення до цього питання. Хоча це екстремальний приклад, він підкреслює важливість забезпечення того, щоб відповідь адекватна підказці.

Правильність фактів після кінцевої дати (рис.1.25). Ми можемо заохотити модель бути фактично правильною. Ось приклад: «Чи успішні випробування універсального базового доходу зменшують бідність? Надайте свою відповідь, посилаючись лише на надійні джерела».

 As of now, the official list of medallists for the Paris 2024 Olympics is not available, as the games have not yet taken place. The Paris 2024 Olympics will occur from July 26 to August 11, 2024. The medallists will be determined once the events are completed and the winners are announced.

For up-to-date information on medallists and results, you can visit the official Paris 2024 Olympics website or follow reputable sports news sources during and after the games.

Рисунок 1.25 – Приклад неправильної відповіді щодо фактів після дати навчання моделі

Для подій чи подій після припинення роботи ChatGPT можливості браузера ChatGPT Plus можуть кардинально змінити ситуацію. Це дозволяє моделі отримувати відповідну та актуальну інформацію, обходячи обмеження відсікання. Ця функція може бути корисною, коли вам потрібні найновіші дані чи аналітика. Хоча ці приклади можуть змінюватися з часом, важливо уникати сліпо довіряти відповідям, створеним моделлю. Розвиток критичного погляду має першочергове значення для ефективної оцінки відповідей ChatGPT.

1.2 Практична частина

1.2.1 Етапи виконання лабораторної роботи

Студент виконує роботу у такій послідовності.

1 Вивчити теоретичну частину – усі варіанти пошуку в Google, створення запитів в ChatGPT.

2 Здійснити пошук інформації в Google за різними варіантами, використовуючи власні приклади.

3 Проаналізувати отримані результати пошуку. Включити до звіту 5 результатів пошуку за своїм вибором.

4 Відкрити в кожній вкладці популярні моделі генеративного ШІ і дати їм однакові завдання. Порівняти між собою надані відповіді, швидкість виконання. Також перевірити правильність наданих відповідей з достовірним джерелом інформації (потрібно надати посилання на ці джерела).

5 Створити декілька власних запитів в ChatGPT, враховуючи характеристики ефективного запиту та підхід щодо регулювання відповіді (SALT). Оцініть якість відповіді, керуючись підходом LARF.

6 Спробувати, як працює один з створених та налаштованих користувачами чатів за посиланням <https://chatgpt.com/gpts>.

7 Оформити звіт за результатами виконання роботи. Звіт складається з титульного аркуша і основної частини, в якій повинно бути:

- зміст звіту (зразок у додатку Б). Зміст генерується автоматично. Для цього використати стилі **Розділ, підрозділ, пункт**, а потім скористатися функцією *Добавить «Оглавление»*.

- виконання лабораторної роботи (мета та коротке викладення порядку виконання роботи);

- висновки (що було вивчено, які завдання вирішені і які отримані навички практичної роботи).

1.2.2 Правила оформлення звіту

Оформлення звіту здійснюється у текстовому редакторі MS Word. Потрібно відкрити шаблон за посиланням [7] та зберегти документ у форматі .docx з відповідною назвою, наприклад, Report_1_BCSMAI_Ivanov_KN_424.docx. Даний шаблон є набором стилів, які повинні бути використанні при створенні звітів по лабораторним роботам, також в цьому шаблоні пояснені випадки застосування того чи іншого стилю, форматування та оформлення різних елементів звіту. Перед оформленням звіту треба вивчити вимоги до оформлення звітів, які наведені в шаблоні та нижче за текстом.

Вважається, що студент володіє основними навичками роботи у MS Word (або подібних редакторів, наприклад, OpenOffice.org Writer).

Звіт виконується на аркушах друкарського паперу формату А4 (297 мм x 210 мм). На аркушах мають бути залишені поля: лівий, нижній та верхній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм.

Аркуші документа нумерують арабськими цифрами, проставляючи їх у правому верхньому кутку аркуша без будь-яких знаків. Нумерація аркушів повинна

бути наскрізною для усього документа. На титульному аркуші, що є першим аркушем документа, номер не ставлять, але зараховують його у загальну нумерацію (зразок титульного аркуша для звіту з лабораторної роботи наведено у додатку А).

- Текст документа виконують на одному боці аркуша через 1,5 інтервал, шрифт Times New Roman 14 п., для елементів тексту (таблиць, приміток тощо) допускається шрифт 12 п.

- Основний текст вирівнюється за шириною сторінки, абзац 1,25.

- Оформлення структурних частин:

- РОЗДІЛ – Times New Roman 14 п, ПРОПИСНІ, по центру, інтервал 1,5, після 21 п., починається з нової сторінки (розрив сторінки ставити наприкінці попередньої частини тексту). Наприклад, **ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**;

- **Підрозділ** – Times New Roman 14п, напівжирний, вирівнюється за шириною сторінки, абзац 1,25; відокремлюється від основного тексту (до і після назви підрозділу ставиться пуста строчка. Наприклад, **Мета лабораторної роботи**.

- **Пункт** – Times New Roman 14 п, напівжирний, курсив, вирівнюється за шириною сторінки, абзац 1,25; НЕ відокремлюється строчками від основного тексту.

Для автоматичного генерування змісту попередньо треба налаштувати стилі структурних підрозділів [<https://uk.soringpcrepair.com/as-in-word-to-automatically-make-the-contents/>] [8, 9].

1.2.3 Викладення порядку виконання роботи

Коротке викладення порядку виконання лабораторної роботи № 1 може бути представлено у вигляді таблиці (зразок табл. 1.1).

Студент може використовувати **«Вставити таблицю»** або стилі з **«Експрес-таблиця»**. Студент повинен знати можливості роботи з таблицями (формувані, перетворювані таблицю у текст та текст у таблицю та ін.)

Таблиця 1.1 – Опис варіантів пошуку інформації у Google

Варіанти пошуку потрібної інформації	Приклад пошуку	Результат (коментар або скрін екрану)

У клітинках «Приклад пошуку» можна поставити скрін строки пошуку.

Також студент може викладення матеріалу робити у вигляді структурованого тексту (наприклад, додаючи пункти до підрозділів). Текстова інформація супроводжується рисунками – скринами, як результати виконання запитів пошуку (на вибір студента).

1.2.4 Захист лабораторної роботи №1

Захист лабораторної роботи здійснюється студентом індивідуально за умови наявності звіту з лабораторної роботи (у електронному та паперовому вигляді).

Студент виконує завдання викладача, демонструючи вміння пошуку інформації у Google, знання та вміння представлення текстової інформації у вигляді структурованого звіту за допомогою текстового редактора MS Word [8].

1.3 Список джерел інформації

1 Відкрийте світ Пошуку Google
 // https://www.google.com/intl/uk_ALL/search/howsearchworks/?utm_source=chatgpt.com, 01.06.2024

2 Welcome to the Google Search Help Community
 // <https://support.google.com/websearch/community/?hl=en&gpf=%23!forum%2Fwebsearch>, 01.06.2024

3 Як ефективно шукати в Google: 12 практичних порад
 // https://ms.detector.media/how-to/post/17068/2016-07-22-yak-efektyvno-shukaty-v-google-12-praktychnykh-porad/?utm_source=chatgpt.com, 01.06.2024

4 Claude // <https://claude.ai/new>, 01.09.2024

5 Gemini від Google // <https://gemini.google.com>, 01.09.2024

6 Copilot від Microsoft // <https://copilot.microsoft.com/>, 01.09.2024

7 Шаблони для звітів по лабораторним роботам//

https://iiii.sharepoint.com/:f/s/Profs.ПІТУ/ErRwourAhj1AjM3szMwHEsgBcqyrl0_Ik8_xHIJp2A-lLQ?e=8nfxUH, 01.09.2024

8 Вставлення змісту [https://support.microsoft.com/uk-](https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%83-882e8564-0edb-435e-84b5-1d8552ccf0c0)

[ua/office/%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%83-882e8564-0edb-435e-84b5-1d8552ccf0c0](https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82%D1%83-882e8564-0edb-435e-84b5-1d8552ccf0c0)

9 Текстовий редактор Microsoft Word

[//https://sites.google.com/site/tehnikakomp/home/samostijne-vivcenna-materialu/tekstovij-redaktor-microsoft-word](https://sites.google.com/site/tehnikakomp/home/samostijne-vivcenna-materialu/tekstovij-redaktor-microsoft-word)

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2 «РОЗРОБКА ПРЕЗЕНТАЦІЇ У MICROSOFT POWERPOINT»

Цілі роботи: формування у студентів навичок розробки слайдів у Microsoft PowerPoint та підготовки цільної презентації за визначеними темами у різних режимах демонстрації слайдів.

У результаті студент у Microsoft PowerPoint повинен вміти:

- розробляти текстову частину презентації відповідно до зібраної інформації;
- працювати з графічними зображеннями та колірними шаблонами;
- підготовлювати та налаштовувати ефекти анімації;
- використовувати елементи керування презентації.

2.1 Теоретична частина

Microsoft Office PowerPoint – це програма для створення слайдів і демонстрацій, а також проведення за допомогою них публічних освітніх або ділових заходів — лекцій, семінарів, курсів, доповідей, консультацій, звітів, презентацій, рекламних акцій тощо. Як правило, програма вимагає наявності мультимедійного проєкційного обладнання для демонстрації слайдів у випадку очної освітньої події або налаштованої мережевої інфраструктури між лектором і дистанційними слухачами у випадку веб-каста. PowerPoint дозволяє під час лекції робити будь-які помітки на слайдах, здійснювати аудіо запис лекції і в результаті зберігати лекцію у вигляді відеоролика, який слухач може багаторазового самостійного переглянути. Слайд – це окремий об'єкт, з якого складається презентація.

Презентація (англ. *presentation* – *представлення*) – це набір кольорових карток-слайдів спеціального формату до певної теми. На кожному слайді можна розмістити довільну текстову і графічну інформацію.

Термін «презентація» (або «слайд-фільм») пов'язаний перш за все з інформаційними та рекламними функціями карток-слайдів, які розраховані на певну категорію глядачів: покупців, замовників, акціонерів, журналістів, читачів

тощо. Дослідження свідчать, що ефективність слухового сприйняття інформації становить 15%, зорового – 25%, а їх одночасне залучення підвищує ефективність сприйняття до 65%.

Загальне знайомство з середовищем MS PowerPoint. Об'єктом обробки *Power Point* є файл презентації, який має довільне ім'я та розширення **.pptx**. В цей файл входять структурні елементи презентації – слайди разом з додатковою інформацією (нотатки і т.п.) Слайд – це фрагмент презентації, в межах якого виконується робота над її об'єктами. Основні можливості програми:

- створення послідовності слайдів;
- форматування тексту;
- вставляння гіперпосилань; вставляння керуючих кнопок;
- сортування слайдів;
- створення ефектів анімації та 3D-переходів слайдів;
- демонстрація презентації.

Порядок розробки презентацій. Створення будь-якої презентації звичайно включає три основні етапи:

- 1) проектування презентації;
- 2) створення запланованих слайдів;
- 3) встановлення послідовності слайдів та демонстрація презентації.

На *етапі проектування* визначається, з яких слайдів має складатися презентація, ретельно розробляється вміст кожного слайда, продумується їх оформлення — створюється проект презентації. Презентація, як правило, містить не повну інформацію про предмет дослідження, а тільки ту, яка необхідна для кращого розуміння і запам'ятовування. Слайди не мають бути перевантажені ані текстовою, ані графічною інформацією. Тільки після цього розпочинають безпосереднє створення слайдів.

Працювати над слайдами можна в будь-якому порядку. Послідовність їх чергування встановлюється на останньому етапі роботи. Перший слайд – титульний – як правило містить назву презентації та інформацію про її автора; на наступних послідовно розкривається зміст запланованого матеріалу згідно

розробленого проекту. Для додавання слайдів у презентацію потрібно скористатись інструментом **Создать слайд** командної вкладки **Главная**. Це кнопка списку, що дозволяє вибрати макет створюваного слайду. Макети слайдів містять форматування, розміщення та покажчики місця заповнення для всього вмісту на слайді. Покажчики місця заповнення – це контейнери макетів, які можуть містити різний вміст, зокрема текст (включно з основним текстом, маркованими списками та заголовками), таблиці, діаграми, рисунки SmartArt, фільми, звуки, рисунки та картинки. Макет також містить тему (кольори, шрифти, ефекти та тло).

Додаткові вимоги до змісту презентації (за Д.Льюїсом)

- кожен слайд має відображати одну думку;
- текст має складатися з коротких слів та простих речень;
- рядок має містити 6-8 слів;
- всього на слайді має бути 6-8 рядків;
- загальна кількість слів не повинна перевищувати 50;
- дієслова мають бути в одній часовій формі;
- заголовки мають привертати увагу аудиторії та узагальнювати основні положення слайда; у заголовках мають бути і великі, і малі літери;
- слайди мають бути не надто яскравими – зайві прикраси лише створюють бар'єр на шляху ефективної передачі інформації;
- кількість блоків інформації під час відображення статистичних даних на одному слайді має бути не більше ніж чотири;
- підписи до ілюстрації розміщуються під нею, а не над нею;
- усі слайди презентації мають бути витримані в одному стилі.

Далі – *дизайн слайдів*, тобто їх стиль оформлення, який відповідатиме тематиці презентації. Дизайн слайдів можна задати за допомогою галереї Тем, що міститься на командній вкладці **«Дизайн»**. Ця галерея містить найрізноманітніші варіанти оформлення, що можуть бути застосовані в залежності від інформації, що подається в презентації. В результаті отримуємо професійне оформлені слайди, в яких всі елементи представлені гармонійно.

Зміна слайдів – це ефект анімації, який застосовується в поданні показу слайдів під час переходу від одного слайда до наступного. Можна настроїти швидкість кожного ефекту зміни слайдів, а також додати звук.

Основні режими відображення слайдів:

- режим структури;
- режим окремого слайда;
- режим сортувальника слайдів;
- режим заміток;
- режим показу слайдів.

Зміна слайдів у презентації може відбуватися у два способи – автоматично, чи під час клацання лівою кнопкою миші (або за допомогою відповідних кнопок в нижньому лівому куті слайду). Для зміни слайдів презентації, так, як і для об'єктів всередині слайдів можна застосовувати анімаційні ефекти-переходи, які задаються за допомогою команди «Переходи». Там же можна налаштувати тривалість ефекту та інші параметри.

Бувають випадки, коли потрібно роздрукувати слайди тільки у чорно-білому представленні. PowerPoint в такому разі автоматично змінює кольори в презентації на відтінки сірого. Крім цього у програмі передбачено можливість друку:

- слайдів;
- структури;
- заміток;
- роздаткового матеріалу (відповідний режим обирається на вкладці «Друкувати»).

Microsoft Office PowerPoint включає багато різних типів зміни слайдів:

- без переходу;
- горизонтальні жалюзі;
- вертикальні жалюзі;
- прямокутник всередину;
- прямокутник назовні;

- горизонтально шахівницею;
- вертикально шахівницею;
- об'єднання по горизонталі;
- об'єднання по вертикалі та ін.

Внесення інформації та об'єктів на слайд. Щоб вставити будь-яку інформацію та об'єкт у слайд, спочатку, необхідно вибрати відповідну розмітку слайду. Для цього потрібно застосувати розмітку слайду **Головна/** (рис. 2.1).

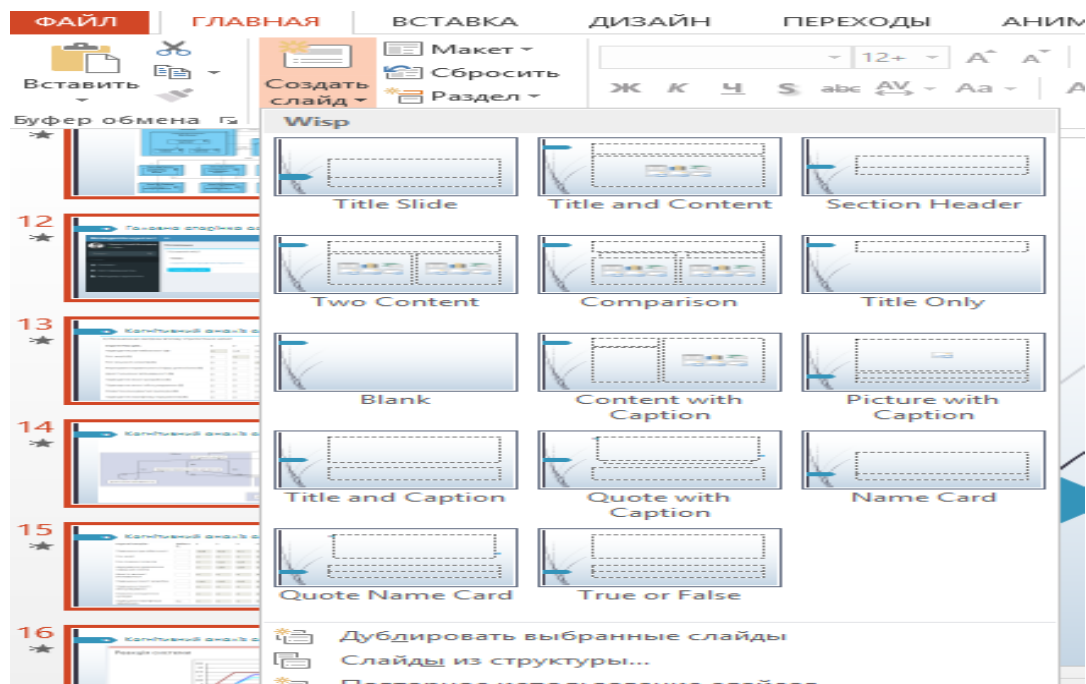


Рисунок 2.1 – Вибір розмітки слайду для різних об'єктів

Заглушку заголовка слайду можна видалити. Для цього досить виділити заглушку і натиснути клавішу **<Delete>**.

Додавання об'єктів різних об'єктів: SmartArt, діаграми, фото, WordArt, відео та ін. (рис. 2.2 – 2.4)



Рисунок 2.2 – Додавання об'єкту

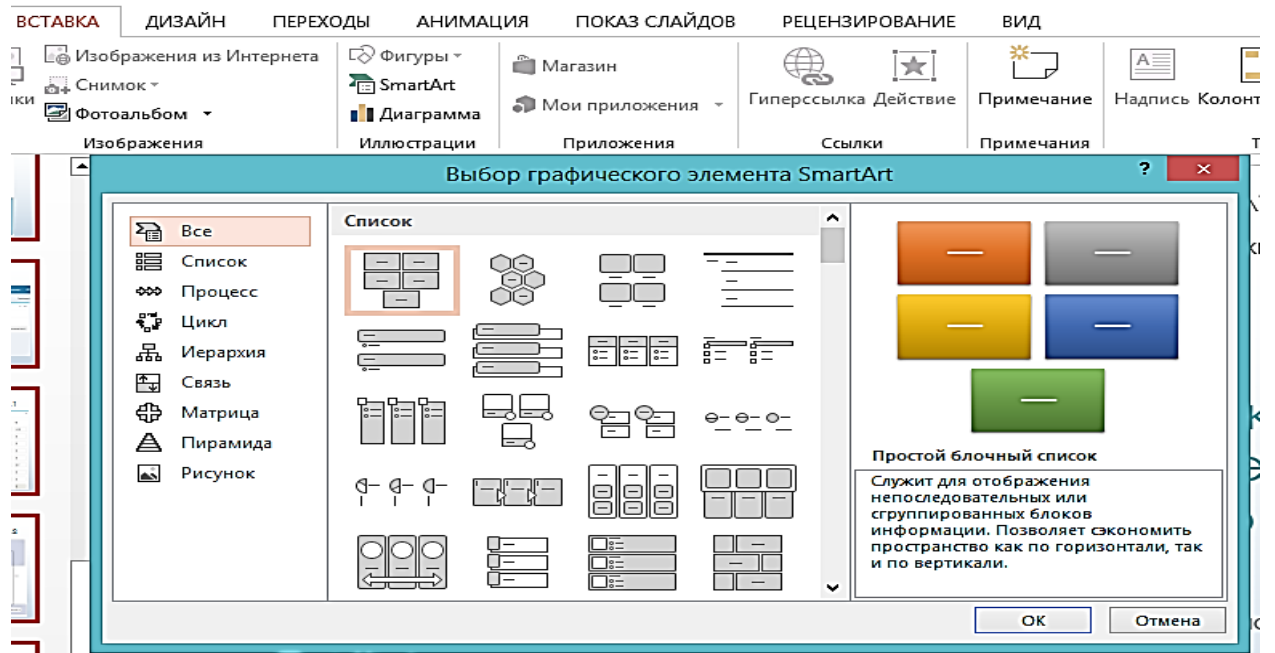


Рисунок 2.3 – Добавления об'екту SmartArt

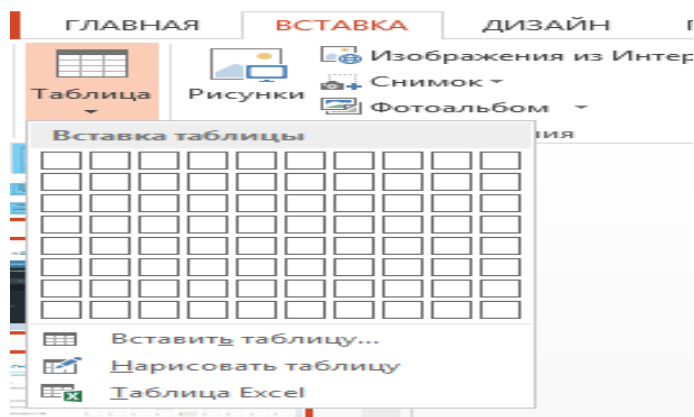


Рисунок 2.4 – Добавления таблиці

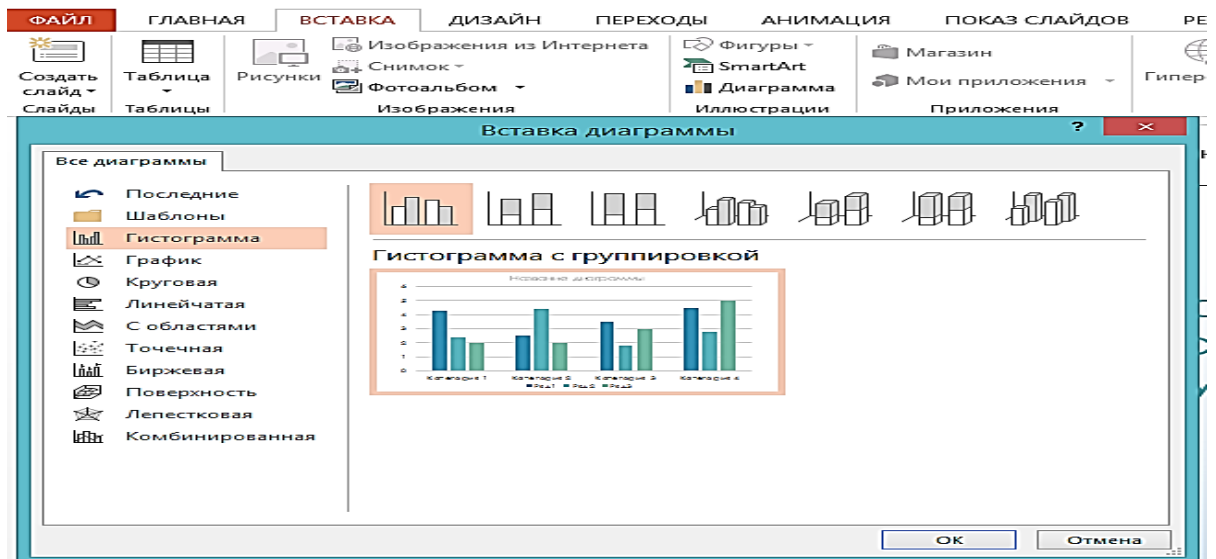


Рисунок 2.5 – Додавання діаграми

Для створення фотоальбому виконується команда «Вставлення – Рисунок – Создать фотоальбом». У вікні, що з'явилося ми додаємо зображення, які повинні міститися у фотоальбомі. Також ми можемо змінити шаблон оформлення, розмітку та форми рамок, відображення (кольорове/чорно-біле), та додати підписи. Відповідні пункти містяться у вікні створення фотоальбому.

Додавання колонтитулів у слайд. Колонтитули можуть містити текст, номер слайда або сторінки, дату тощо, які мають відобразитися у верхній або нижній частині слайдів нотаток або матеріалів для видачі.

Розташування колонтитулів. Колонтитули можна розташовувати як на окремих так, і на всіх слайдах одночасно. У нотатках і матеріалах для видачі створені колонтитули розташовуються на всіх сторінках. Колонтитули, створені в матеріалах для видачі, також відображаються в надрукованій структурі.

Щоб додати колонтитули на окремі (не всі) слайди, спочатку слід виділити потрібні слайди. Їх можна виділити у звичайному режимі, на вкладках **Структура** або **Слайди**, а також у режимі сортувальника слайдів. Потім у меню **Вид** необхідно вибрати пункт меню **Колонтитули**, а потім виконати одну з наступних дій (рис. 2.6).

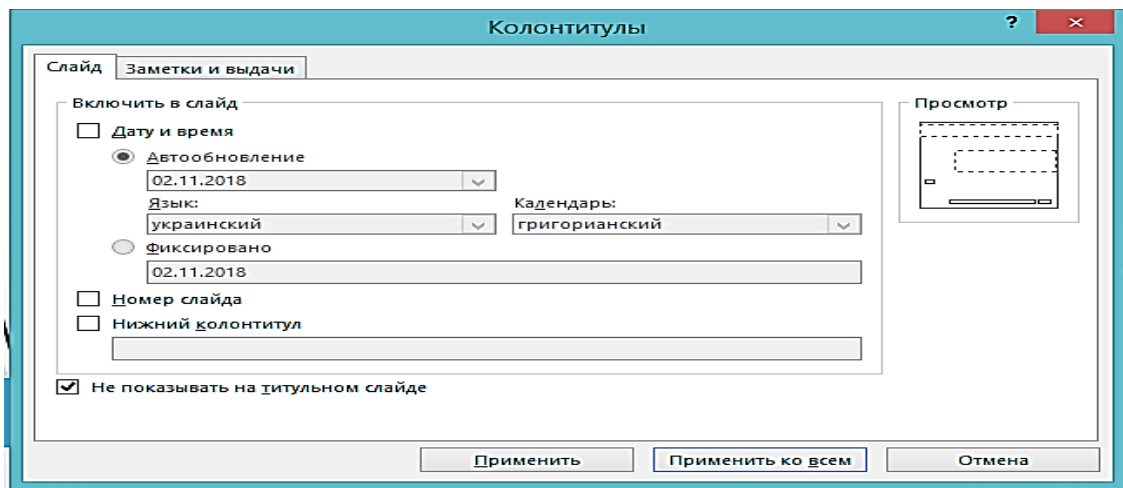


Рисунок 2.6 – Вікно колонтитули (зкладка Слайд)

1 Щоб додати дату й час, установіть відповідний прапорець. Якщо потрібно, щоб вони оновлювалися автоматично, під прапорцем **Дата й час** установіть параметр **Авто оновлювання** та виберіть формат дати й часу. Щоб додати фіксовану дату й час, виберіть параметр **Фіксовано** і введіть потрібні дату й час.

2 Щоб додати номер слайда, установіть прапорець **Номер слайда**.

3 Щоб додати текст до нижнього колонтитула, установіть прапорець **Нижній колонтитул** і введіть текст.

4 Щоб додати колонтитули з указаними параметрами до поточного слайда або виділених слайдів, натисніть кнопку **Застосувати**. Щоб додати колонтитули до всіх слайдів презентації, натисніть кнопку **Застосувати до всіх**.

5 Якщо не потрібно, щоб колонтитули відображалися на титульному слайді, установіть прапорець **Не показувати на титульному слайді**.

Додавання колонтитулів до нотаток, матеріалів для видачі та друкованої структури (рис. 2.7) та встановіть потрібні параметри.

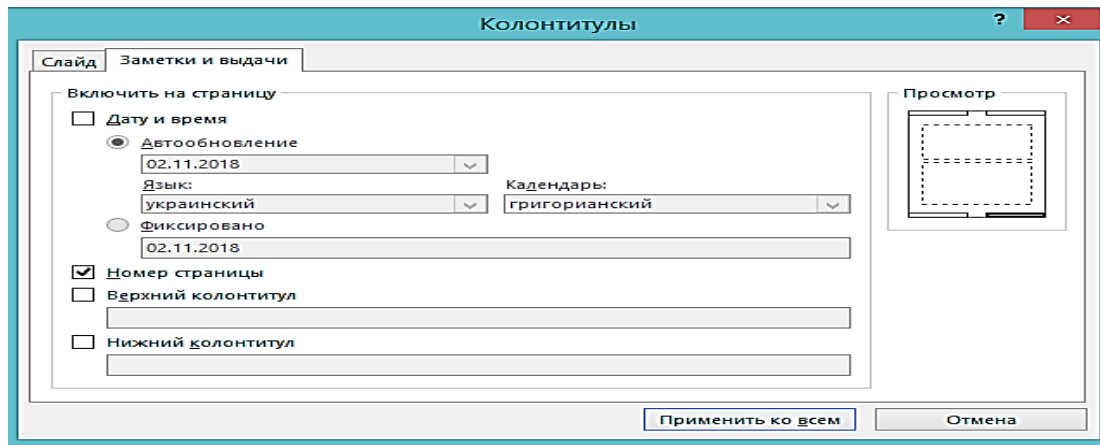


Рисунок 2.7 – Вікно колонтитули (закладка Нотатки та видачі)

1 Щоб додати дату й час, установіть відповідно прапорець. Щоб вони оновлювалися автоматично, під прапорцем **Дата й час** установіть параметр **Автооновлювання** та виберіть формат дати й часу. Щоб додати фіксовану дату й час, виберіть параметр **Фіксовано** і введіть потрібні дату й час.

2 Щоб додати номери сторінок, установіть прапорець **Номер сторінки**.

3 Щоб додати текст до верхнього колонтитулу, установіть прапорець **Верхній колонтитул** і введіть текст.

4 Щоб додати текст до нижнього колонтитулу, установіть прапорець **Нижній колонтитул** і введіть текст.

Натисніть кнопку **Застосувати до всіх**.

Якщо потрібно змінити накреслення шрифту колонтитулів або розташування, розмір, форматування рамок, які містять колонтитули, можна зробити це у зразку слайдів, зразку нотаток або зразку видачі, залежно від потреби. Якщо рамку колонтитула у зразку випадково видалено, її можна відновити знову.

Створення колонтитулів не є обов'язковим. За замовчуванням нотатки й матеріали для видачі містять номери сторінок, але їх можна вимкнути. Можна вказати, щоб колонтитули не додавалися до слайдів, а натомість додавалися до нотаток і матеріалів для видачі презентації.

Типовий текст нижніх колонтитулів презентації містить тему презентації, інформацію про автора, назву організації тощо.

У процесі перегляду, слайдів, нотаток або матеріалів для видачі в режимі попереднього перегляду також можна додавати, змінювати або вилучати колонтитули.

Анімаційні ефекти.

Слово анімація має прозору етимологію і буквально означає «оживлення». Під анімацією в **PowerPoint** мається на увазі рух або видозміна об'єктів на екрані. Застосування анімаційних ефектів надає презентації динамічності, а також дозволяє підкреслити деякі ключові моменти її змісту. Добре оформлені ефекти зміни слайдів допомагають слухачу краще налаштуватися на сприйняття інформації.

Анімаційні ефекти можуть супроводжувати:

- зміну слайдів;
- появу та відображення об'єктів слайда.

Для застосування анімації до об'єкту презентації, його виділяється, далі, за допомогою пункту «**Анімація**» обирається тип анімаційного ефекту. На шкалі часу можна обрати тривалість анімації, порядок ефектів, а також налаштувати додаткові параметри. Анімація гіперпосилань, тексту, графіки, діаграм і об'єктів використовується для підкреслення різноманітних аспектів змісту, керування порядком викладення інформації і робить презентацію цікавішою. Ефекти анімації можуть застосовуватися до елементів на слайді, розташованих у покажчику місця заповнення, або до абзаців, які містять одиночні маркери чи елементи списків. Наприклад, можна застосувати ефект вильоту до всіх елементів на слайді або лише до окремого абзацу в маркованому списку. Крім стандартних і настроюваних шляхів переміщення, можна додати ефекти входу, виділення та виходу. Також до одного елемента можна одночасно застосувати кілька ефектів анімації – наприклад, спочатку до маркера списку застосовується ефект вильоту, а потім ефект спадання за край. Більшість параметрів анімації містять відповідні ефекти, з яких можна вибирати. Ці відповідні ефекти включають параметри відтворення звукового супроводу анімацій і параметри ефектів анімації тексту, які можна застосувати до

букв, слів і абзаців (наприклад, заголовок може з'являтися по слову, а не весь відразу).

Додавання анімаційних ефектів.

1 Ефект при переході до наступного слайда можна задати, вибравши пункт **Перегляд** у меню **Перехід**, а потім вибрати потрібний ефект (рис. 2.8).

2 Виділіть слайди, до яких потрібно застосувати ефект зміни слайдів.

3 Виберіть ефект анімації. Наприклад: **Появлення**.

4 Виберіть швидкість зміни слайдів та звук. Наприклад, оплески. Якщо звук повинен звучати безперервно, поставте прапорець перед дією **Безперервно**.

5 Прапорцями відмітьте, як буде відбуватися зміна слайда (після клацання мишею чи автоматично після якогось проміжку часу).

6 Для перегляду результатів виберіть кнопку **Перегляд**.

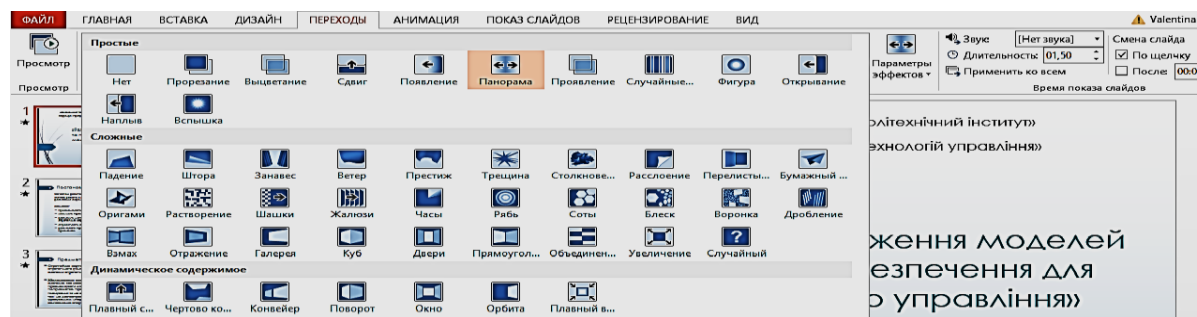


Рисунок 2.8 – Область Перехід

Анімація тексту і об'єктів. До будь-якого об'єкта слайда (тексту, рисунків, таблиць тощо) можна застосувати той чи інший анімаційний ефект.

Перш ніж застосовувати ефекти, необхідно визначити, які об'єкти будуть рухатись, у якому порядку з'являться під час демонстрації, який саме анімаційний ефект буде застосований при їх появі на слайді та при виході зі слайда. З якою метою і скільки часу він триватиме.

Застосування анімації.

1 У звичайному режимі відкрийте слайд, до тексту (об'єктів) якого потрібно застосувати анімацію.

2 Виберіть об'єкт, до якого потрібно застосувати анімацію.

3 У меню **Анімація** виберіть вид **анімації**, у **області анімації** з'явиться перелік анімацій (рис. 2.9).

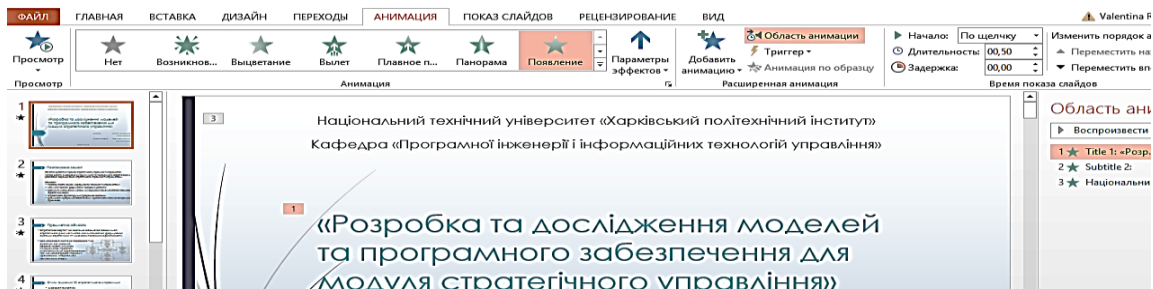


Рисунок 2.9 – Налаштування анімації

4 Якщо до тексту або об'єкта на слайді потрібно додати візуальний об'єкт виберіть команду **Виділення**, а потім потрібний ефект.

5 Якщо до тексту або об'єкту потрібно додати візуальний ефект, який викликає вилучення зі слайда в певний момент, виберіть команду **Вихід**, а потім потрібний ефект.

6 Якщо потрібно додати ефект, який викликає переміщення об'єкта певним маршрутом, виберіть команду **Інші шляхи переміщення**, а потім виберіть потрібний ефект.

7 Додавши анімаційний ефект, вкажіть:

- початок анімації (після клацання, з попереднім, після попереднього);
- напрямок (усередину, назовні, по горизонталі, по вертикалі тощо);
- швидкість (дуже повільно, повільно, швидко, дуже швидко тощо).

Анімовані об'єкти нумеруються на слайді за допомогою чисел, які не відображаються в режимі показу слайдів.

Переглянути результати можна за допомогою кнопок **Перегляд** або **Показ слайдів**.

Демонстрація презентації. Меню **Показ слайдів/Начать показ** (або функціональна клавіша F5). Клацанням лівою кнопкою миші переходять до показу наступного слайду або наступного елемента слайду першого рівня, якщо в режимі сортувальника слайдів були визначені спеціальні відеоефекти побудови слайдів.

Клацання правою кнопкою миші служить для виклику контекстного меню. Для переходу від слайду до слайду можна використовувати і клавіатуру: клавіша <Page Down> спричиняє перехід на наступний слайд, а клавіша <Page Up> – на попередній. Таку ж дію роблять клавіші стрілок або клавіші <N> (Next - наступний) і <P> (Previous - попередній). Клацання по правій кнопці миші також розкриває меню, в якому можна вибрати потрібну команду (2.10).

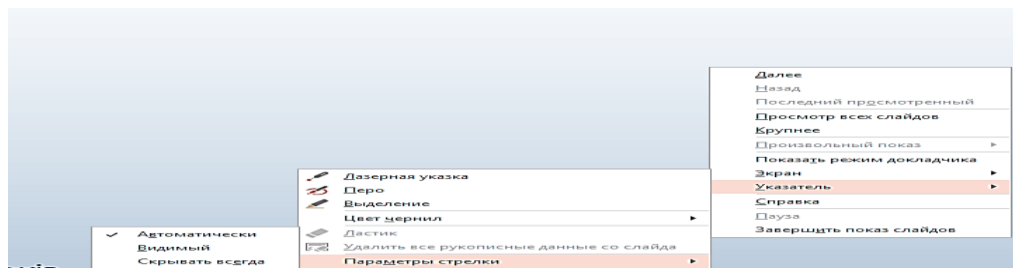


Рисунок 2.10 – Контекстне меню демонстрації слайдів

Контекстне меню дозволяє виконати під час показу слайдів усякого роду допоміжні дії. Команда **Перо** переводить мишу в режим малювання – тим самим ви дістаєте можливість зробити на слайді деякі тимчасові позначки безпосередньо під час презентації - наприклад, підкреслити або обвести ключове поняття або іншим чином виділити потрібний фрагмент слайду і навіть зробити додатковий напис. Нарешті, натиснення клавіші <Esc> або клацання мишею на останньому слайді завершують показ слайдів. Має сенс завершити виступ спеціальним порожнім слайдом чи слайдом з якою-небудь заставкою і завершуючим написом.

Презентацію, яка вимагає весь час команд користувача для просування вперед, називають «лінивою». Найчастіше такий показ викликає роздратування. Допустима практика показу така: потрібно трохи почекати, чи не скомандує щонебудь користувач, і якщо команд не поступає, то не стояти на місці, а рухатися вперед, використовуючи сценарій за замовчуванням. Наділити презентацію такою властивістю зовсім неважко: потрібно настроїти час показу кожного слайду і вибрати відповідний режим показу (рис. 2.11).

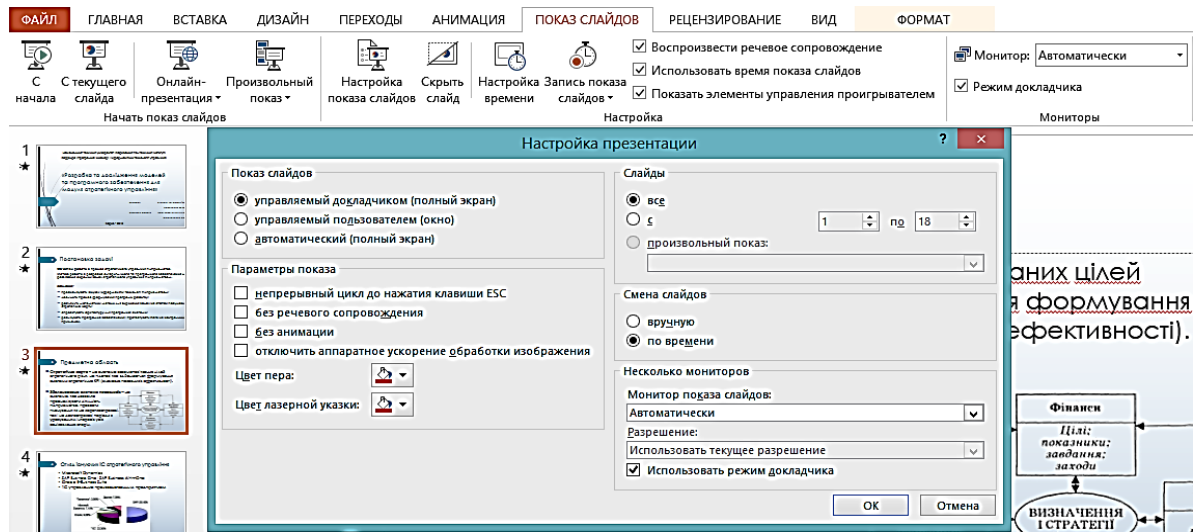


Рисунок 2.11 – Настройка презентації

Застосування ефекту «Приховати слайд» під час показу слайдів. Слайд презентації можна визначити як «прихований» за допомогою команди меню **Показ слайдів/Приховати слайд**. В області **Слайди** такі слайди позначаються перекресленим номером слайда. Ці слайди не виводяться на екран при звичайному перегляді презентації. Показати такі слайди при демонстрації можна, вибравши в контекстному меню **Перейти до слайда** у запропонованому списку прихований слайд. Номери прихованих слайдів відображаються в круглих дужках (рис. 2.12).

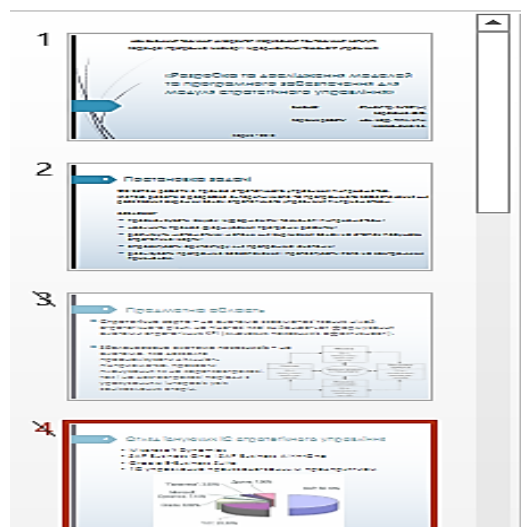


Рисунок 2.12 – Приховані слайди

За допомогою цього ефекту можна підготувати деякі додаткові презентаційні матеріали, які можуть бути використані або пропущені у демонстрації залежно від зацікавленості та реакції аудиторії.

Прихований слайд залишається у файлі, навіть якщо він був прихованим під час показу презентації

Відображення прихованих слайдів

1. В області **Слайди** у звичайному режимі виберіть прихований слайд, який потрібно знову зробити видимим (відобразиться значок прихованого слайда з його номером).

2. У меню **Показ слайдів** виберіть команду **Приховати слайд**.

Довільний показ слайдів. Одну й ту саму презентацію можна адаптувати для різних аудиторій, створивши довільні покази. Довільний показ — це слайди, згруповані у презентацію, які можна демонструвати незалежно від усього показу, або групи слайдів у презентації, на які створено гіперпосилання.

Визначення довільного показу

1 У меню **Показ слайдів** виберіть пункт **Довільний показ**, а потім натисніть кнопку **Створити**.

2 У вікні **Визначення довільного показу** в області **Слайди презентації** (рис. 2.13) виберіть слайди, які потрібно долучити до довільного показу, і натисніть кнопку **Додати**. Додані слайди можна вилучати зі списку, виділивши їх та натиснувши на кнопку **Видалити**.

3 Щоб виділити декілька слайдів, натисніть клавішу **Ctrl** та, утримуючи її, по черзі виберіть потрібні слайди.

4 Щоб змінити порядок показу слайдів, виберіть слайд у списку **Слайди довільного показу** та перемістіть його у списку вгору або вниз, натиснувши відповідну стрілку.

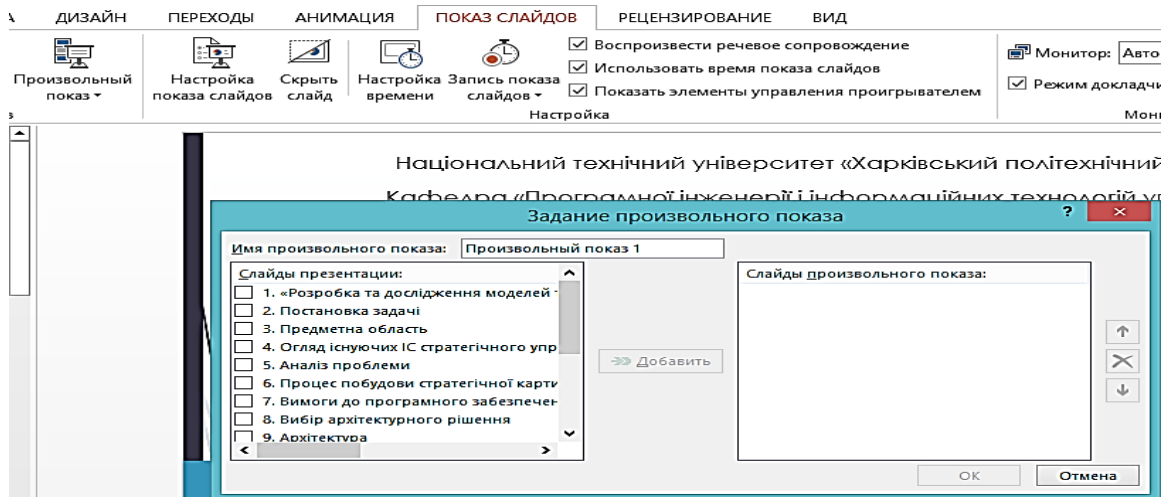


Рисунок 2.13 – Створення довільного показу

5 Введіть ім'я в полі **Ім'я довільного показу** та натисніть кнопку **ОК**.

6 Щоб створити інші довільні покази, які міститимуть будь-які слайди з презентації, повторіть кроки з 1 по 5.

Додавання приміток. Примітки призначені для рецензування презентації, якщо ви розіслали презентацію кільком рецензентам. Кожен адресат вставляє свої примітки, які починаються з імені автора і коментують примітки інших авторів. У процесі показу слайдів примітки можуть бути відображені або приховані.

Щоб додати примітку, необхідно:

- вибрати слайд, до якого потрібно додати примітку;
- у меню **Вставлення** вибрати команду **Примітка**. З'явиться панель інструментів рецензування. Уведіть текст примітки, а потім клацніть за межами області приміток (рис. 2.14).

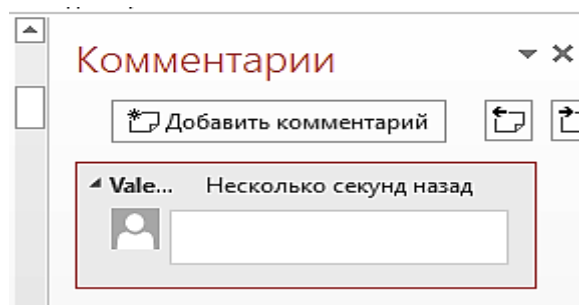


Рисунок 2.14 – Додавання та редагування приміток

Примітки можна відформатувати, як і будь-який інший об'єкт, змінити, скопіювати текст та вилучити.

Додавання нотаток. Нотатки використовуються для додавання зауважень до слайдів. Уводити й формувати нотатки можна у звичайному режимі. В режимі попереднього перегляду можна побачити, який вигляд матимуть нотатки й форматування тексту (наприклад, кольори шрифтів) у надрукованій версії. Нотатки до слайдів можна надрукувати у вигляді сторінок нотаток і використовувати їх як довідку під час презентації або, якщо нотатки призначені для слухачів, роздати їх як супровід до слайдів (рис. 2.15).



Рисунок 2.15 – Додавання нотаток до слайдів

Якщо потрібно змінити розмір, розташування або форматування області слайда чи області нотаток, перейдіть до режиму сторінок нотаток і внесіть потрібні зміни. У режимі сторінок нотаток можна доповнити нотатки малюнками, таблицями та іншими ілюстраціями. Ці об'єкти буде видно на надрукованих сторінках нотаток, але не у звичайному режимі. Щоб застосувати нотатки до всіх сторінок нотаток у презентації, слід змінити зразок нотаток.

Рукописні примітки, зроблені під час демонстрації, можна друкувати.

Друк презентації. Для цього треба перейти до **Файл- Печать** . Обрати режим та діапазон друкованого матеріалу (рис. 2.16)

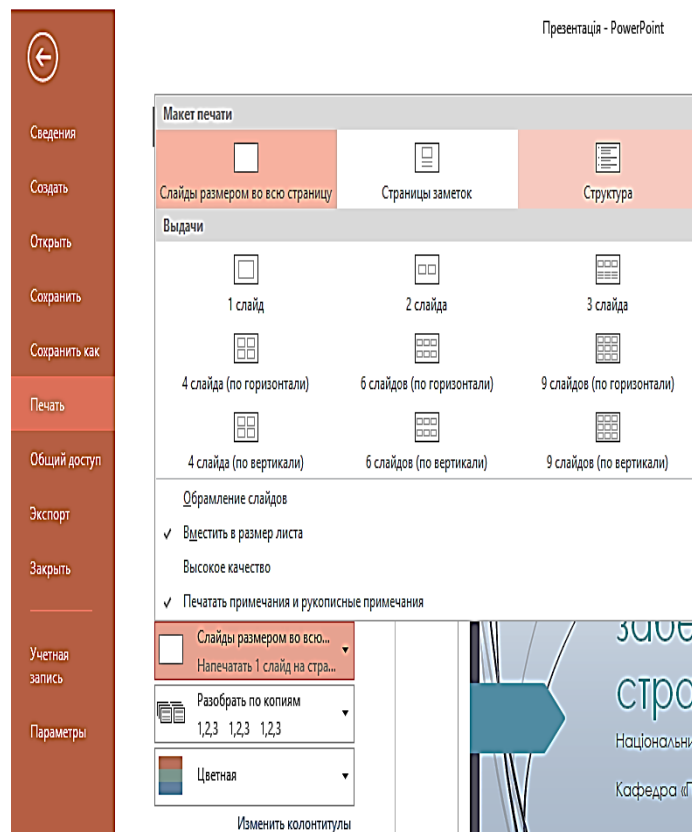
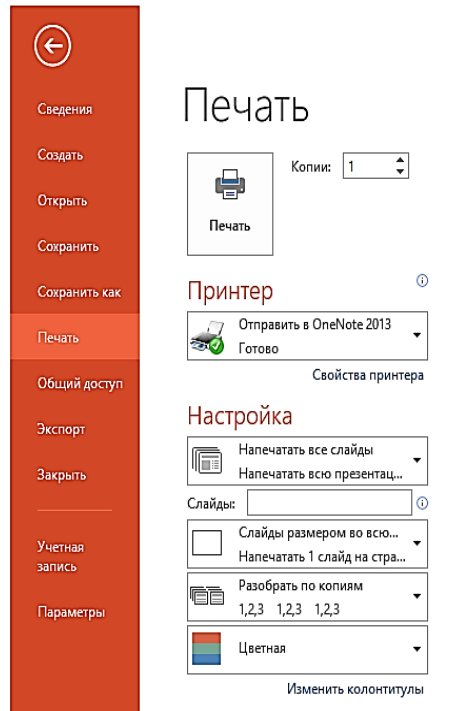


Рисунок 2.16 - Друк презентації

2.2 Практична частина

1 Обрати одну з тем для поглибленого вивчення. Провести дослідження за обраною темою.

ТЕМИ для презентації.

- 1) Інформаційна система (визначення, напрямки, розвиток)
- 2) Інформаційна культура (визначення, складові, розвиток).
- 3) Інформаційні комунікації (визначення, розвиток, види).
- 4) Інформаційні ресурси (визначення, види, фонди інформаційних ресурсів).
- 5) Інформатизація як процес (складові, виникнення, розвиток, технологічні аспекти, позитивні і негативні наслідки).
- 6) Інформаційне суспільство (визначення, виникнення, ознаки, переваги, недоліки).
- 7) Інформаційні технології (визначення, структура, розвиток, класифікація).
- 8) Експертні системи (визначення, напрямки, розвиток).
- 9) Алгоритм: визначення, властивості, правила побудови, форми представлення, класифікація.
- 10) Мови програмування: розвиток, призначення, популярні сучасні мови та їх коротка характеристика
- 11) Операційні системи ПК : розвиток, класифікація, короткий опис сучасних ОС для ПК).
- 12) Операційні системи для смартфонів: розвиток, короткий зміст сучасних ОС).
- 13) Мережеві операційні системи.
- 14) Штучний інтелект (визначення, етапи розвитку).
- 15) Комп'ютерні науки (визначення, етапи розвитку, основні складові).
- 16) Сучасний комп'ютер (етапи розвитку, призначення).
- 17) Мобільні пристрої (етапи розвитку, використання комунікаційних мобільних пристроїв).
- 18) Програмні системи управління підприємством (визначення, структура, розвиток, класифікація).

2 Розробити доклад.

3 Скласти план презентації доповіді за обраною темою.

4 Використовуючи *Microsoft Office PowerPoint* розробити слайди презентації. Презентація повинна містити окрім тексту таке: рисунки, таблиці, ілюстрації, анімаційні ефекти, примітки до певних слайдів.

5 Провести публічний виступ за темою з використанням презентації у *PowerPoint*.

Завдання на лабораторну роботу:

1 Вивчіть теоретичний матеріал.

2 Виконайте практичну частину.

3 Оформите звіт за результатами виконання роботи.

Звіт повинен містити титульний аркуш і основну частину, а саме:

– ціль роботи;

– доклад;

– роздруковані слайди презентації (у скороченому вигляді, наприклад, 4 слайди на 1 сторінку);

– висновки з лабораторної роботи (що було вивчено, які завдання вирішені і які отримані навички практичної роботи).

2.3 Список джерел інформації

1 Нелюбов В.О., Куруца О.С. Основи інформатики. Microsoft PowerPoint 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. 122 с.

2 Дудка О.М. Загальні принципи створення мультимедійних презентацій та слайд-шоу засобами програми Power Point. Навчальний посібник. 7-ме вид. –

3 Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника: ЦІТ, 2010. – 51 с.

4 Створюємо презентації. PowerPoint / Упоряд. І.Скляр. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2005. – 112 с.

5 Бакушевич Я. М. Інформатика та комп'ютерна техніка: навчальний посібник / Я. М. Бакушевич, Ю. Б. Капаціла. – Львів : «Магнолія 2006», 2009. – 312 с.

6 Брикайло Л. Ф. Інформатика та комп'ютерна техніка: навчальний посібник / Л. Ф. Брикайло. – К. : Вид. ПАЛИВОДА А. В., 2009. – 266 с.

7 Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка : навчальний посібник [для студентів вищих навч. закладів] / Л. М. Дибкова. – [вид. 2-е, переробл., доп.]. – К. : Академвидав, 2007. – 416 с.

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3 «АЛГОРИТМИ, СПОСОБИ ЇХ ПОДАННЯ»

3.1 Теоретична частина

Мета роботи: формування в студентів навичок алгоритмічного мислення, уміння здійснювати постановку задачі для розробки програмного забезпечення; вивчення організації обчислювальних процесів, принципів алгоритмізації, основних типів алгоритмів, способів їхнього представлення.

У результаті студент повинний:

- знати типи алгоритмів;
- уміти розробляти алгоритми;
- уміти представляти алгоритми у вигляді блок-схеми за допомогою різних програмних інструментів.

3.1.1 Поняття «алгоритм» та властивості алгоритму.

Алгоритм є фундаментальним поняттям інформатики. Походження самого терміну "**алгоритм**" пов'язане з математикою. Це слово походить від **Algorithmi** - латинського написання імені Мухаммеда Аль-хорезми (787 – 850) видатного математика середньовічного Сходу. У своїй книзі "Про індійський рахунок" він сформулював правила запису натуральних чисел за допомогою арабських цифр і правила дій над ними стовпчиком. В XII в. був виконаний латинський переклад його математичного трактату, з якого європейці дізналися про десяткову позиційну систему числення й правилах арифметики багатозначних чисел. Саме ці правила в той час називали алгоритмами. Надалі *алгоритмом* стали називати точне приписання, що визначає послідовність дій, яке забезпечує одержання необхідного результату за наявності вихідних даних. Алгоритм може бути призначений для виконання його людиною або автоматичним пристроєм. Створення алгоритму, нехай навіть найпростішого, – це процес творчий.

Таким чином, **алгоритм** – це точне правило, що визначає процес перетворення початкових даних для отримання кінцевих результатів для розв'язання задачі. У результаті побудови алгоритму математичне формулювання

задачі перетворюється у процедуру її розв'язання. Ця процедура являє собою послідовність арифметичних операцій і логічні зв'язки між ними.

Алгоритм має наступні властивості:

1 **Дискретність (роздільність)** – алгоритм повинний бути представлений як послідовне виконання простих кроків – окремих елементарних операцій, можливість виконання яких людиною або машиною не викликає сумнівів. Кожна операція, передбачена алгоритмом, виконується тільки після того, як закінчилося виконання попередньої.

2 **Детермінованість (визначеність)** – застосування алгоритму до тих же самих вхідних даних повинно приводити до однакових результатів не залежно від виконавця. Кожен крок повинен бути чітко та недвозначно визначений, не повинен допускати довільного трактування виконавцем. Завдяки цій властивості виконання алгоритму носить механічний характер і не вимагає ніяких додаткових вказівок або відомостей про розв'язуване завдання.

3 **Результативність** – алгоритм повинний приводити до розв'язання задачі за скінченний час. Результативність вказує на те, що застосування алгоритму до будь-якого допустимого набору вхідних даних за кінцеве число кроків забезпечує отримання певного результату.

4 **Масовість** – застосовність алгоритму до будь-яких даних задач певного класу, алгоритм повинний дозволяти розв'язувати задачу з класу однотипних задач при будь-яких початкових (вихідних) даних; вихідні дані можуть вибиратися з деякої області, що називається областю застосовності алгоритму.

З цих властивостей витікає також **зрозумілість та формальність** алгоритму. Таким чином, алгоритм – це штучна конструкція, що споруджується для досягнення цілей. Щоб алгоритм виконав своє призначення, його необхідно будувати за певними правилами.

Перше правило – при побудові алгоритму насамперед необхідно задати безліч об'єктів, з якими буде працювати алгоритм. Формалізоване (закодоване) подання цих об'єктів зветься даними. Алгоритм починає роботу з деяким набором даних, які називаються вихідними, в результаті роботи видає дані, які називаються

результативними. Таким чином, алгоритм перетворить вхідні дані у вихідні. Це правило дозволяє відразу відокремити алгоритми від "методів" й "способів". Поки ми не маємо формалізованих вихідних (початкових) даних, ми не можемо побудувати алгоритм.

Друге правило – для роботи алгоритму потрібна пам'ять. У пам'яті розміщаються вихідні дані, з якими алгоритм починає працювати, проміжні дані й дані, які є результатом роботи алгоритму. Пам'ять є дискретної, тобто складається з окремих осередків. Пойменована комірка пам'яті зветься змінною. У теорії алгоритмів розміри пам'яті не обмежуються, тобто вважається, що ми можемо надати алгоритму будь-який необхідний для роботи обсяг пам'яті. У мовах програмування розподіл пам'яті здійснюється декларативними операторами (з опису змінних).

Третє правило - дискретність. Алгоритм будується з окремих кроків (дій, операцій, команд). Безліч кроків, з яких складений алгоритм, звичайно.

Четверте правило - детермінованість. Після кожного кроку необхідно вказувати, який крок виконується наступної, або давати команду зупинки.

П'яте правило - збіжність (результативність). Алгоритм повинен завершувати роботу після кінцевого числа кроків. При цьому необхідно вказати, що вважати результатом роботи алгоритму.

3.1.2 Форми представлення алгоритмів

Основні форми представлення алгоритмів.

1 Словесний та формально-словесний опис алгоритму. Кожна операція перетворення формулюється природною мовою у вигляді правила. Правила нумеруються, щоб мати можливість на них посилатися, і зазначається порядок їх виконання. Формально-словесний спосіб запису алгоритму ґрунтується на завданні інструкцій про виконання конкретних дій у певній послідовності з використанням математичних символів і виразів зі словесними поясненнями

Приклад 1. Скласти формально-словесний опис алгоритму обчислення обсягу (V) прямокутного циліндра по радіусі (r) основи і висоті (h).

1) початок алгоритму;

- 2) ввести вхідні дані: r , h ;
- 3) обчислити обсяг за формулою: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$;
- 4) вивести V ;
- 5) кінець алгоритму.

Приклад 2. Відомо, що з 8 зовні абсолютно однакових куль один порожній.

Дати словесний опис алгоритму визначення порожнього куль за 2 зважування на важільних вагах.

Рішення.

- 1 На чаші терезів покласти по 3 будь-яких куль (перше зважування).
- 2 Якщо маси раїни, перейти до 3, інакше до 6.
- 3 Порожній куля в першому зважуванні не брав участі. На чаші терезів покласти го одному з решти 2 куль (друге зважування).
- 4 Бажаємий куля - на "легкій" чашці. 5: Кінець алгоритму.
- 5 Порожній куля знаходиться в "легкій" трійці. Будь-які 2 куль з цієї трійки покласти в різні шальки терезів (друге зважування).
- 6 Якщо маси рівні, перейти до 8, інакше до 4.
- 7 Що залишився в легкій трійці куля (який не брав участі у другому зважуванні) - шуканий. Перейти до 5 (кінець алгоритму).

Цікаво відзначити, "прямий" підхід до вирішення завдання дає 3 зважування (по четвіркам, парам куль і, нарешті, по одній кулі). Це відповідає принципу організації двійковій системи. Рішення, яке визначається вищенаведеним алгоритмом, очевидно, має базою трійкову систему (поділ на трійки). До речі, пошук оптимального рішення і слід починати з аналізу ситуації з малим числом куль: 2, потім 3. У загальному випадку, досить n . Зважувань для 3 куль.

2 Графічне (структурне) представлення алгоритму – блок-схема. Блок-схема являє собою графічне зображення процесу розв'язання задачі у вигляді послідовності блоків спеціального вигляду, що відображають специфіку перетворення інформації і сполучених між собою лініями чи стрілками, що вказують черговість виконання блоків.

- 3 Представлення алгоритму мовою програмування (програма).

3.1.3 Представлення блок-схеми

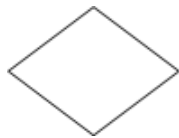
На всіх етапах підготовки до алгоритмізації задачі широко використовується блок-схема. Вона складається з наступних графічних елементів (рис. 3.1):



Початок/Кінець. Ця фігура використовується для позначення першого та останнього кроку процесу.



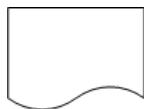
Процес. Ця фігура зображає етап у процесі. Це найбільш використовувана фігура у майже усіх процесах.



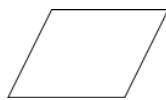
Фігура «Рішення». Ця фігура позначає точку, де наступний крок залежить від результатів рішення. Можуть мати місце кілька результатів, але у більшості випадків їх тільки два – так чи ні.



Підпроцес. Ця фігура використовується для позначення кількох етапів, які разом створюють підпроцес, визначений в іншому місці, часто на іншій сторінці того самого документу. Це зручно, коли схема велика та складна.



Документ. Ця фігура зображає крок, результат якого – створення документа.



Дані. Ця фігура вказує на надходження інформації до процесу ззовні або на її вихід із процесу. Ця фігура також використовується для зображення матеріалів та інколи називається фігура «Ввід/Вивід».



Посилання в межах сторінки. Це маленьке коло вказує на те, що наступний (або попередній) крок розташований в іншому місці на цій сторінці креслення. Особливо це зручно для великих блок-схем, на яких в іншому разі довелося б використовувати довгу сполучну лінію, яку важко простежити.



Посилання на іншу сторінку. Після перетягування цієї фігури на сторінку креслення відкривається діалогове вікно, в якому можна створити набір гіперпосилань між двома сторінками блок-схеми або між фігурою підпроцесу та окремою сторінкою блок-схеми, на якій зображено кроки такого підпроцесу.



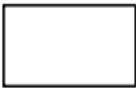

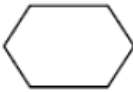
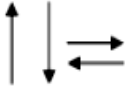


Найменування блоку	Позначення блоку	Опис блоку
Пуск/остановка		Початок або завершення алгоритму
Введення/виведення		Введення/виведення даних
Процес		Виконання арифметичних операцій
Рішення		Перевірка умови
Модифікація		Заголовок циклу
Лінії потоку		Зображення зв'язків між блоками
Внутрішньосторінковий з'єднувач		Указівка зв'язку між перерваними лініями потоку в межах однієї сторінки
Міжсторінковий з'єднувач		Указівка зв'язку між частинами блок-схеми, розташованими на різних сторінках

Рисунок 3.1 – Основні елементи блок-схеми

3.1.4 Класифікація алгоритмів.

Алгоритми залежно від мети, початкових умов задачі та шляхів її розв'язання, визначення дій виконавця підрозділяються у різний спосіб. Тут наведемо види алгоритмів за складністю організації (або за управлінням, за логічною конструкцією) алгоритмічного процесу.

1 **Лінійний алгоритм** – окремі команди виконуються послідовно друг за другом, не залежно від значень вхідних даних і проміжних результатів.

Приклад 1 алгоритму лінійної структури – обчислення площини трикутника (рис. 3.2.).

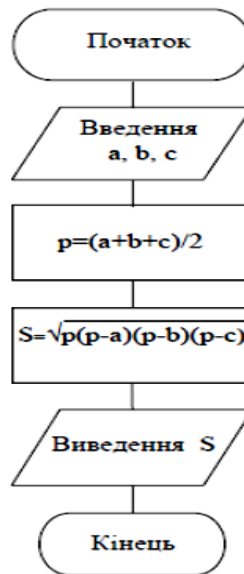


Рисунок 3.2 – Блок-схема алгоритму обчислення площини трикутника [1]

Приклад 2 лінійного алгоритму – алгоритм обчислення обсягу (V) прямокутного циліндра по радіусі (r) основи і висоті (h). Блок-схему показано на рис. 3.3

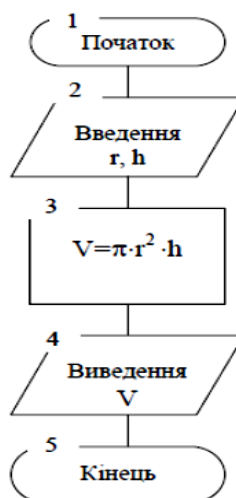


Рисунок 3.3 – Приклад лінійного алгоритму [2]

Розв’язання абсолютної більшості інженерних задач неможливо представити лише за допомогою лінійних алгоритмів. Складнішими за організацією є алгоритми, в яких треба не просто виконувати всі підряд задані дії, а приймати рішення, які саме дії виконувати. Отже, алгоритм, в якому та чи інша серія команд реалізується в залежності від виконання заданої умови, називається **алгоритмом з розгалуженням**. Розрізняють *повну* і *коротку* форму розгалуження. В короткій формі при невиконанні умови ніякі дії не передбачаються. Повну форму розгалуження можна прочитати так: "Якщо умова виконується, то виконати дію 1, інакше виконати дію 2". А коротку – так: "Якщо умова виконується, то виконати дію" (рис. 3.4).

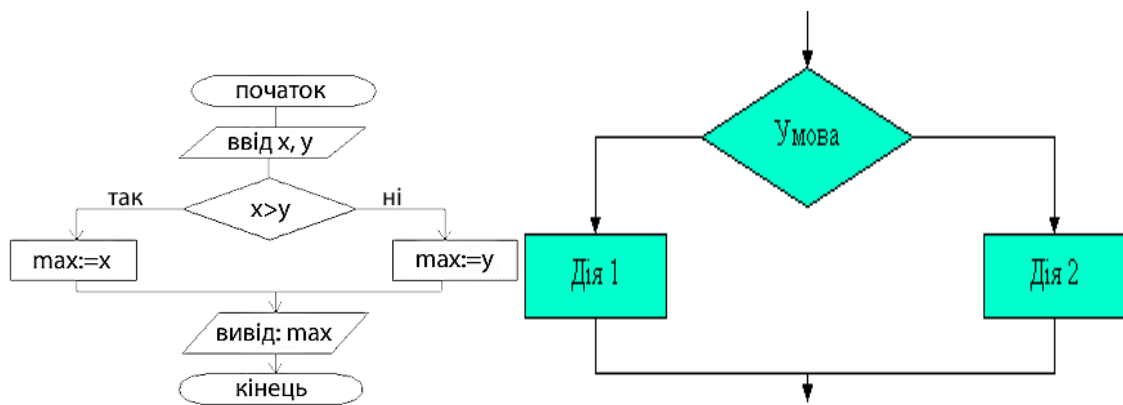


Рисунок 3.4 – Приклад алгоритму з розгалуженням

Тобто, в залежності від вихідних даних або проміжних результатів алгоритм реалізується в одному з декількох, заздалегідь передбачених (можливих) напрямків. Такі напрямки часто називаються гілками. Кожна гілка може бути будь-якого ступеня складності, а може взагалі не містити команд, тобто бути виродженою. Вибір тієї або іншої гілки здійснюється в залежності від результату перевірки умови з конкретними даними. У кожному випадку алгоритм реалізується тільки по одній гілці, а виконання інших виключається. Приклад алгоритму, що розгалужується (рис. 3.5).

Третій вид алгоритмів – такі, котрі передбачають неодноразове (але скінченне) виконання певної дії (або кількох дій). Це **циклічні алгоритми**. **Цикл** — це повторення однієї і тієї ж дії, поки виконується умова. Дії, які мають повторюватись, називаються *тілом циклу*. Умова, яка визначає кількість повторень циклу, називається *умовою циклу*. Зазначена команда/команди виконується *Доки* наведений логічний вираз справджується (рис. 3.6).

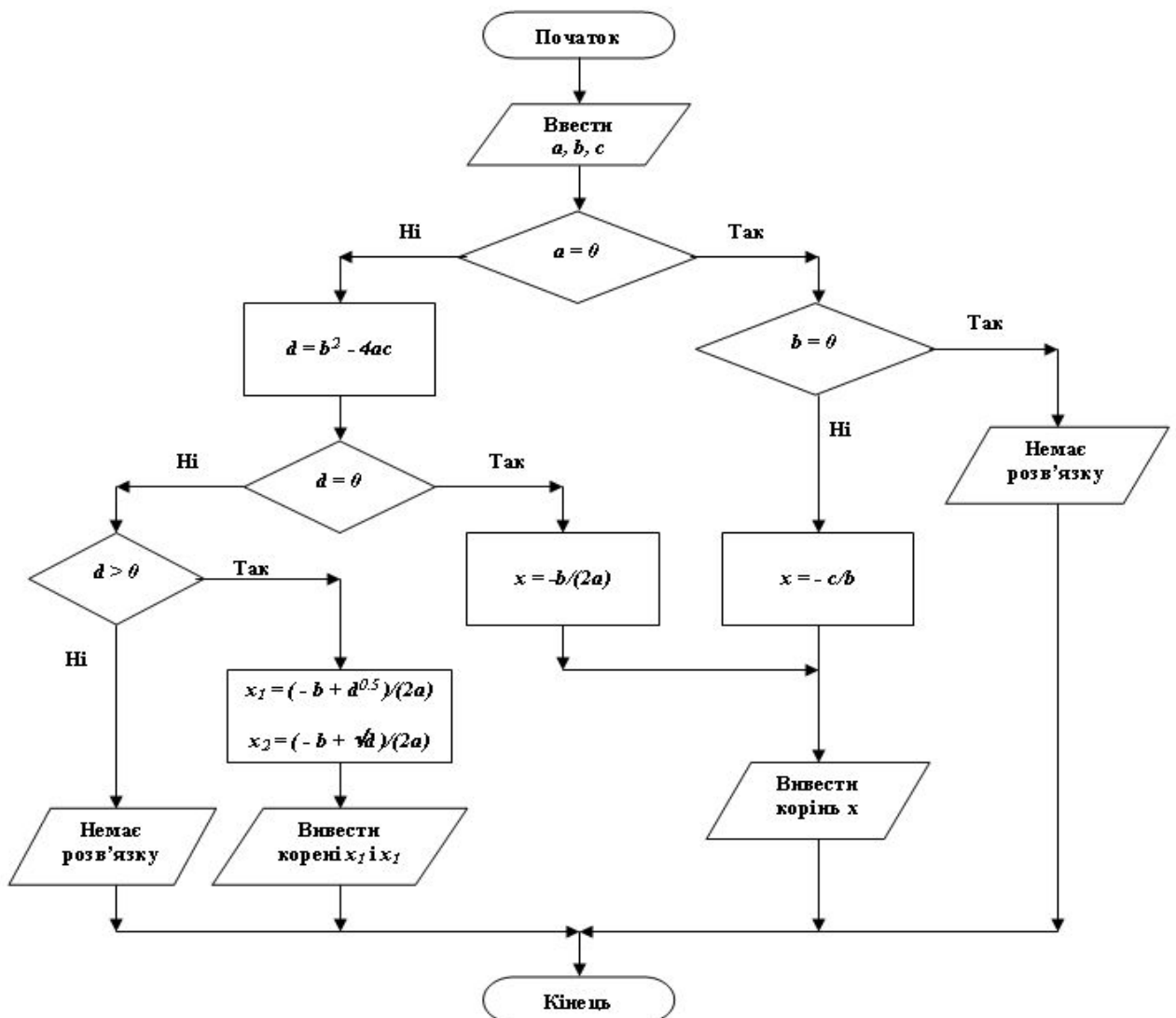


Рисунок 3.5 – Приклад алгоритму, що розгалужується – алгоритм обчислення квадратного рівняння

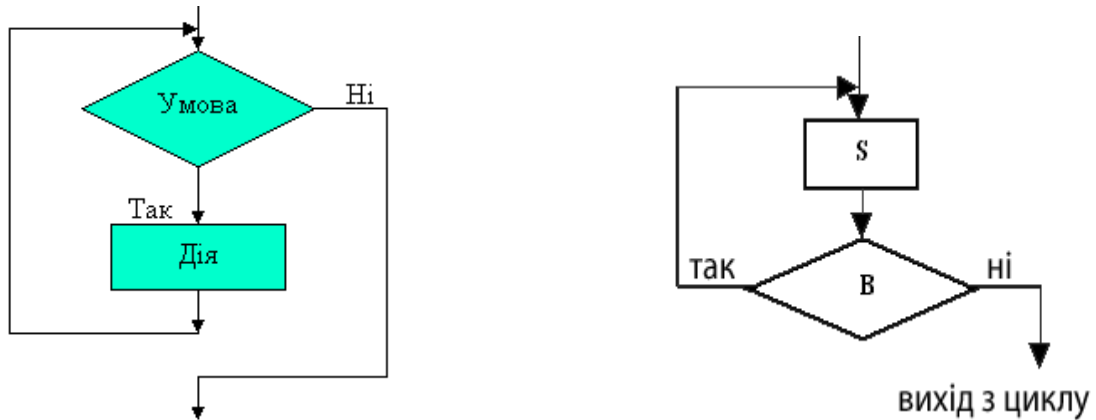


Рисунок 3.6 – Циклічні алгоритми

Слід мати на увазі, що замість прямокутника можна підставляти будь-які елементарні алгоритми.

3.1.5 Побудова блок-схем у MS Visio

Програма Microsoft Visio допомагає фахівцям сфери інформаційних технологій і бізнесу візуально представляти складну інформацію.

Основний засіб представлення даних в Visio — це векторні фігури, на основі яких будується діаграма або план. Для зручності фігури згруповані по тематичних категоріях, в кожній з яких можна побачити схожі на вигляд або по темі елементи. Фігури відображаються на однойменній області завдань. Для додавання фігури в проект потрібно просто перетягнути її на робочу область, після чого можна коригувати її розміри, задати властивості і параметри відображення. Фігури є основним, але не єдиним засобом для представлення даних в Visio. Окрім них можна також використовувати текст і числові дані, графічні елементи і форматування кольором. Найзручніший спосіб почати роботу з Visio — це створити документ на основі шаблону. При завантаженні шаблону на область завдань «Фігури» завантажуються ті категорії графічних елементів, які можуть вам знадобитися в процесі створення діаграми, плану або карти вибраного типу.

Шаблон "Фігури простої блок-схеми" у Visio містить фігури, за допомогою яких можна зобразити різні типи процесів. Процес розробки пропозиції, показаний на рис.3.7.

Порядок створення блок-схеми.

- 1 Запуск програми MS Visio.
- 2 Оберіть категорію **Блок-схема**.
- 3 Двічі клацніть **Фігури простої блок-схеми**.
- 4 Перетягніть на сторінку креслення фігури блок-схеми, що відповідають кожному кроку процесу, який документується.

5 Поедняйте фігури блок-схеми, тримаючи стрілку миші над першою фігурою, а потім натиснувши маленьку стрілку, що з'явилася і показує на фігуру, яку необхідно з'єднати. Якщо друга фігура розташована на іншій сторінці, ніж інша фігура, натисніть і тримайте маленьку стрілку, тягніть її до другої фігури, і відпустіть з'єднувач на середині другої фігури.

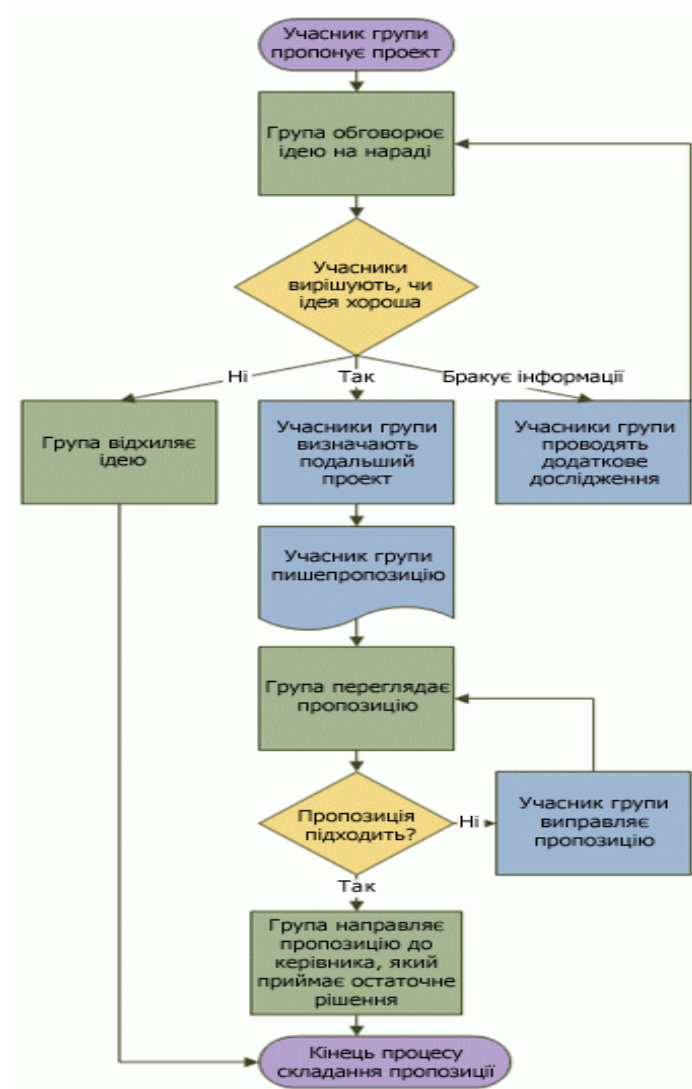


Рисунок 3.7 – Побудова блок-схем у MS Visio

6 Для введення тексту до фігури або сполучної лінії їх потрібно виділити. Після введення тексту клацніть будь-де в пустому місці сторінки.

7 Щоб змінити напрямок стрілки сполучної лінії, виділіть сполучну лінію, а потім на вкладці **Фігури** у групі **Стили фігур** натисніть **Лінія**, наведіть вказівник на пункт **Стрілки** та виберіть потрібний напрямок стрілки.

Виправлення інтервалів та вирівнювання

1 Натисніть сполучення клавіш Ctrl + A, щоб виділити усе на сторінці креслення.

2 На вкладці **Основне** в групі **Упорядкування** натисніть кнопку **Розташування**, а потім виберіть **Автоматично вирівняти та розташувати**.

Якщо ця команда не спрацьовує, натисніть сполучення клавіш Ctrl+Z, щоб скасувати дію, а потім спробуйте використати інші параметри під кнопками **Вирівнювання** та **Розташування**.

Visio також містить численні шаблони для більш конкретних завдань, наприклад схем потоку даних, часових шкал і моделювання програмного забезпечення.

3.1.6 Побудова блок-схем алгоритмів за допомогою онлайн сервісів

Для побудови діаграм, графіків і блок-схем ми в основному використовуємо офісні кошти MS Word, MS Visio та інші. Для створення блок-схем онлайн існує кілька сервісів, таких як [gliffy.com](https://www.gliffy.com/) (<https://www.gliffy.com/>), или [draw.io](https://www.draw.io/) (<https://www.draw.io/>), [lucidchart.com](https://www.lucidchart.com/) (<https://www.lucidchart.com/>), [gliffy.com](https://www.gliffy.com/) (<https://www.gliffy.com/>). Співпраця в режимі реального часу дозволяє користувачу працювати одночасно з членами своєї команди і стежити за тим, щоб вони знаходилися на одній сторінці (рис. 3.8).

1 **Draw.io** – інструмент для створення діаграм і блок-схем онлайн. Draw.io можна назвати універсальним онлайн-редактором блок-схем. В ньому користувач надається безліч різноманітних наборів блоків та зручний інструментарій. Кожен блок може бути форматований і видозмінений, можна

створювати власні види блоків і використовувати зовнішні картинки з файлів. Схему можна імпортувати у вигляді документа офіційного додатка (pdf), графічного редактора (png, gif і jpg) або векторного (svg) файлу. Зберегти схему можна на жорсткому диску комп'ютера або в одне з онлайн-сховищ (гугл диск, dropbox). Цей сервіс з великими функціональними можливостями не вимагає платні за використання – він безкоштовний.: <http://geek-nose.com/blok-sxemy-onlajn-kak-strukturno-predstavit-informaciyu/>

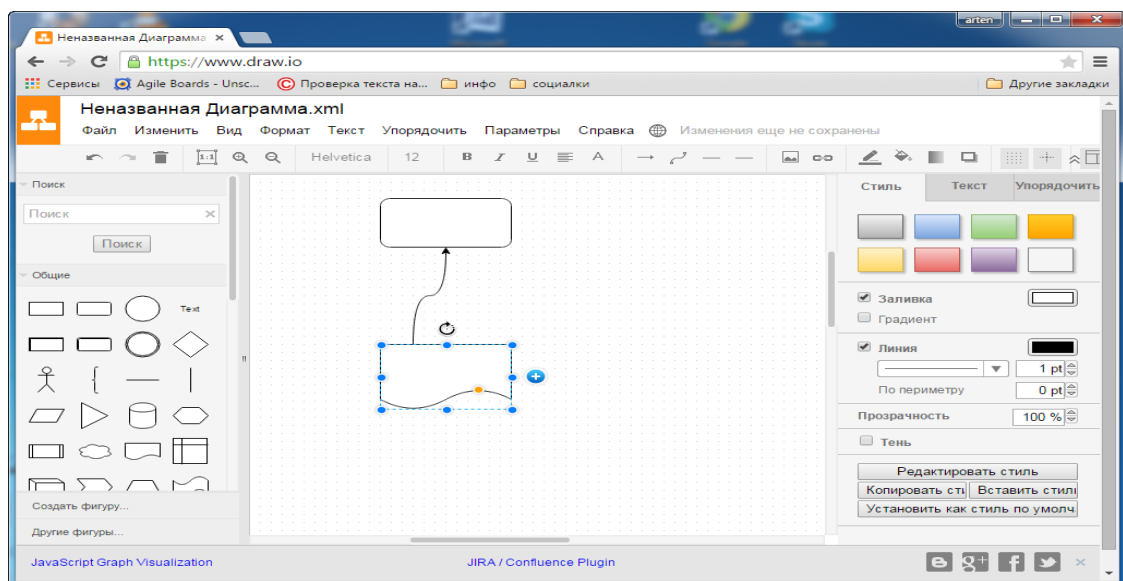


Рисунок 3.8 – Побудова блок-схем у Draw.io

За допомогою онлайн-сервісу Draw.io можна створювати:

- діаграми;
- моделювання у нотації UML;
- вставити в діаграму зображення;
- графіки;
- блок-схеми;
- форми та ін.

Для того, щоб створити блок схему онлайн, потрібно створити новий документ у службі Draw.io. Інтерфейс служби розділений на 3 частини:

- меню (верхня частина сторінки);

- панель об'єктів для побудови діаграм, графіків та блок-схем (зліва);
- документ (справа).

На панелі об'єктів вибираємо потрібну категорію і перетягуємо об'єкт до документу, курсор маніпулятора миші. Об'єкти на панелі ліворуч досить, щоб створити повну діаграму або блок-схему (рис. 3.9).

Щоб об'єднати об'єкти блок-схем друг з одним, потрібно виділити другий об'єкт і навести покажчик маніпулятора миші на перший, після чого з'явиться зелений прапорець. Далі покажчик маніпулятора миші пересуваємо його на другий об'єкт. Таким чином, створюємо з'єднання (рис. 3.10).

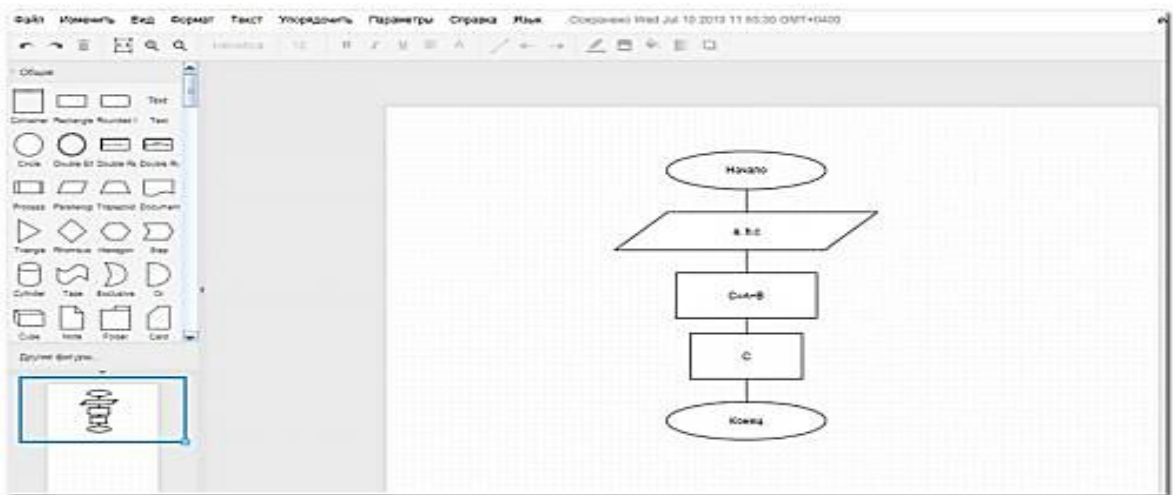


Рисунок 3.9 – Об'єкти на панелі у Draw.io

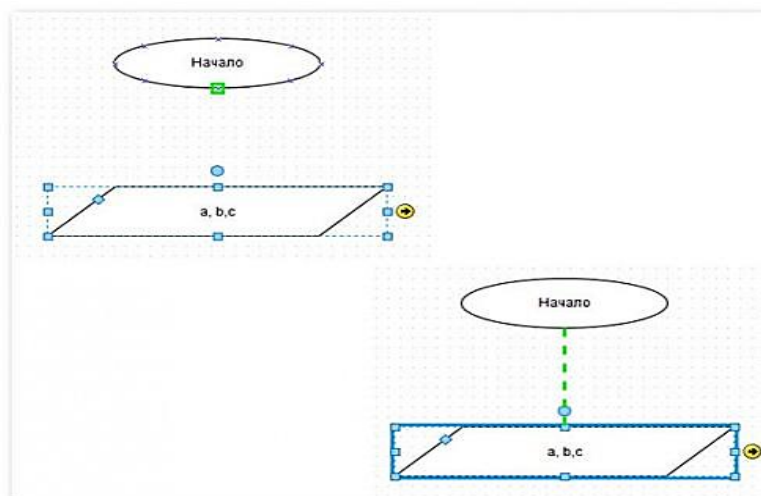


Рисунок 3.10 – З'єднання об'єктів у Draw.io

У верхньому меню сервісу діаграми або блок-схеми можна оформляти в більш привабливий і приємний вид:

- стиль шрифту;
- колір фону сторінки документа або об'єктів;
- додати тіні та прозорість;
- колір та товщина ліній;
- колір заливки та градієнт.

По закінченні створення своєї блок-схеми, можна експортувати її на свій комп'ютер у форматі зображення (PNG, GIF, JPG, PDF). Робиться це за допомогою меню: **Файл - експортувати**, вводити назву файлу, вибрати формат і дозволи файлу і натиснути на кнопку Зберегти.

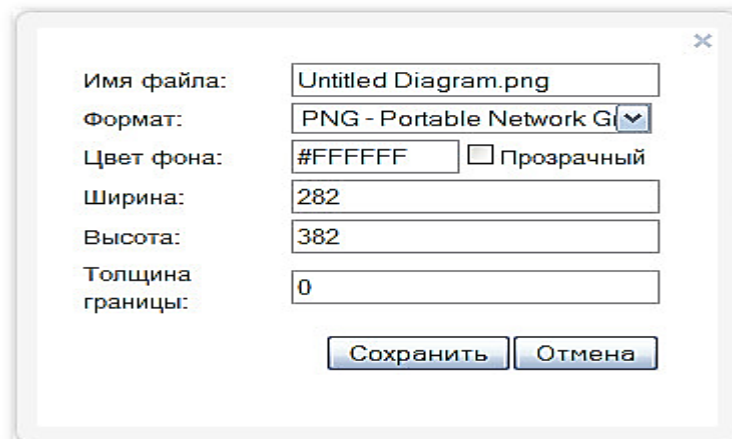


Рисунок 3.10 – Збереження схеми Draw.io

Сервіс Draw.io синхронізується з Google Диском. Це дає можливість зберегти проект прямо на Google Диск, створюючи резервну копію. А також продовжити допрацювати діаграму.

2 Сервіс lucichart.com дозволяє створювати не просто блок-схеми, але робити їх барвистими і цікавими. Сервіс дуже простий і зручний, інтерфейс приємний і зрозумілий, і навіть дитина зможе швидко в ньому розібратися.

Заходьте на сервіс lucichart.com, натискаєте на кнопку *Try it now*, і вже відразу можете починати перетягувати геометричні фігури, текст, замітки на робочу

область. А можете значущих зареєструватися безкоштовно, натиснувши *Sign up free*.

Перетягніть, наприклад, прямокутник. В середині нього вже буде прописаний текст, і Ви можете його замінити на свій. Під головним меню розташована панель налаштувань тексту: виділіть текст і Ви можете вибрати для нього шрифт, накреслення, розмір, колір, розташування. Текст можна підкреслити, закреслити, розташувати у вигляді маркованого списку, і навіть зробити посиланням.

Щоб змінити розмір фігури, виділяєте її, і тягнете кутові маркери. Якщо Ви потягнете за маркер, який розташований на середині сторони фігури, з фігури вилізе стрілка. Стрілками Ви будете вказувати на зв'язку між елементами Вашої блок-схеми. Подвійний клік по стрілці дасть Вам можливість написати на стрілці який-небудь текст.

Виділивши фігуру, текст, або стрілку, і натиснувши *Delete*, Ви можете їх видалити. Можна також малювати стрілки окремо, для цього потрібно натиснути правою кнопкою миші на робочій області, і вибрати пункт *Draw Line*. Потім протягуєте саму стрілку.

Ви можете будь-яку фігуру перетворити так, що вона буде різнокольоровою, яскравою і барвистою. Для цього в правій стороні є вертикальна панель.

Розглянемо пункти правій панелі:

1 Навігація – Ви побачите всю сторінку цілком, і те, що відображається в даний момент на екрані. Рухаючи область з червоними межами мишкою, Ви переміщуєте сторінку по екрану, і таким чином можете подивитися будь-яку частину документа. Також Ви можете змінювати масштаб, пересуваючи бігунок вниз.

2 Графіка – виділивши фігуру, Ви можете змінити товщину і колір її кордонів, зробити потрібний радіус заокруглення, залити фігуру будь-яким кольором або градієнтом, виставити кольору і кут градієнта. Можна зробити у фігури тінь, і визначити її параметри.

3 Розміщення – дозволяє визначити місце розташування фігури. і кут її нахилу.

4 Текст – параметри виділеного тексту.

5 Форматування документа – Ви можете змінити розміри сторінки, її орієнтацію, визначити поля, а також на вкладці Page Settings зробити колір сторінки не білий, а якийсь інший, наприклад, кремовий.

Нижче йдуть пункти, які для безпосереднього створення блок-схем, на мій погляд, особливо не потрібні, і останній пункт - довідкова інформація, в якій знаходяться відео про роботу з сервісом.

Створювати блок-схеми можна не одному, а цілою командою. Для цього Ви ділитесь з іншими учасниками посиланням на свою блок-схему, і малюєте її все одночасно. Всі зміни будуть відразу з'являтися у всіх учасників.

Система Вам буде пропонувати періодично зареєструватися. Та й зберегти документ у себе на комп'ютері Ви можете тільки після реєстрації. Хоча ... можна обійтися і скріншотами.

Ви можете зареєструватися, як Free, і користуватися сервісом безкоштовно протягом 14 днів. Решта варіантів реєстрації платні. Їх особливості Ви можете подивитися, вибравши пункт меню File - Preferences.

Можна користуватися гарячими клавішами, наприклад, Ctrl + Z - крок назад, Ctrl + C і Ctrl + V - скопіювати і вставити. Швидкий доступ прописані в головному меню навпроти відповідних команд, і Ви самі можете знайти потрібні.

Переміщати сторінку по екрану зручно мишкою, натиснувши і утримуючи клавішу Alt. Можна змінити мову програми, і зробити її російською, за допомогою пункту меню Edit - Change Language - Russian.

1 Редактор Блок-Схем AFCE (Algorithm Flowchart Editor) <https://uk.soringprepair.com/algorithm-flowchart-editor/>. Algorithm Flowchart Editor (AFCE) - це безкоштовна освітня програма, що дозволяє будувати, змінювати і експортувати будь-які блок-схеми. Такий редактор може знадобитися як школяреві, який вивчає основи програмування, так і студенту, що навчається на факультеті інформатики. У редакторі AFCE зосереджені всі класичні інструменти, необхідні для навчання (рис.3.11).

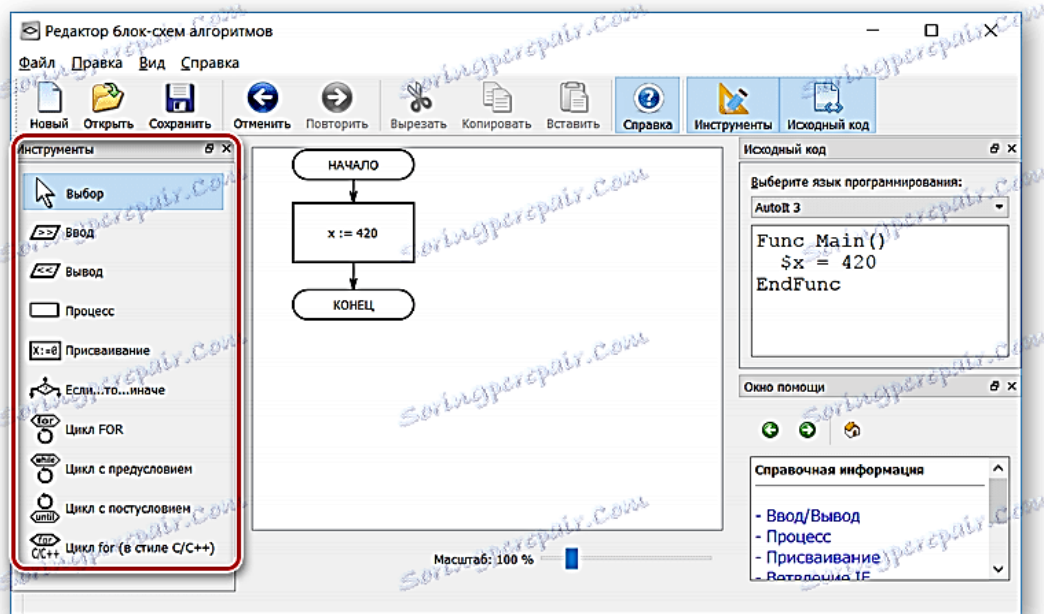


Рисунок 3.11 – Инструменти побудови блок-схем у AFCE

Крім класичного побудови блок-схем, редактор пропонує можливість автоматичного перекладу вашої програми з графічного образу до визначеної мови програмування (рис.3.12).

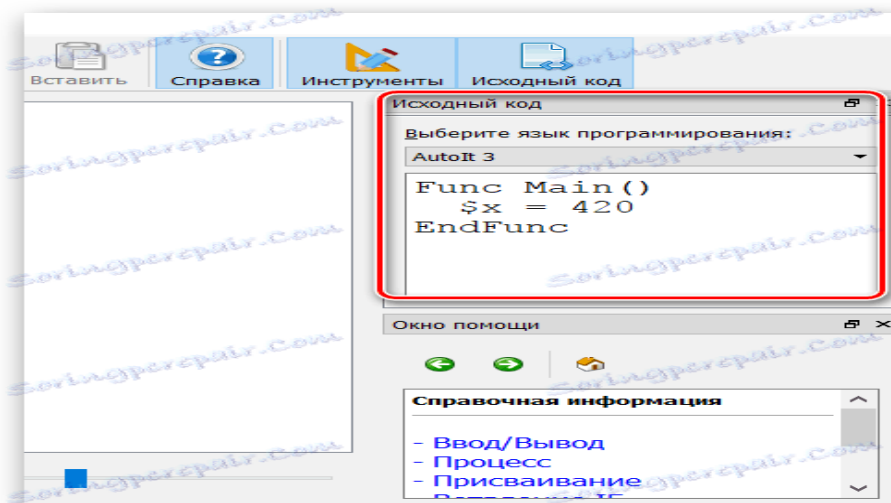


Рисунок 3.12 – Переклад програми у мову програмування у AFCE

Вихідний код в автоматичному режимі підлаштовується під блок-схему користувача і після кожної дії оновлює свій вміст. На момент написання статті в

редакторі AFCE реалізована можливість перекладу на 13 мов програмування: AutoIt, Basic-256, C, C ++, алгоритмічний мову, FreeBasic, ECMAScript (JavaScript, ActionScript), Pascal, PHP, Perl, Python, Ruby, VBScript (рис.3.13).

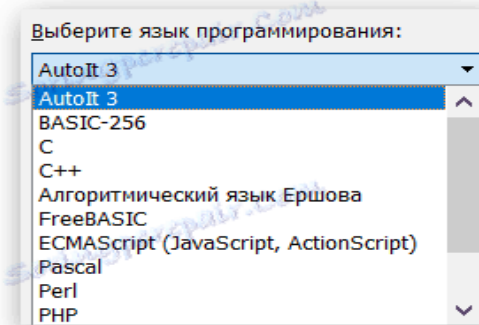


Рисунок 3.13 – Переклад програми в мову програмування у AFCE

Будь-яка програма для створення блок-схем повинна володіти системою експорту, і Algorithm Flowchart Editor не став винятком. Як правило, алгоритм експортується в звичайний графічний файл. У AFCE можливий переклад схем в наступні формати:

- растрові зображення (BMP, PNG, JPG, JPEG, XPM, XBM і так далі) (рис.3.14);

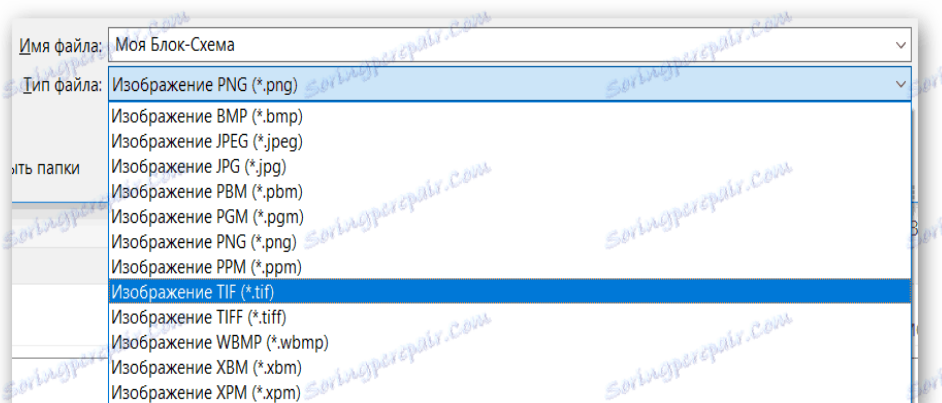


Рисунок 3.14 – Вибір типу растрового зображення у AFCE

- SVG-формат (рис. 3.15).

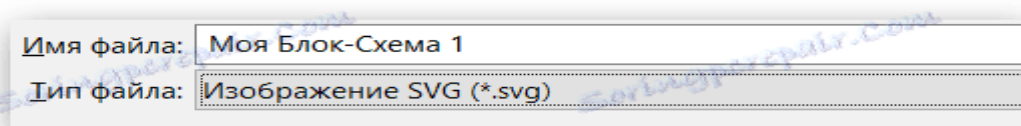


Рисунок 3.15 – Вибір растрового зображення у AFCE

Переваги:

- безкоштовна;
- автоматична генерація вихідного коду;
- зручне робоче вікно;
- експорт схем майже в усі графічні формати;
- масштабування блок-схеми в робочому полі;
- відкритий вихідний код самої програми;
- кросплатформеність (Windows, GNU / Linux).

Недоліки:

- відсутність оновлень;
- немає технічної підтримки;
- рідкісні помилки у вихідному коді.

AFCE - це унікальна програма, яка відмінно підійде для студентів і викладачів, практикуючих вивчення програмування і побудова алгоритмічних блок-схем і діаграм. Плюс до цього, вона є безкоштовною і доступною всім бажаючим. <https://viktor-zin.github.io/afce/>

3.2 Практична частина

3.2.1 Завдання на лабораторну роботу

- 1 Вивчіть теоретичний матеріал.
- 2 Виконайте практичну частину:

- скласти блок-схеми алгоритмів для розв’язання однієї задачі з першого варіанту та задачі з другого варіанту;
- оформити блок-схеми за допомогою одного з сервісів;
- написати програмний код реалізації розроблених алгоритмів (програмний код повинен включати можливість користувацького вводу вхідних даних, коментарі до кожного кроку алгоритму); дана задача є за бажанням, але при умові її виконання, максимальна оцінка 100, в іншому випадку - 90

3 Оформіть звіт за результатами виконання роботи.

Звіт повинен містити титульний аркуш і основну частину, а саме:

- ціль роботи;
- короткий виклад порядку виконання роботи (короткий опис розв’язання задачі, блок-схеми алгоритмів, скріншоти з різних сервісів, скрипт програми (за наявності));
- висновки з лабораторної роботи (що було вивчено, які завдання вирішені і які отримані навички практичної роботи).

3.2.2 Варіанти задач

Варіант 1

- 1 Знайти кількість парних чисел у масиві з 10 елементів.
- 2 Обчислити суму чисел від 1 до N.
- 3 Знайти найбільший елемент у масиві з 15 чисел.
- 4 Вивести всі непарні числа від 1 до 50.
- 5 Обчислити факторіал числа N.
- 6 Розвернути елементи одновимірного масиву.
- 7 Знайти кількість нульових елементів у масиві з 20 елементів.
- 8 Перевірити, чи є задане число парним або непарним.
- 9 Знайти середнє арифметичне чисел у масиві.
- 10 Вивести всі числа від 1 до 100, що діляться на 5.
- 11 Обчислити суму парних елементів масиву.
- 12 Знайти мінімальний елемент масиву з 10 чисел.
- 13 Перевірити, чи є задане число простим.

- 14 Обчислити кількість елементів масиву, що більші за середнє арифметичне.
- 15 Вивести всі числа від 1 до N , що кратні 3.
- 16 Знайти кількість додатних чисел у масиві.
- 17 Реалізувати алгоритм пошуку індексу першого нульового елемента у масиві.
- 18 Обчислити добуток всіх елементів масиву.
- 19 Перевірити, чи містить масив однакові елементи.
- 20 Знайти суму чисел від 1 до N , що є кратними 2 або 5.
- 21 Обчислити кількість від'ємних чисел у масиві.
- 22 Знайти всі парні числа у масиві.
- 23 Вивести числа від 1 до 100 у зворотному порядку.
- 24 Порахувати кількість голосних літер у введеному рядку.
- 25 Знайти найбільший і найменший елементи масиву.
- 26 Обчислити кількість елементів масиву, що є непарними.
- 27 Вивести всі додатні числа з масиву.
- 28 Знайти добуток непарних елементів масиву.
- 29 Перевірити, чи всі елементи масиву є додатними.
- 30 Обчислити кількість парних чисел у масиві з 15 елементів.

Варіант 2

- 1 Дана послідовність чисел c_1, c_2, \dots, c_{16} . Знайти добуток елементів цієї послідовності до першого нульового і суму елементів, розташованих після нього.
- 2 У одновимірному масиві з 10 елементів знайти індекс першого від'ємного елемента і вивести суму елементів, розташованих після нього.
- 3 Дана послідовність з 20 цілих чисел. Знайти суму парних чисел і кількість непарних елементів.
- 4 Дано масив цілих чисел. Вивести кількість елементів, значення яких є кратними числу 7, і середнє арифметичне цих елементів.
- 5 Дано масив з 15 елементів. Вивести добуток всіх непарних елементів масиву.

- 6 Дано послідовність цілих чисел. Знайти суму елементів, що стоять на парних позиціях, і кількість елементів на непарних позиціях.
- 7 Дана послідовність з 12 чисел. Обнулити всі від'ємні елементи і підрахувати їх кількість.
- 8 Дано масив цілих чисел. Визначити, чи є в ньому хоча б один елемент, який є квадратом цілого числа.
- 9 Дана послідовність чисел. Знайти різницю між максимальним і мінімальним елементами.
- 10 У масиві з 10 елементів знайти кількість від'ємних і кількість додатних чисел.
- 11 Знайти суму перших 5 елементів масиву та добуток останніх 5 елементів масиву з 10 чисел.
- 12 Дана послідовність чисел. Вивести всі числа, що є простими, і порахувати їх кількість.
- 13 Знайти кількість нульових елементів у масиві та кількість від'ємних елементів, що знаходяться після першого нуля.
- 14 Дано масив з 20 елементів. Вивести всі парні числа і порахувати їх кількість.
- 15 Знайти мінімальний елемент у масиві та кількість елементів, що дорівнюють цьому мінімальному значенню.
- 16 У масиві з 15 елементів обчислити суму всіх елементів, які є парними і стоять на парних індексах.
- 17 Дано масив з 10 чисел. Перетворити його так, щоб кожен парний елемент був замінений на його квадрат, а непарний — на куб.
- 18 Знайти індекс першого елемента, що більше за середнє арифметичне всіх елементів масиву.
- 19 Вивести перші 5 елементів масиву і замінити їх місцями з останніми 5 елементами масиву з 10 чисел.
- 20 Дана послідовність цілих чисел. Порахувати кількість елементів, що є кратними 3, і їх суму.

21 Дано масив з 12 чисел. Знайти перший додатний елемент і суму всіх елементів, що йдуть після нього.

22 У масиві з 10 елементів знайти всі елементи, що є від'ємними, і піднести їх до квадрата.

23 Дано масив цілих чисел. Визначити індекс максимального елемента та кількість елементів, більших за середнє арифметичне масиву.

24 Знайти всі числа, що діляться на 5 у масиві з 20 елементів, і порахувати їх добуток.

25 Дана послідовність чисел. Знайти максимальний парний елемент і мінімальний непарний елемент.

26 Обчислити кількість елементів, що знаходяться між першим і останнім нульовими елементами масиву.

27 Дано масив з 8 чисел. Перевірити, чи є хоча б один елемент, що дорівнює 0, і вивести його індекс.

28 Дана послідовність з 10 чисел. Знайти суму додатних чисел і кількість від'ємних елементів.

29 Перевірити, чи є послідовність з 15 чисел впорядкованою за спаданням. Якщо ні, вивести індекс першого порушення.

30 Дано масив з 10 елементів. Замінити всі парні числа на їх половину, а всі непарні числа — на їх подвоєне значення.

3.3 Список джерел інформації

1 Швачич Г.Г., В.М. Пасинков, Г.А. Павленко та ін. Побудова блок-схем: Навч. посібник.— Дніпропетровськ: НМетАУ, 2004. — 24 с. (<https://nmetau.edu.ua/file/032.pdf>)

2 6 зручних сервісів для створення блок-схем <https://robotdreams.cc/uk/blog/198-udobnyh-servisov-dlya-sozdaniya-blok-shem>

3 Learn computer science with online courses and programs <https://www.edx.org/learn/computer-science>

4 CS50 2018 - Lecture 0 - Computational Thinking, Scratch
https://www.youtube.com/watch?v=5azaK2cBKGw&list=PLhQjrBD2T382eX9-tF75Wa4lmlC7sxNDH&index=2&ab_channel=CS50

5 Harvard Professor Explains Algorithms in 5 Levels of Difficulty | WIRED //
https://www.youtube.com/watch?v=fkIvmfqX-t0&ab_channel=WIRED

6 CS50 2018 - Lecture 1 - C //
https://www.youtube.com/watch?v=wEdvGqxafq8&list=PLhQjrBD2T382eX9-tF75Wa4lmlC7sxNDH&index=3&ab_channel=CS50

7 CS50 2018 - Lecture 2 - Arrays //https://www.youtube.com/watch?v=u-kH-5JJSgU&list=PLhQjrBD2T382eX9-tF75Wa4lmlC7sxNDH&index=4&ab_channel=CS50

8 CS50 2018 - Lecture 2 - Lockers
https://www.youtube.com/watch?v=cMBTynrLrco&t=47s&ab_channel=CS50

9 An introduction to Flowcharts //<https://www.geeksforgeeks.org/an-introduction-to-flowcharts/>

10 CS50 Fall 2024 - Lecture 3 - Algorithms (live, unedited) //
https://www.youtube.com/watch?v=iCx3zwK8Ms8&ab_channel=CS50

4 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4 «ОСНОВНІ НАВИЧКИ РОБОТИ У СЕРЕДОВИЩІ MS EXCEL»

Цілі: сформувати вміння використовувати табличний процесор для створення електронних таблиць, редагування та форматування даних, для виконання розрахунків, для представлення даних електронних таблиць у графічному вигляді.

У результаті студент повинний:

- уміти редагувати та формувати дані;
- виконувати розрахунки;
- представляти дані у графічному вигляді;
- за допомогою формул проводити арифметичні, алгебраїчні та логічні операції над даними.

4.1 Теоретична частина

4.1.1 Опис табличного процесора MS Excel

Microsoft Excel (MS Excel) – програма для роботи з електронними таблицями, створена корпорацією Microsoft для операційних систем класу Microsoft Windows. Програма дає можливість виконувати економіко-статистичні, математичні та інженерні розрахунки, має графічні інструменти та можливості макропрограмування VBA (Visual Basic for Application). Оволодіння цією програмою надає багато можливостей при проведенні інженерних розрахунків, серед яких:

- розрахунки функцій при змінних аргументах за допомогою копіювання комірок;
- побудова графіків та їх швидка апроксимація;
- вбудовані формули для операцій з масивами;
- логічні функції тощо.

Усе це дозволяє прискорити процес розрахунків, підвищити їх точність та зменшити ймовірність помилок [1]. Електронні таблиці призначені для зберігання

і обробки інформації, представленої в табличній формі. Електронні таблиці (ЕТ) – це двовимірні масиви (які зазвичай називають робочими аркушами), що складаються із стовпців і рядків. Програмні засоби для проектування електронних таблиць називають також табличними процесорами.

Стовпці – вертикально розташовані смуги, ідентифіковані буквами латинського алфавіту (*A, B, C, ..., Z*) або комбінаціями з двох-трьох латинських букв (*AA, AB, AC, ..., AZ, BA, BB, BC, ..., BZ, ..., ZZ, AAA, AAB, ..., AAZ, ABA, ABB, ..., XFD*), які знаходяться у верхній частині таблиці, всього 16384 стовпців (214).

Рядки – горизонтально розташовані смуги, ідентифіковані числами (1, 2, 3, ..., 1048576) =220, які знаходяться в лівій частині таблиці.

Комірка – місце перетину стовпця та рядка, що має вигляд прямокутника. Кожна комірка має свою унікальну адресу, яка складається з імені стовпця і номера рядка, (*A12, P43* і т. д). В ЕТ можна працювати як з окремими комірками, так і з групами комірок, які утворюють блок комірок. При запису блоку комірок імена комірок розділяються двокрапкою, наприклад, *A1:D6*. ЕТ складається з аркушів. Аркуш – розліноване робоче поле, на якому розташована сконструйована ЕТ (дані, формули, діаграми і т.п.).

Електронні таблиці можуть складатись з декількох робочих аркушів, які з'єднуються в один файл і називаються **робочою книгою**.

4.1.2 Робота з документами

В MS Excel робоча книга зберігається у форматах **.xls, .xlsx**.

Засоби збереження книги: 1) “*Файл* → *Зберегти*”; 2) поєднання клавіш **Ctrl + S**.

Автозбереження. Зміни, що вносяться в документ в процесі його обробки, спочатку зберігаються тільки в оперативній пам'яті. Щоб уникнути втрати частини інформації у випадку відключення живлення, документ слід періодично зберігати. Для цього призначена функція автозбереження (“*Файл* → *Параметри* → *Сохранение*” → встановити прапорець “*Автозбереження кожні*” і задати інтервал часу, через який документ повинен зберігатися, рис. 4.1).

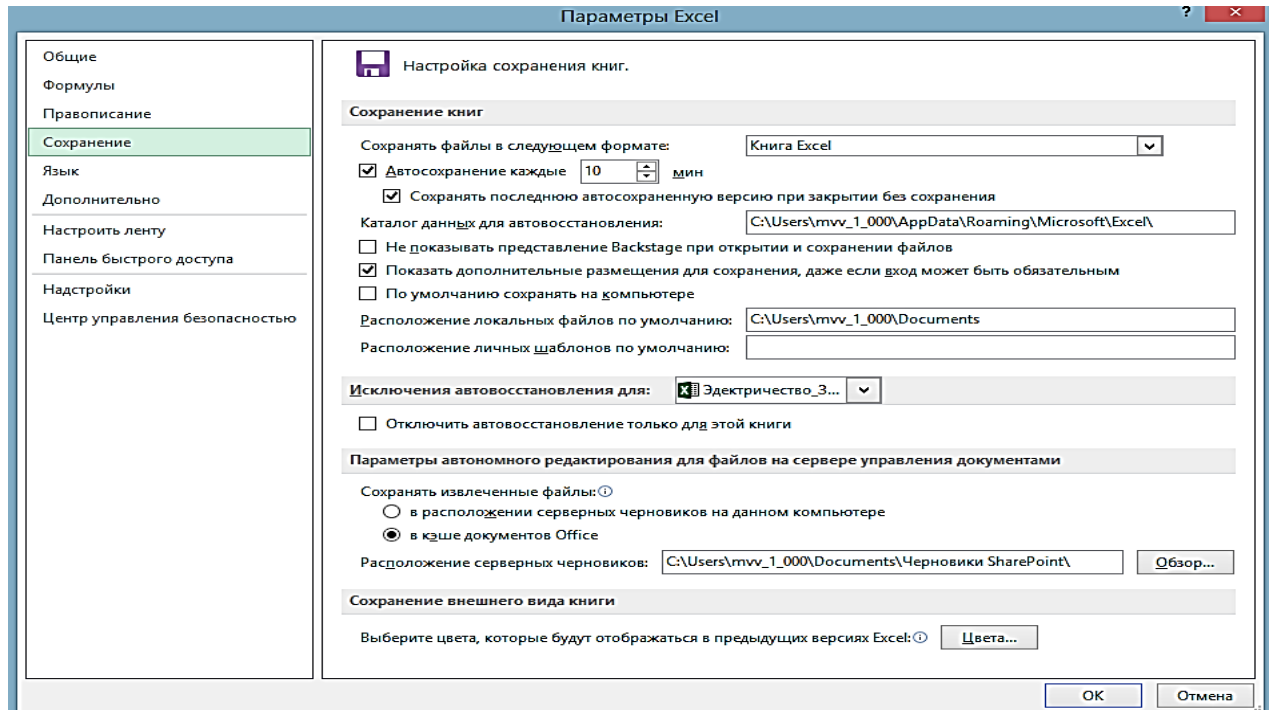


Рисунок 4.1 – Вкладка автозбереження документу

4.1.3 Робота з комітками

Введення даних в таблицю. Після запуску програми Excel автоматично завантажується чиста книга і активізується комітка A1, рис. 4.2. Ця комітка обведена рамкою, яка називається покажчиком комітки.

Дані вводяться або у активну комітку, або в рядок формул. Як тільки у комітку буде введений хоч би один символ, її вміст відобразиться в рядку формул. Крім того, в цьому рядку з'явиться три кнопки, за допомогою яких проводиться обробка вмісту комітки. При необхідності відмінити операцію введення даних скористайтеся клавішею Esc або кнопкою з хрестиком, що знаходиться в рядку формул.

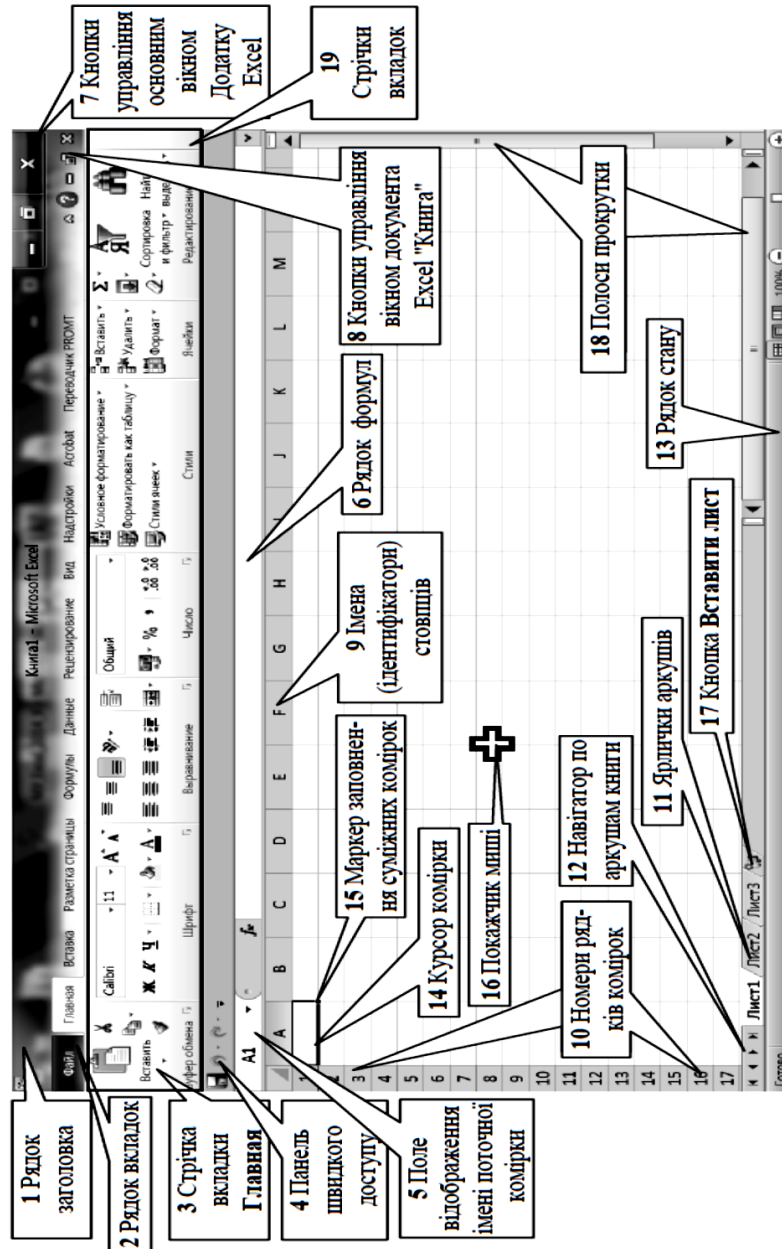


Рисунок 4.2 – Вікно табличного процесора *Excel* та його елементи

Формат комірки. Елементи електронної таблиці можуть містити найрізноманітнішу інформацію: текст, числові значення, формули. При введенні даних **Excel** автоматично розпізнає їх тип. Числові значення, що вводяться, автоматично вирівнюються за правою межею, а текстові дані – за лівою межею комірки. Проте **Excel** надає можливість змінювати засіб вирівнювання цих різних типів. **Excel** автоматично розпізнає формати дат і часу і певним чином виводить дані цього типу на екран. Для представлення дат і значень часу існує декілька форматів. Формат, який треба присвоїти значенню, визначається на основі порядку введення цифр і роздільників.

Автопідбір ширини стовпців. Для того, щоб комірки, що містять символи дієза, придбали звичайний вид, необхідно задати команду **Автопідбір ширини** (**Формат** → **Стовпець** → **Автопідбір ширини стовпця**). В результаті виконання цієї команди ширина стовпця встановлюється з урахуванням розмірів найдовшого його елементу.

Редагування вмісту комірок. Найбільш швидкий і простий засіб редагування – запис нової інформації поверх старої. При виявленні будь-яких несуттєвих помилок дані у комірці краще не переписувати, а редагувати. Для цього треба активізувати режим редагування, двічі клацнувши на комірку, внаслідок чого в ній з'явиться курсор введення. Перейти у вказаний режим дозволяє також функціональна клавіша **F2**.

При видаленні вмісту комірок параметри форматування зберігаються. Це слід враховувати, і у разі потреби видаляти не лише значення, але і параметри форматування за допомогою команди **Правка** → **Очистити** → **Формати**.

Автозаповнення. Щоб реалізувати цю функцію, треба виділити як мінімум дві комірки. **Excel** підрахує різницю між значеннями у цих комірках і, із застосуванням маркера заповнення, почне формувати значення в інших комірках, додаючи цю різницю до значення кожної попередньої комірки

(тобто значення у заповнених комірках утворюють арифметичну прогресію, рис. 4.4).

	A	B
1	1	
2	3	
3		
4		
5		5

Рисунок 4.3 – Приклад автозаповнення

Якщо в процесі простягання маркера заповнення утримувати натиснутою клавішу **Ctrl**, то діапазон заповнюється шляхом багатократного дублювання значення виділених комірок. При перетяганні маркера заповнення вниз або праворуч, значення у комірках, що заповнюються, зростають, а при перетяганні його вгору або ліворуч – навпаки, зменшуються.

4.1.4 Форматування документу

Формат комірок. Інформація, введена в елемент таблиці, може бути представлена по-різному. Для вибору формату даних комірки використовується діалогове вікно “**Формат клітинок**” (“**Формат** → **Клітинки**” або **Ctrl+1**). Перш ніж виконувати в **Excel** команду, необхідно виділити комірку або область комірок, на яку повинна поширюватися дія цієї команди. Сказане справедливе відносно команд форматування. Якщо діапазон комірок не виділений, то параметри форматування привласнюються активній комірці. Якщо вікно “**Формат клітинок**” викликається вперше, то відкривається його вкладка “**Число**”, ліворуч якої знаходиться список форматів, які можна використовувати (рис. 4.4). Після вибору деяких категорій у правій частині вікна з'являються додаткові списки, прапорці і поля, що полегшують процес встановлення потрібного формату. Обравши потрібний формат, натисніть кнопку **ОК**, і виділена комірка відформатує його вміст. Якщо треба задати для числового значення кількість десяткових знаків,

роздільник груп розрядів і засіб представлення від’ємних чисел, слід скористатися форматом “**Числовий**”.

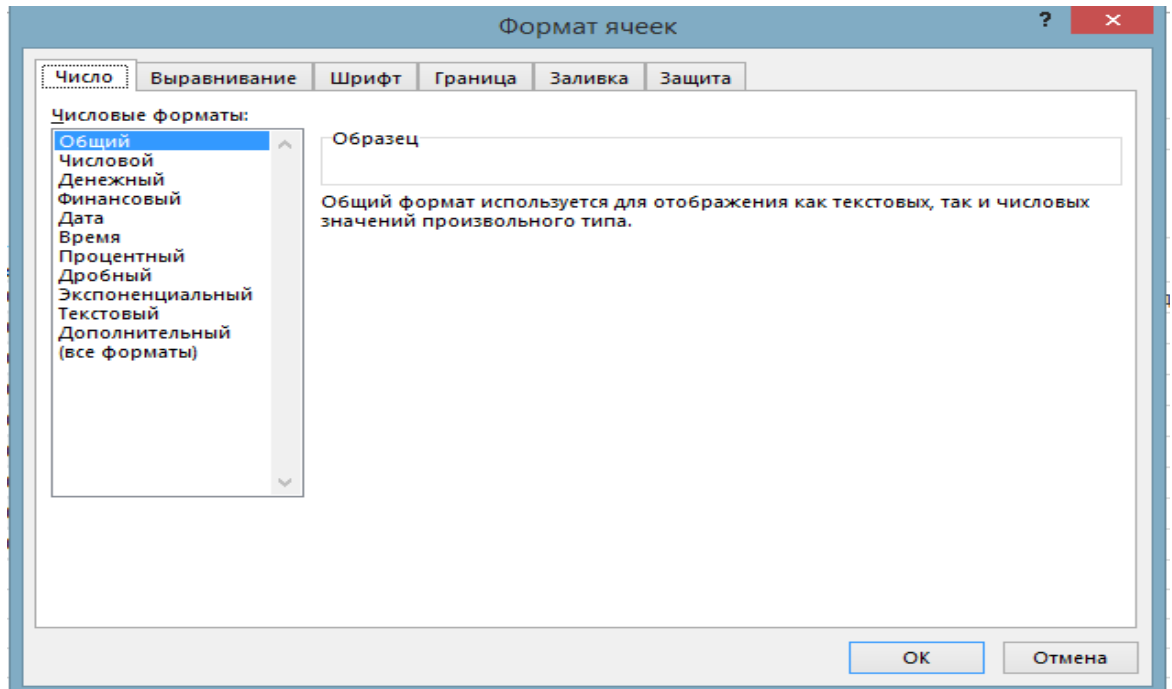


Рисунок 4.4 – Вікно формату комірок

Щоб представити в таблиці дуже великі або дуже маленькі числа, слід вибрати формат “**Експоненціальний**”. У цьому форматі число записується у вигляді двох компонентів: мантиси (число, що знаходиться в діапазоні від 1 до 10) і порядку (визначає міра числа 10). Наприклад, число 15 000 000 записується так: 1,5E+7. Для представлення чисел у вигляді звичайної дробі виберіть формат “**Дріб**” і тип дробі (наприклад, 21/25, 4/8).

4.1.5 Формули і функції

Формули. Основним засобом аналізу й обробки, що вводяться в таблицю даних, є формули. За їх допомогою можна проводити арифметичні, алгебраїчні та логічні операції над даними.

Формула – це вираз, який починається знаком дорівнює і визначає, які розрахунки треба зробити на робочому листі. Формула в комірці може включати наступні елементи: числові й текстові значення, посилання на другі

комірки, знаки математичних і логічних операцій, а також звернення до функцій. При обчисленні формули використовується порядок дій, прийнятий в математиці (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Арифметичні, логічні і адресні операції.

Знак	Операція
%	Визначення відсотка
-	Заперечення
^	Піднесення до степеня
*	Множення
/	Ділення
+	Складання
-	Віднімання
=, <>	Дорівнює, не дорівнює
<, >	Менше, більше
<=, >=	Менше дорівнює, більше дорівнює
:	Служить роздільником меж діапазону
;	Означає об'єднання діапазонів

Результатом обчислення формули, що включає арифметичні операції, являється числове значення.

Відносні й абсолютні посилання на комірки. Посилання на комірку у формулі може бути відносним, абсолютним або змішаним.

Відносне посилання включає тільки імена стовпця та рядка (наприклад, A1). Якщо копіювати комірку з таким посиланням у інші, то посилання будуть змінюватися за рядком (якщо копіювати рядок) та стовпцем, якщо копіювати стовпець. Це дуже зручно при копіюванні формул у таблицях з посиланням на дані попереднього рядка або стовпця. Але іноді треба, щоб посилання у комірках не змінювались (коли, наприклад, це посилання на якусь константу). Тоді використовують **абсолютні посилання**, які вказують на конкретну комірку. При переміщенні або копіюванні формули таке посилання не змінюється, оскільки воно задає фіксовану позицію на робочому листі. Ознакою абсолютного посилання є наявність двох знаків (\$) – перед ім'ям

стовпця і перед номером рядка (наприклад: \$A\$1). У **змішаних посиланнях** є один знак (\$) (наприклад: A\$1; \$A1). Якщо він стоїть перед ім'ям стовпця, то ми маємо абсолютне посилання на стовпець і відносне на рядок. Якщо формула містить абсолютне посилання, то при копіюванні це посилання не змінюється.

Імена у формулах. Вказати адресу комірки або діапазону – це не єдиний спосіб послатися на них у формулі. У **Excel** існує можливість привласнювати коміткам, діапазонам комірок, формулам і константам імена і використовувати їх як абсолютні посилання. Привласнювати імена можна і несуміжним діапазонам, а також коміткам, розташованим в діапазоні, якому вже дано ім'я. Щоб присвоїти ім'я комітці або діапазону комірок, треба спочатку їх виділити. Після цього необхідно клацнути в крайньому лівому полі рядка формул, де знаходиться адреса поточної комірки. В результаті в цьому полі з'явиться курсор введення, а адреса комірки буде виділена. Введіть ім'я діапазону, натисніть клавішу **Enter**. Існує і інший спосіб присвоєння імені діапазонам: викликати команду “**Вставка** → **Імя** → **Присвоїть**” і ввести ім'я діапазону в поле “**Імя**” діалогового вікна “**Присвоєння імені**”.

Функції. **Excel** надає в розпорядження користувачів безліч спеціальних функцій, які можна застосовувати в обчисленнях. **Функція** представляє формулу, що виконує певні операції. Початкові дані передаються в неї за допомогою аргументів. Звернення до функції здійснюється шляхом вказівки її імені, після якого йдуть круглі дужки. В якості аргументу можна задати числове або текстове значення, адресу комірки (абсолютну або відносну), адресу або ім'я діапазону. Викликаються функції з формул, причому в одній формулі може бути декілька функцій, об'єднаних різними знаками операцій. Якщо в якості аргументів функції використовуються інші функції, то такі функції називаються вкладеними.

Виклик функцій. Виклик функції у формулі, тобто введення її імені, дужок і аргументів, можна виконати з клавіатури або безпосередньо в комітці,

або в рядку формул. При цьому адреси комірок, вміст яких повинен використовуватися в якості аргументів функції, зручно визначати, виділяючи комірки за допомогою миші. При роботі з функціями рекомендується використовувати рядок формул і **“Майстер функцій”**(рис. 4.5). В цьому випадку аргументи встановлюються у діалоговому вікні, що повністю виключає появу помилок, вірогідність виникнення яких при введенні функції з клавіатури досить висока.

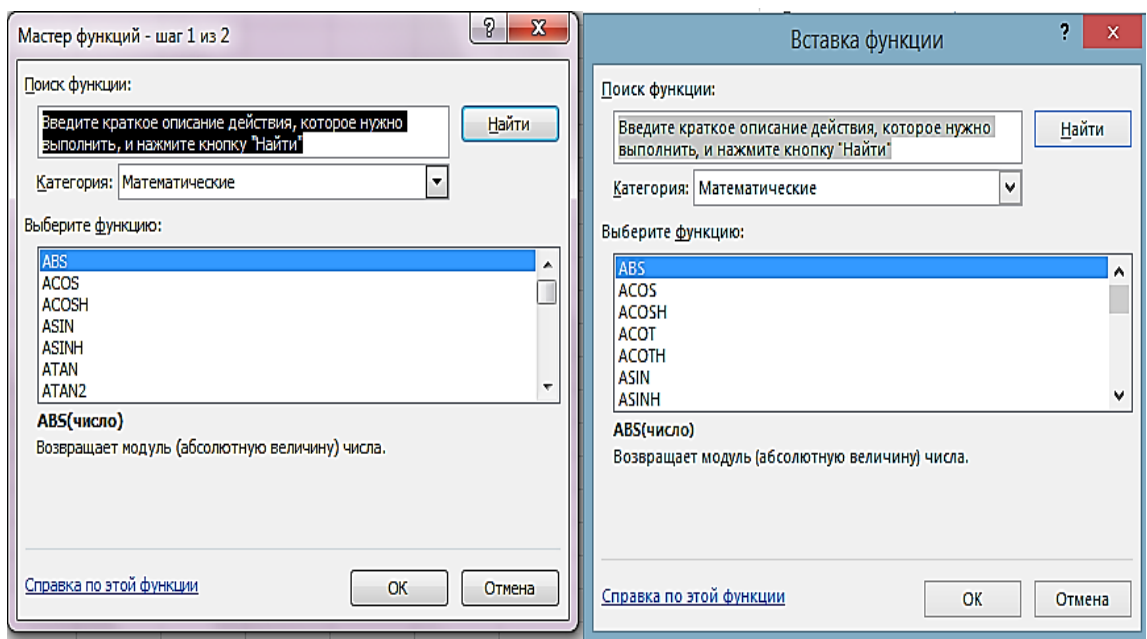


Рисунок 4.5 – Вікно Майстера функцій у різних версіях Excel

Введення функцій за допомогою рядка формул і майстра. При введенні формули, в лівій частині рядка формул відображається ім'я функції, яка викликала останньою. Клацнувши на розташованій поряд з ним стрілці, можна розкрити список, що містить імена десяти функцій, що недавно використовувались.

Якщо потрібна функція, вказана в цьому списку, виберіть її. Ім'я функції з'явиться в рядку формул, а на екрані відкриється діалогове вікно **“Аргументи функції”**, яке міститиме її опис і поля для введення аргументів (рис. 4.6).

Відкрити вікно “Майстер функцій” можна і іншим способом, а саме натиснувши кнопку “Вставлення функції” рядка формул або викликавши команду “Вставлення → Функція”. Для зручності й наочності роботи з формулами при виправленні помилок застосовують команди з групи “Залежності формул” вкладка “Формули” (рис 4.7).

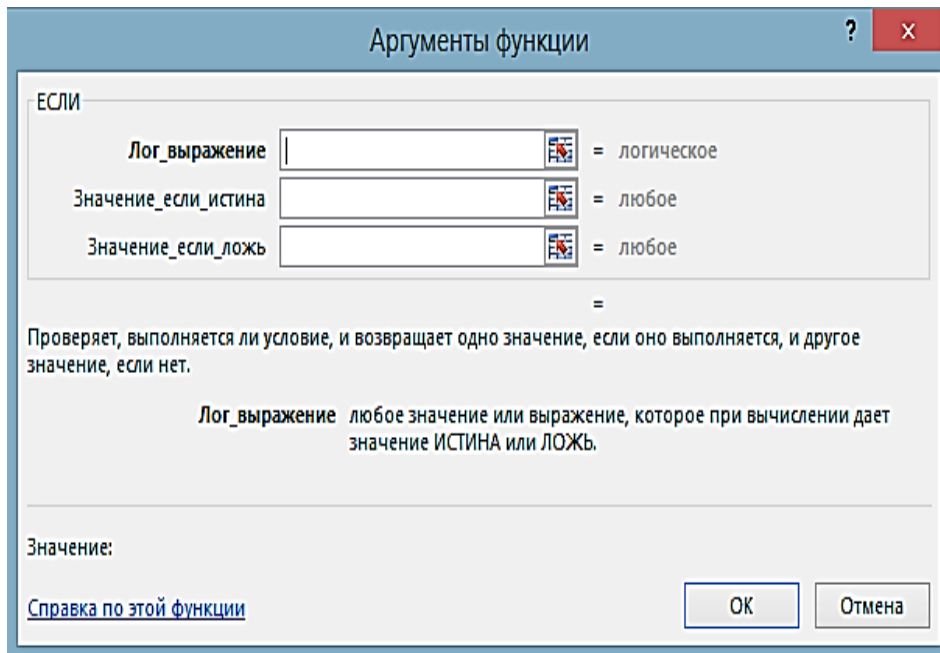


Рисунок 4.6 – Аргумент функції

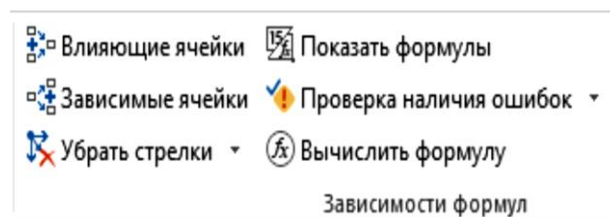


Рисунок 4.7 –Команди з групи “Залежності формул”

Логічна функція. *Логічна функція* - це функція логічних змінних, яка може приймати тільки два значення: 0 (Ні) або 1 (Так). Логічні функції допомагають створювати складні формули, які залежно від виконання тих або інших умов здійснюють різні види обробки даних. У цій категорії всього шість

команд, але про чотирьох з них варто поговорити детальніше, оскільки вони значно розширюють можливості в застосуванні всіх інших команд.

Команда **“ЯКЩО”** дозволяє організувати різного роду розгалуження.

Формат команди **“ЯКЩО”**:

=ЯКЩО(лог_вираз;значення_якщо_істина; значення_якщо_хибність)

Логічною умовою виступають рівність і нерівності з використанням знаків >, <, = та ін. Приклад:

=ЯКЩО(C1>D1*B5; "УРА!"; "НА ЖАЛЬ".)

– якщо число в осередку C1 більше, ніж D1*B5, то в нашому осередку буде радість, а якщо менше – розчарування. У функцію **“ЯКЩО”** може бути вкладена інша функція **“ЯКЩО”**, а в неї ще одна – "і так сім разів". Наприклад:

= ЯКЩО (C1>100; "УРА! "; ЯКЩО(E1=1; G1; G2))

– якщо осередок C1 більше ста, то в нашому осередку буде написано "Ура!", а якщо менше або рівно –то в неї копіюється вміст осередків G1(за E1, рівному 1) або G2 (за E1, не рівному 1).

Команда **“І”** дозволяє створити декілька умов, які можна використовувати в команді **“ЯКЩО”**. Усі умови в команді **“І”** мають бути виконані, тільки тоді функція набуває значення істини. Якщо хоч одна умова не виконана, то значення її – брехня. Формат команди **“І”**:

=I(логическое_условие_1; логическое_условие_2...)

Всього логічних умов може бути до 30.

Приклад спільного використання функцій **“ЯКЩО”** та **“І”**:

=ЯКЩО(I(E1>1; G2="Ура!"); "Вгадав"; "Не вгадав")

– якщо осередок E1 більше одиниці, а в G2 знаходиться слово "Ура!", то в нашому осередку опиниться слово "Вгадав" (істина), якщо ж якась з логічних умов не виконана (брехня), отримаємо "Не вгадав".

Команда **“АБО”** теж дозволяє задати декілька умов, але іншим чином. Якщо хоч одне з них виконано, то функція набуває значення істина. І тільки

коли усі задані умови невірні, отримаємо брехню. Формат такий же, як функції “Т”, її можна також використовувати разом з “ЯКЩО”.

Команда “НЕ” інвертує (перевертає) отримані значення: була істина, стане брехня, та навпаки. Приклад:

=ЯКЩО(НЕ(C1>D1*B5); "УРА! "; "НА ЖАЛЬ... ")

- "УРА!" з'являється, коли С1 не більше D1*B5.

Операції з матрицями. У MS Excel для обчислення визначника квадратної матриці використовується функція “МОПРЕД”. Функція має вигляд “МОПРЕД(масив)”. Тут (масив) – це числовий масив, в якому зберігається матриця з рівною кількістю рядків і стовпців. При цьому масив може бути заданий як інтервал осередків, наприклад, А1:С3; чи як масив констант, наприклад, {1;2;3;4;5;6;7;8;9}.

У MS Excel для знаходження зворотної матриці використовується функція “МОБР”, яка обчислює зворотну матрицю для матриці, що зберігається в таблиці у вигляді масиву.

Функція МУМНОЖ(діапазон матриці А; діапазон матриці В) використовується для перемноження матриць (рис. 4.8).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														

Matrix A (L3:N5):

Inverse matrix A⁻¹ (K8:M10):

Solution of the system (K10:M12):

Formulas used:

- Format: +0,00; -0,00
- =МОБР(L3:N5)
- =МУМНОЖ(L8:N10;I3:I5)

Рисунок 4.8 – Використання матричних функцій МОБР и МУМНОЖ

4.1.6 Помилки

Excel може розпізнати далеко не всі помилкові ситуації. Наприклад, якщо неправильно вказаний порядок виконання операцій, формула все одно буде обчислена, оскільки формальних помилок при запису її компонентів допущено не було. Щоб легше було знайти логічну помилку, можна встановити для робочого листа режим відображення формул, а не результатів. Якщо при введенні формули в ній виявлена помилка та **Excel** може запропонувати спосіб її виправлення, на екран виводиться вікно, в якому описано, як це можна зробити.

Типи помилок. Значення помилки залежить від типу помилки, допущеної у формулі. Першим символом значення помилки являється дієз (#), за ним йде текст. Цей текст може завершуватися знаком оклику або знаком питання.

– це значення помилки виводиться в тих випадках, коли ширина стовпця недостатня для розміщення результатів обчислення формули й коли набуті значення дати або часу є від’ємними числами.

#REF! – це значення помилки свідчить про те, що формула містить посилання на неіснуючі комірки. Перевірте, чи правильно вказано шлях до документу й введено його ім’я, чи не було перейменовано або видалено лист, на який є зовнішнє посилання.

#DIV/0! – це значення помилки з’являється при діленні на нуль.

#ЧИСЛО! – це значення помилки з’являється у разі порушення правил при завданні операцій, прийнятих в математиці, або в результаті некоректного визначення аргументів функції (наприклад, якщо як аргумент функції, що обчислює квадратний корінь, вказано негативне значення).

#NAME? – це значення помилки вказує на те, що при введенні імені було допущено помилки і програма не може знайти потрібне ім’я ні серед імен функцій, ні серед імен діапазонів. Повідомлення про помилку з’являється і у

тому випадку, якщо текстове значення у формулі не розміщено в лапки або якщо в посиланні на діапазон відсутній символ двокрапки.

#NULL! – це значення видається при невірній вказівці перетину діапазонів.

#N/A – це значення помилки з'являється, коли не задані один або декілька аргументів функції й коли відбувається звернення до недоступної призначеної для користувача функції.

#VALUE! – у разі введення аргументу або операнду неприпустимого типу програма видає значення помилки **#VALUE!** Перевірте, чи є операнди й аргументи використовуваного типу допустимими.

4.1.7 Діаграми

Значення діаграм, як графічної форми представлення числових даних, важко, переоцінити. Вони дозволяють не лише підвищити наочність матеріалу, що представляється, але й відобразити співвідношення різних величин, динаміку зміни показників тощо. У **Excel** передбачені засоби роботи з діаграмами різних типів.

Майстер діаграм. Перш ніж викликати майстер діаграм, на робочому листі необхідно виділити комірки, дані яких будуть представлені на діаграмі. Після натиснення кнопки “**Майстер діаграм**”, розташованої на стандартній панелі інструментів, на екрані з'явиться перше діалогове вікно майстра, в якому можна вибрати тип діаграми (рис. 4.9).

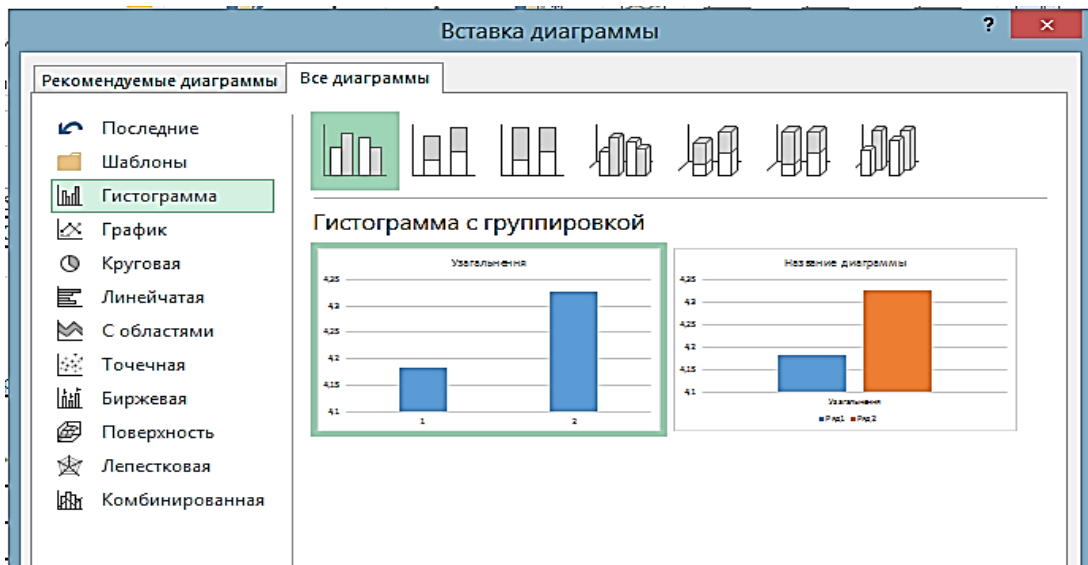


Рисунок 4.9 – Вікно “Майстер діаграм”

Це вікно містить дві вкладки: “Стандартні” і “Нестандартні”. У списку “Тип” першої вкладки слід вибрати тип діаграми, а в полі “Вид” її вид. Діаграми одного типу можна відформатувати по-різному. Рекомендується вибрати такий формат, який найбільш відповідає цілі побудови діаграми. Надалі формат діаграми можна буде змінити. Якщо жоден із стандартних типів діаграм вас не влаштовує, можна перейти на вкладку “Нестандартні” і створити власний тип. Визначивши тип і формат діаграми, клацніть на кнопку “Готово”, після цього програма завершить роботу над першим етапом створення діаграми, використовуючи встановлені за замовчанням параметри автоформатування. Для попереднього перегляду діаграми у вибраному форматі слід скористуватися кнопкою “Перегляд результату”. Якщо тримати її натиснутою, то в діалоговому вікні з’явиться поле. Для того, щоб перейти до наступного етапу створення діаграми, натисніть кнопку “Далі”. На екрані з’явиться друге діалогове вікно майстра з зображенням діаграми вибраного типу .

На вкладці “Діапазон даних” цього вікна вкажіть адреси комірок, значення яких будуть використані при побудові діаграми. Якщо майстер діаграм було викликано після виділення потрібних комірок, то в цьому

діалоговому вікні буде відображено їх адреси. При необхідності запропоновані адреси можна змінити. Натиснувши кнопку “Далі”, ви перейдете в діалогове вікно майстра “Майстер діаграм”, де можна задати параметри форматування діаграми. Натиснувши кнопку “Далі” ще раз, ми відкриваємо останнє вікно майстра діаграм, з тим щоб задати в ньому місце розташування діаграми: на окремому листі або на листі з таблицею. В останньому випадку потрібний лист вибирається з поля списку. Діалогове вікно закривається кнопкою “Готово”, після чого створена діаграма з’явиться на робочому листі (рис. 4.10).

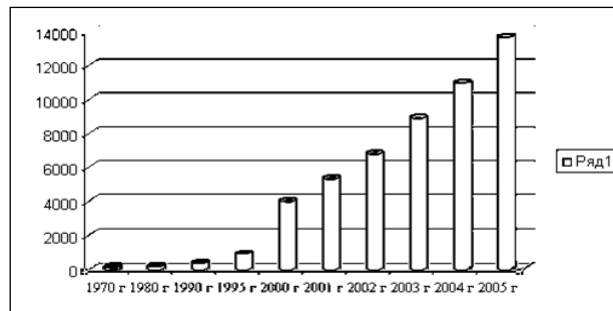


Рисунок 4.10 – Приклад готової діаграми

Діаграму, як і інші об’єкти, можна розмістити в будь-якому місці листа шляхом переміщення її за допомогою миші. Крім того, існує можливість методом переміщення маркерів змінювати розміри області діаграми.

Типи діаграм. У Excel користувачі можуть створювати діаграми різних типів і по-різному їх формувати. Вибираючи формат, тим самим визначається засіб відображення діаграми цього типу. Коли на діаграмі представлено один ряд даних, усі маркери даних мають однаковий колір. Якщо ж рядів даних декілька, маркери виділяються різними кольорами.

Найбільш використовуваними типами діаграм є:

– **гістограма** – в гістограмі (її також називають стовпчиковою діаграмою) окремі значення представлено вертикальними стовпчиками різної висоти ;

– **лінійна діаграма** – на відміну від гістограми, де смужки (стовпчики) розташовуються вертикально, тобто паралельно осі Y , смужки в лінійній діаграмі розгорнуті горизонтально, паралельно осі X . Довжина смужки визначається відповідним їй числовим значенням;

– **графік** – маркерами даних на графіках є лінії, які інтерполюють певні значення. Застосовувати графік не рекомендується, якщо описані їм абсолютні величини не пов'язані між собою;

– **кругова діаграма** – кругова діаграма будується у вигляді кола, розбитого на декілька сегментів, кожний з яких відповідає певному значенню, що входить в сумарний показник. Сума всіх значень приймається рівною 100 %.

– **точкова діаграма** – в точковій діаграмі маркерами є точки у декартовій системі координат. Такі діаграми підходять для представлення взаємозв'язків між двома або декількома значеннями. Її слід використовувати для побудови графіків залежності між двома змінними – x та y .

Панель інструментів Діаграми. Для роботи з діаграмами **Excel** надає в розпорядження користувача найрізноманітніші інструменти. Більшість з них міститься в меню “Діаграма”, а також на панелі інструментів “Діаграма”.

Засоби форматування діаграм. Створена в **Excel** діаграма може бути відформатована і доповнена різними елементами. У розпорядженні користувача є також засоби, що дозволяють застосовувати для оформлення діаграми візерунок заповнення, вставляти в будь-яку позицію текст або графічний об'єкт. Деякі з параметрів цих елементів задаються у автоформаті діаграми, а деякі може змінити користувач.

Форматування осі. Невід'ємним елементом осі діаграми є ціна ділення. При створенні гістограми шкала значень осі Y починається з нуля й закінчується значенням, яке обчислюється таким чином: максимальне значення з області даних округляється до найближчого більшого числа, кратного шкалі ділення. Змінити параметри відображення осі можна на

вкладці “Шкала” діалогового вікна форматування “Формат осі”, яке відкривається в результаті подвійного клацання на цій осі (рис. 4.11).

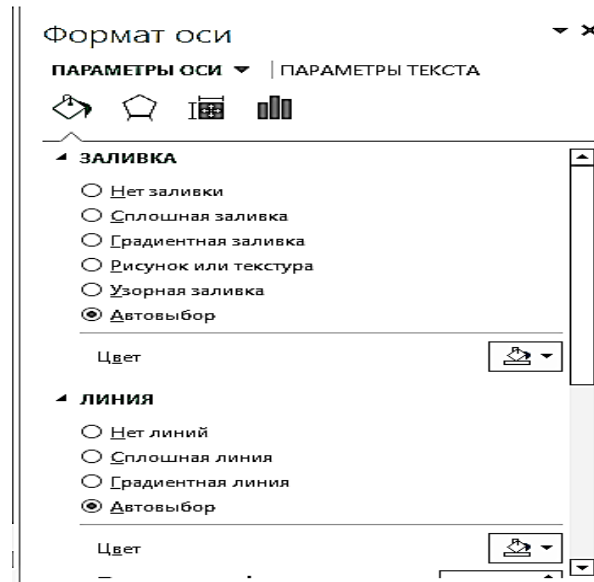


Рисунок 4.11 – Вікно “Формат осі”

4.1.8 Зведені таблиці

Зведені таблиці використовують для багатовимірної обробки даних. Вони полегшують аналіз та управління даними та зменшують час пошуку потрібних даних, дозволяють за лічені хвилини робити складні звіти з великими масивами даних. За допомогою зведених таблиць можна не лише впорядковувати дані для аналізу, але й проводити фільтрацію, групування, робити підсумки, порівняння даних. Перед застосуванням інструменту зведених таблиць потрібно визначити критерії побудови таблиці, тобто вибрати ті параметри за якими потрібно робити відбір даних. Наприклад, потрібно зробити детальний звіт про щоденні поставки продукції і суми цих поставок за постачальниками. Створення самої зведеної таблиці не викликає ніякої складності. Майстер зведених таблиць на кожному кроці дає вичерпні відомості про етапи роботи. Для створення зведеної таблиці необхідно стати на будь-яку комірку листа і викликати майстер зведених таблиць: **Дані** –

Зведена таблиця. Далі користуючись вказівками майстра зведених таблиць потрібно виставити параметри результуючих даних (рис. 4.12).

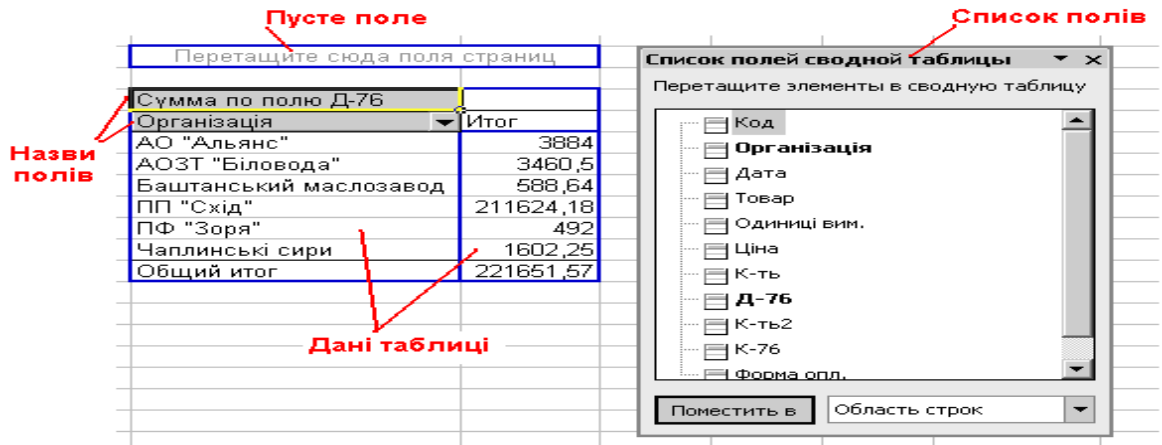


Рисунок 4.12 – Приклад зведеної таблиці

Для створення зведеної таблиці за новими параметрами не потрібно будувати нову таблицю, це перевантажує пам'ять і може призвести до порушень в роботі програми. Достатньо скористатися списком полів у таблиці. Потрібно «перетягнути мишею» структуру таблиці потрібні поля із списку полів, і аналогічно видалити зайві. Поля легко перетягуються з панелі на таблицю і навпаки. Якщо при переміщенні поля ми отримали плутанину даних, то можна відмінити дію відповідною командою, або перетягнути поле знову на список полів. Існує можливість групування даних за окремими полями (наприклад, групування по кварталах у полі «Дата». Для цього на полі «Дата» викликають контекстне меню і вибирають команду **Групування**, а потім в діалоговому вікні вибрати тип групування по тижням, місяцям, кварталам). Можна проводити різні типи обчислень в таблиці. Окрім суми по полю можна робити інші обчислення: визначати кількість значень, середню, мінімальну і максимальну величини та інші статистичні дані. Для цього потрібно лише двічі «кликнути» по полю за яким ведуться обчислення і вибрати потрібну дію. У зведеній таблиці можна двічі «кликнути» на числі в будь-якій клітинці, після чого будуть показані всі дані, що його утворюють.

4.2 Практична частина

Запустіть програму Microsoft Excel. Створіть нову книгу. Збережіть її у своїй папці. Виконайте наступні завдання.

ЗАВДАННЯ 1. Побудувати графік функції $y = \log(x) + \cos(x) + x$, якщо x лежить у межах $1 \leq x \leq 10$ з кроком 1. Розрахувати суму та середнє арифметичне всіх значень y на заданому інтервалі.

Послідовність виконання завдання.

1 У комірку A1 записуємо символ x . У комірку B1 вводимо значення 1, а в C1 – 2 і проводимо автозаповнення до потрібного нам значення (в даному випадку до комірки K1 включно).

2 У комірку A2 записуємо символ y . У комірку B2, за допомогою “**Майстера функцій**” (“*Вставка* → *Функція...*”) або вручну, записуємо функцію $y = \log(x) + \cos(x) + x$, яка буде виглядати наступним чином:

$$=\text{LOG}(B1)+\text{COS}(B1)+B1.$$

Проводимо автозаповнення комірок з B2 по K2. Тепер ми знаємо усі значення y в заданому інтервалі x .

3 У комірку A3 записуємо “**Сума**”. Для знаходження суми можна використати “**Майстер функцій**”, або самостійно прописуємо =СУМА (у обраній комірці B3). Потім вибираємо діапазон потрібних нам комірок та натискаємо **ENTER**.

4 У комірку A4 записуємо **Ср.Ариф.** Для знаходження середнього арифметичного значення вибираємо комірку B4 і запускаємо “**Майстер функцій**”. У вікні, що відкрилося, у рядку пошуку прописуємо **СЕРЕДНЄ**, вибираємо цю функцію і натискаємо **ОК**.

5 Виділяємо комірки B2:K2 і натискаємо **ОК**. При цьому в рядку формул з'явиться формула = **СЕРЕДНЄ (B2:K2)**.

6 Для побудови графіку виділяємо комірки B1 : K2.

7 Запускаємо “**Майстер діаграм**” (“*Вставка* → *Діаграм*”).

8 У полі “**Тип**” вибираємо “**Точкова**”.

9 У полі “Вид” вибираємо будь-який з видів діаграми та клацаємо по кнопці “Далі”.

10 У вікні “Майстер діаграм” (крок 2 з 4) також вибираємо “Далі”.

11 У вкладці “Заголовки” заповнюємо поля таким чином: “Назва діаграми”: $y=f(x)$, Вісь X : x, Вісь Y : y.

12 У вікні “Майстер діаграм” (крок 4 з 4) вибираємо “Готово”.

13 Потягнувши лівою кнопкою миші за білу область діаграми, розмістити її в зручне місце. Готове завдання показане на рис. 4.13.

14 Аналогічно виконайте один з варіантів самостійної роботи. Ці результати збережіть – лист із ім'ям «Графік функції».

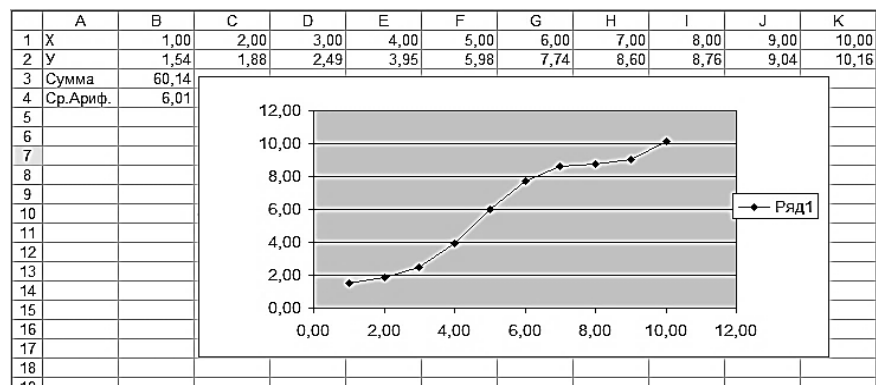


Рисунок 4.13 – Зображення прикладу завдання 1.

САМОСТІЙНА РОБОТА: Побудувати графік функції $z = f(x, y)$ для значень x, y , що були розраховані у завданні 1, a, b – константи. Варіанти:

1) $y=x^3-3\cdot x^2+3$, $z=a\cdot x^2- b\cdot \cos(y)$, $a=2$, $b=11$;

2) $y=e^{2x}+x^2+7$, $z=a\cdot \sqrt{x}+b\cdot \sin(y)$, $a=3$, $b=10$;

3) $y=3\cdot x+\cos(x)+1$, $z=a\cdot x^3+b\cdot y^2$, $a=8$, $b=6$;

4) $y=x^2-12\cdot x-5$, $z=a\cdot \sin(x^2)+b\cdot \cos(y^2)$, $a=7$, $b=2$;

5) $y=2\cdot x^3+9\cdot x^2-4$, $z=a\cdot e^x-b\cdot \text{th}(y)$, $a=7$, $b=2$;

6) $y=x^4+12\cdot x^2-10$, $z=a\cdot \sqrt{(x^3+b)} + \cos(y)$, $a=4$, $b=15$;

7) $y=2\cdot \cos(2\cdot x) -3x$, $z=a\cdot \sqrt{(x^2+b\cdot y^2)}$, $a=9$, $b=10$;

8) $y=x^3+3\cdot e$, $z= \sqrt{(a\cdot x^3+b\cdot y^2)}$, $a=12$, $b=6$;

$$9) y=x^2+2\cdot\sin(3\cdot x)+2, z=a\cdot\ln(x)-b\cdot y^3, a=22, b=14;$$

$$10) y=x+\cos(x^2+3), z=a\cdot x-b\cdot\ln(y^2), a=3, b=15.$$

ЗАВДАННЯ 2_1. Необхідно скласти список студентів, які допущені до іспиту на основі даних щодо заліків (приклад у табл. 4.2. Список студентів може бути іншим). За умовою студент буде допущений до іспиту, якщо він має усі три заліки.

Таблиця 4.2 – Вихідні дані до завдання 2_1

Студент	I залік	II залік	III залік
1	2	3	4
Іванов	залік	залік	залік
Петров	залік	ні	залік
Сидоров	залік	ні	ні
Павлов	ні	залік	залік
Сімонов	ні	ні	ні
Карпенко	залік	залік	ні
Вавилов	ні	ні	залік

Послідовність виконання завдання

1 Створюємо таблицю у середовищі Microsoft Excel та заповнюємо її згідно вихідних даних (рис. 4.14).

2 У комірку E2 вводимо формулу:

=ЯКІЩО(І(B2="залік";C2="залік";D2="залік");"допущений";"не допущений"),

потім копіюємо її у комірки E3:E8. Отримуємо результат, він зображений на рис.4.15.

	A	B	C	D
1	Студент	1 залік	2 залік	3 залік
2	Іванов	залік	залік	залік
3	Петров	залік	ні	залік
4	Сидоров	залік	ні	ні
5	Павлов	ні	залік	залік
6	Сімонов	ні	ні	ні
7	Карпенко	залік	залік	ні
8	Вавилов	ні	ні	залік

Рисунок 4.14 – Вихідні дані до завдання 2_1

	A	B	C	D	E
1	Студент	1 залік	2 залік	3 залік	Допуск до іспиту
2	Іванов	залік	залік	залік	допущений
3	Петров	залік	ні	залік	не допущений
4	Сидоров	залік	ні	ні	не допущений
5	Павлов	ні	залік	залік	не допущений
6	Сімонов	ні	ні	ні	не допущений
7	Карпенко	залік	залік	ні	не допущений
8	Вавилов	ні	ні	залік	не допущений

Рисунок 4.15 – Результат завдання 2_1

3 Збережіть лист із ім'ям «Список студентів».

ЗАВДАННЯ 2_2. У три стовпчика й у десять рядків таблиці занесені значення довжин сторін прямокутних трикутників (при цьому не визначене, у якій чарунці перебувають катети, у якій – гіпотенуза). Потрібно по теоремі Піфагора перевірити, чи не є квадрат однієї з чарунок рядка сумою квадратів двох інших чарунок. Залежно від результату в четвертому стовпчику вивести «прямокутний» або «ні».

Послідовність виконання завдання

1 На новому листі виконати таблицю за зразком (табл. 4.3), зберігаючи потрібне форматування.

Таблиця 4.3 – Вихідні дані до завдання 2_2

	A	B	C	D
1	Сторона 1	Сторона 2	Сторона 3	Вид трикутника
2	2,50	3,50	9,50	
3	2,00	3,00	4,00	
4	7,00	49,00	49,50	
5	5,00	10,00	4,00	
6	5,30	11,00	2,00	
7	3,00	4,00	5,00	
8	2,00	3,50	9,00	
9	12,00	13,42	6,00	
10	9,00	5,00	2,00	
11	8,00	4,00	16,00	
12	6,00	1,00	6,08	

2 В комірку **D2** введіть формулу:

=**ЯКЩО**(**КОРІНЬ**($A2^2+B2^2$)=C2;"Прямокутний"; **ЯКЩО**(**КОРІНЬ**($A2^2+C2^2$)=B2;"Прямокутний"; **ЯКЩО**(**КОРІНЬ**($C2^2+B2^2$)=A2;"Прямокутний";"Не прямокутний")) (**ЯКЩО** – категорія – “Логічні”, **КОРІНЬ** – категорія “Математичні”

3 Скопіюйте формули в усі комірки стовпчика **D**.

4 Збережете лист із ім'ям “Трикутник”.

ЗАВДАННЯ 3. Розв'язати систему рівнянь, а також провести транспонування й обчислення визначника матриці.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 5 \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 7x_4 = 2 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 + 4x_4 = 7 \\ 2x_1 + 6x_2 + 7x_3 + 5x_4 = 2 \end{cases}$$

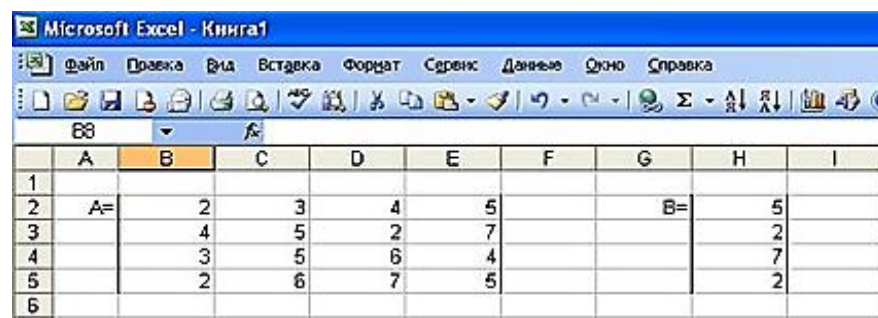
Послідовність виконання завдання.

1 Вводимо значення елементів матриць **A** і **B** рівняння у комірки, рис. 4.16.

2 Виділяємо блок комірок під зворотну матрицю.

3 Викликаємо діалогове вікно “**Майстер функцій**” і в робочому полі “**Категорія**” обираємо “**Математичні**”, а в робочому полі “**Функція**” – ім'я функції “**МОБР**”. Після цього клацаємо по кнопці **ОК**.

4 Вводимо діапазон початкової матриці у робоче поле (“**Масив**”) і натискаємо кнопку **ОК**.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	A=	2	3	4	5		B=	5	
3		4	5	2	7			2	
4		3	5	6	4			7	
5		2	6	7	5			2	
6									

Рисунок 4.16 – Функція в табличному вигляді

5 Натискаємо поєднання клавіш **Ctrl+Shift+Enter**. Зворотна матриця готова.

6 Перемножуємо зворотну матрицю A^{-1} на матрицю B за допомогою матричної функції “**МУМНОЖ**” (порядок множення важливий – першою повинна йти матриця A^{-1} , а другою – B). Отриманий вектор-стовпець X є результатом рішення системи рівнянь.

7 Транспонування матриці A . Для цього виділяємо блок комірок під транспоновану матрицю.

8 Запускаємо “**Майстер функцій**” і в робочому полі “**Категорія**” обираємо “**Посилання та масиви**”, а в робочому полі “**Функція**” – ім'я функції **ТРАНСП**, після цього клацаємо на кнопці ОК.

9 Після появи діалогового вікна **ТРАНСП** виділяємо матрицю і тиснемо **Enter**. Після цього натискаємо поєднання клавіш **Ctrl+Shift+Enter**.

10 Обчислимо визначник матриці A^{-1} . Для цього вибираємо комірку під визначник Δ . Запускаємо “**Майстер функцій**” і в робочому полі “**Категорія**” обираємо “**Математичні**”, а в робочому полі “**Функція**” – ім'я функції **МОПРЕД**.

11 Після появи діалогового вікна **МОПРЕД** виділяємо матрицю і тиснемо **Enter**. Готовий приклад показана на рис. 4.17 .

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	A=	2	3	4	5		B=	5
3		4	5	2	7			2
4		3	5	6	4			7
5		2	6	7	5			2
6								
7	A ⁻¹ =	0,010417	0,03125	0,6875	-0,60417		X=	3,71875
8		-0,59375	0,21875	-0,1875	0,4375			-2,96875
9		0,260417	-0,21875	0,1875	-0,10417			1,96875
10		0,34375	0,03125	-0,3125	0,0625			-0,28125
11								
12	A=	2	4	3	2		Δ=	96
13		3	5	5	6			
14		4	2	6	7			
15		5	7	4	5			

Рисунок 4.17 – Зображення готового завдання.

12 Збережіть лист із ім'ям «Система рівнянь».

САМОСТІЙНА РОБОТА: Розв'язати систему рівнянь, варіанти яких наведені в табл. 4.4.

ЗАВДАННЯ 4. Сформувати відомість успішності студентів – студенти вашої групи, або умовної групи. Провести аналіз успішності студентів, використовуючи різні інструменти Excel.

Таблиця 4.4 – Варіанти для завдання 3

Варіант	Завдання	Варіант	Завдання
1	2	3	4
1	$\begin{cases} 27x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 21 \\ 3,5x_1 - 17x_2 + 2,8x_3 = 17 \\ 4,1x_1 + 5,8x_2 - 17x_3 = 8 \end{cases}$	2	$\begin{cases} 17x_1 + 2,8x_2 + 1,9x_3 = 7 \\ 2,1x_1 + 34x_2 + 1,8x_3 = 11 \\ 4,2x_1 - 1,7x_2 + 13x_3 = 28 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 31x_1 + 2,8x_2 + 1,9x_3 = 2 \\ 1,9x_1 + 31x_2 + 2,1x_3 = 21 \\ 7,5x_1 + 3,8x_2 + 48x_3 = 56 \end{cases}$	4	$\begin{cases} 91x_1 + 5,6x_2 + 7,8x_3 = 98 \\ 3,8x_1 + 51x_2 + 2,8x_3 = 67 \\ 4,1x_1 + 5,7x_2 + 12x_3 = 58 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 33x_1 + 2,1x_2 + 2,8x_3 = 8 \\ 4,1x_1 + 37x_2 + 4,8x_3 = 57 \\ 2,7x_1 + 1,8x_2 + 11x_3 = 32 \end{cases}$	6	$\begin{cases} 76x_1 + 5,6x_2 + 4,7x_3 = 101 \\ 3,8x_1 + 41x_2 + 2,7x_3 = 97 \\ 2,9x_1 + 2,1x_2 + 38x_3 = 78 \end{cases}$
7	$\begin{cases} 32x_1 - 2,5x_2 + 3,7x_3 = 65 \\ 0,5x_1 + 34x_2 + 1,7x_3 = -2,4 \\ 1,6x_1 + 2,3x_2 - 15x_3 = 43 \end{cases}$	8	$\begin{cases} 54x_1 - 2,3x_2 + 3,4x_3 = -35 \\ 3,4x_1 + 17x_2 + 2,3x_3 = 27 \\ 3,4x_1 + 2,4x_2 + 74x_3 = 19 \end{cases}$
9	$\begin{cases} 36x_1 + 1,8x_2 - 4,7x_3 = 38 \\ 2,7x_1 - 36x_2 + 1,9x_3 = 4 \\ 1,5x_1 + 4,5x_2 + 33x_3 = -16 \end{cases}$	10	$\begin{cases} 56x_1 + 2,7x_2 - 1,7x_3 = 19 \\ 3,4x_1 - 36x_2 - 6,7x_3 = -24 \\ 0,8x_1 + 1,3x_2 + 37x_3 = 12 \end{cases}$

Послідовність виконання завдання

1 Уведіть дані щодо студентів своєї групи за поданим нижче зразком (рис.4.18). Абсолютної точності даних про студентів не вимагається. Налаштуйте ширину стовпчиків та висоту рядків за допомогою миші або використайте меню **“Головна – Клітинки – Формат** для автоматичного налаштування.

2 Застосовуючи механізм пошуку й заміни, знайдіть у таблиці стару назву вулиці і замініть її на нову (наприклад, вул. Володарського на Тарковського або Луначарського на Чорновола).

3 Відформатуйте таблицю за поданим зразком (рис. 4.19). Використайте об'єднання клітинок, вирівнювання вліво, вправо, за серединою, жирний та курсивний шрифт, колір заливки та тексту, звичайні та товсті межі комірок.

	A	B	C	D	E	F
1			Листок обліку студентів			
2						
3		Факультет	ФФЖ		група №	13
4						
5		кількість студентів	20			
6						
7	№	ПІП	Дата народження	Місце проживання	Телефон	Іноземна мова
8	1	Ангельчук Каріна	12.05.1987	вул. Полтавська, 37, к. 248	24-35-13	англ.
9	2	Андрієнко Денис	21.08.1988	вул. Полтавська, 37, к. 248	24-35-14	нім.
10	3	Балілий Денис	04.12.1987	вул. Маланюка, 12, кв. 45	27-12-15	нім.
11	4	Бауде Олександр	12.06.1987	вул. Башкирська, 32, кв. 3	24-15-23	нім.
12	5	Броніславський Роман	23.05.1987	вул. Попова, 10, кв. 12	55-54-87	англ.

Рисунок 4.18 – Вихідні дані завдання 4

Листок обліку студентів						
		Факультет	ФФЖ		група №	13
		кількість студентів		20		
№	ПІП	Дата народження	Місце проживання	Телефон	Іноземна мова	
1	Ангельчук Каріна	12.05.1987	вул. Полтавська, 37, к. 248	24-35-13	англ.	
2	Андрієнко Денис	21.08.1988	вул. Полтавська, 37, к. 248	24-35-14	нім.	
3	Балілий Денис	04.12.1987	вул. Маланюка, 12, кв. 45	27-12-15	нім.	
4	Бауде Олександр	12.06.1987	вул. Башкирська, 32, кв. 3	24-15-23	нім.	
5	Броніславський Роман	23.05.1987	вул. Попова, 10, кв. 12	55-54-87	англ.	

Рисунок 4.19 – Відформатовані дані завдання 4

4 Застосуйте умовне форматування комірок стовпчика Іноземна мова. Виділіть усі комірки з написами **англ.** та **нім.** Використайте команду **Основне – Клітинки – Формат** і оберіть пункт **Керувати правилами...** У діалоговому вікні **Диспетчер правил** натисніть кнопку **Створити правило**, оберіть тип правила **Форматувати лише клітинки, які містять**, а потім створіть правило

Значення клітинки > дорівнює > англ. Натисніть **Форматувати** і на вкладці **Заливка** оберіть потрібний колір.

5 Аналогічно створіть правило для німецької мови. Перевірте, чи діє умовне форматування, змінюючи написи **англ.** та **нім.** в клітинках.

6 Навчіться сортувати дані в таблиці. Виділіть область таблиці з даними (без шапки й порядкових номерів). Відкрийте діалогове вікно **Сортування** (команда **ДАНІ > Сортування й фільтр > Сортувати**) і відсортуйте дані за датою народження, вулицею, іноземною мовою. Задайте необхідний **Порядок** (від А до Я або від Я до А). Знову відсортуйте за прізвищем.

7 Створіть новий аркуш (Аркуш 2). Перейменуйте аркуші книги. Аркуш 1 перейменуйте в **Список**, Аркуш 2 в **Успішність**.

8 Уведіть дані для обліку та аналізу успішності студентів своєї групи за поданим нижче зразком (комірки А7:Н13). Абсолютної точності даних про успішність не вимагається. Оцінки за лабораторні роботи обираються з ряду: 2, 3, 4, 5.

9 Налаштуйте ширину стовпчиків за допомогою миші або використайте меню **ОСНОВНЕ > Клітинки > Форматувати**. Відформатуйте таблицю за зразком (рис. 4.20).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Поточний контроль успішності										
2											
3		Факультет	ФФЖ							група №	13
4											
5		дисципліна:	ОІТ у ВС							Модуль	1
6											
7	№	ПІП	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	МКР-1	Мод. 1	Рівень	Залік
8	1	Ангельчук Каріна	2	2	3	2	3	10	22	55	незараховано
9	2	Броніславський Роман	4	3	4	5	4	8	28	70	зараховано
10	3	Бауде Олександр	3	3	2	2	3	10	23	58	незараховано
11	4	Балілій Денис	3	5	4	5	4	12	33	83	зараховано
12	5	Андрієнко Денис	3	4	5	5	5	15	37	93	зараховано
13		Максимальний бал	5	5	5	5	5	15	40	100	
14											
15		Мінімум							22	55	
16		Середній бал	3	3,4	3,6	3,8	3,8	11	28,6	72	
17		Максимум							37	93	
18											
19		Кількість						Всього			
20			5	0	1	1	3	1	6		
21			4	1	1	2	0	2	6		
22			3	3	2	1	0	2	8		
23			2	1	1	1	2	0	5		

Рисунок 4.20 – Відомість успішності студентів

10 Знайдіть суму балів, набраних за перший модуль (комірки I8...I13). Використовуючи інструмент **Вставлення функції** (кнопка **fx**) або з клавіатури в комірку I8 введіть формулу **=SUM(C8:H8)**. За допомогою маркера автозаповнення, скопіюйте формулу в комірки I9...I13. Як змінилися формули?

11 Виразіть суму набраних балів у процентах від максимального балу за модуль і округліть результат до цілого числа. В комірку J8 введіть формулу **=ROUND(I8/\$I\$13*100;0)** або використайте відповідну функцію. Для зміни способу адресації комірок (I8, \$I\$8, I\$8, \$I8,) натискайте клавішу F4. Використовуючи механізм автозаповнення, скопіюйте формулу в комірки J9...J13.

12 Переведіть рівень успішності у двобальний результат (незараховано, зараховано), використовуючи логічну функцію. Якщо рівень менше 60 балів ставиться оцінка не зараховано, інакше зараховано. Використовуючи майстер функцій або з клавіатури в комірку K8 введіть формулу **=IF(J8<60;"не зараховано";"зараховано")**. Скопіюйте формулу в комірки K9...K13.

13 Визначте середній бал за лабораторні роботи, модульну контрольну роботу та в цілому за модуль. Для цього в комірку C16 введіть формулу **=AVERAGE(C8:C12)** або використайте майстер функцій. Скопіюйте формулу в комірки D16...J16. Аналогічно знайдіть мінімальний та максимальний бали в комірках I15, J15 та I17, J17. Використовуйте функції **MIN()** та **MAX()**.

14 Для статистичного аналізу оцінок, одержаних під час лабораторних робіт, використайте функцію умовного підрахунку. Для прикладу в комірку C20 введіть формулу **=COUNTIF(C\$8:C\$12;"=5")** і скопіюйте її в комірки D20...G20. Введіть аналогічні формули для підрахунку оцінок 4, 3, 2. Загальну кількість оцінок знайдіть за допомогою функції **SUM()**. (рис. 4.21).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Поточний контроль успішності										
2											
3		Факультет	ФФЖ							група №	13
4											
5		дисципліна:	ОІТ у ВС							Модуль	1
6											
7	№	ПІП	Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	МКР-1	Мод. 1	Рівень	Залік
8	1	Ангельчук Каріна	2	2	3	2	3	10	22	55	незараховано
9	2	Броніславський Роман	4	3	4	5	4	8	28	70	зараховано
10	3	Бауде Олександр	3	3	2	2	3	10	23	58	незараховано
11	4	Балілій Денис	3	5	4	5	4	12	33	83	зараховано
12	5	Андрієнко Денис	3	4	5	5	5	15	37	93	зараховано
13		Максимальний бал	5	5	5	5	5	15	40	100	
14											
15		Мінімум							22	55	
16		Середній бал	3	3,4	3,6	3,8	3,8	11	28,6	72	
17		Максимум							37	93	
18											
19		Кількість						Всього			
20			5	0	1	1	3	1	6		
21			4	1	1	2	0	2	6		
22			3	3	2	1	0	2	8		
23			2	1	1	1	2	0	5		

Рисунок 4.21 – Результати завдання 4

15 Робота с діаграмами. Виділіть комірки B8:B12 та J8:J12 (несуміжні комірки виділяють, утримуючи клавішу Ctrl). Оберіть команду **ВСТАВЛЕННЯ – Діаграми– Гістограма**. Налаштуйте діаграму: задайте назву, додайте підписи даних тощо. Розташуйте діаграму на вільному місці поточного аркуша або перемістіть її на окремий аркуш (команда **Перемістити діаграму... контекстного меню**) (рис. 4.22).

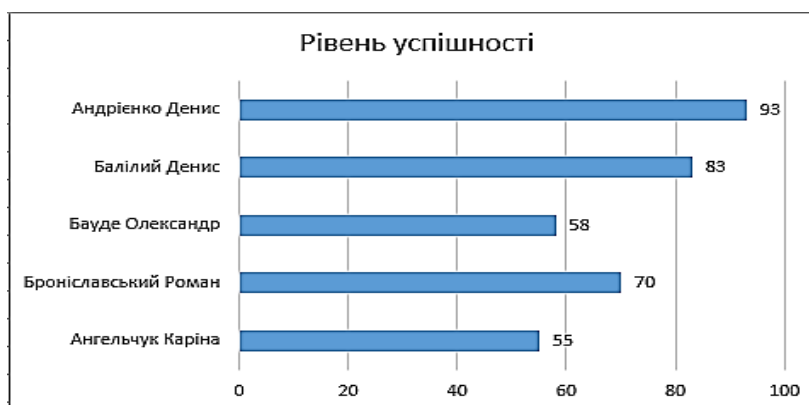


Рисунок 4.22 – Діаграма рівня успішності

16 Виділіть комірки з прізвищем одного студента та його оцінками за лабораторні роботи (наприклад, B8:G8). Побудуйте гістограму оцінок, одержаних студентом за цикл лабораторних робіт. Налаштуйте діаграму

(відредагуйте назву, додайте підписи даних, змініть підписи горизонтальної осі тощо) (рис. 4.23).



Рисунок 4.23 – Діаграма успішності студента

17 Побудуйте кругову діаграму для кількості оцінок, одержаних за лабораторні роботи (комірки Н20:Н23). Налаштуйте діаграму (рис. 4.24).



Рисунок 4.24 – Кругова діаграма

Завдання 5. Введіть дані щодо товарів та організації у новий Аркуш з табл.4.5. Побудуйте зведену таблицю в якій відображено виплачені суми по організаціям

Таблиця 4.5 – Вихідні дані завдання 5.

Код	Організація	Дата	Товар	Од. вим.	Ціна	К- ть	Д-76	К- ть	К-76	Форма опл.
1001	б	15 бер	сіть	кг	2,2	200	440			б/р
1002	АОЗТ "Біловода"	3 бер	цукор	кг	6	500	3000			б/р
1002	АОЗТ "Біловода"	13 лют	хліб	шт	3,3		0	123	405,9	б/р
1003	Баштанський маслозавод	2 квіт	масло	пач	24,5		0	200	4900	б/р
1002	АОЗТ "Біловода"	8 квіт	сода	пач	6	40	240			бар
1005	ПФ "Зоря"	9 бер	лимони	кг	8,2	60	492			г/р
1001	АО "Альянс"	19 трав	борошно	кг	4,3	80	344			б/р
1001	АО "Альянс"	19 чер	цукор	кг	6,7		0	127	850,9	б/р
1001	АО "Альянс"	21 чер	борошно	ящ	5	620	3100			г/р
1002	АОЗТ "Біловода"	28 чер	соки	пач	6,45		0	500		бар
1003	Баштанський маслозавод	6 січ	масло	кг	16,32		0	462	7539,84	б/р
1002	АОЗТ "Біловода"	25 січ	хліб	шт	2,45	90	220,5			г/р
1004	ПП "Схід"	23 січ	комп'ютер	шт	2065,32	4	8261,28			г/р
1004	ПП "Схід"	7 лют	Комплек-туючі	шт	1564,33	130	203363			г/р
1007	Чаплинські сири	13 лют	сир	кг	26,65	40	1066			б/р
1007	Чаплинські сири	21 трав	масло	кг	15,8		0	253	3997,4	б/р
1007	Чаплинські сири	16 січ	сир	кг	21,45	25	536,25			г/р
1003	Баштанський маслозавод	21 січ	сир	кг	22,64	26	588,64			б/р

Послідовність виконання завдання.

1 Викликати майстра зведених таблиць **Дані – Зведена Таблиця**. У діалоговому вікні виставити наступні параметри: Створити нову таблицю на основі списку або бази даних; **Тип створюваного звіту** – зведена таблиця (рис.4.25).

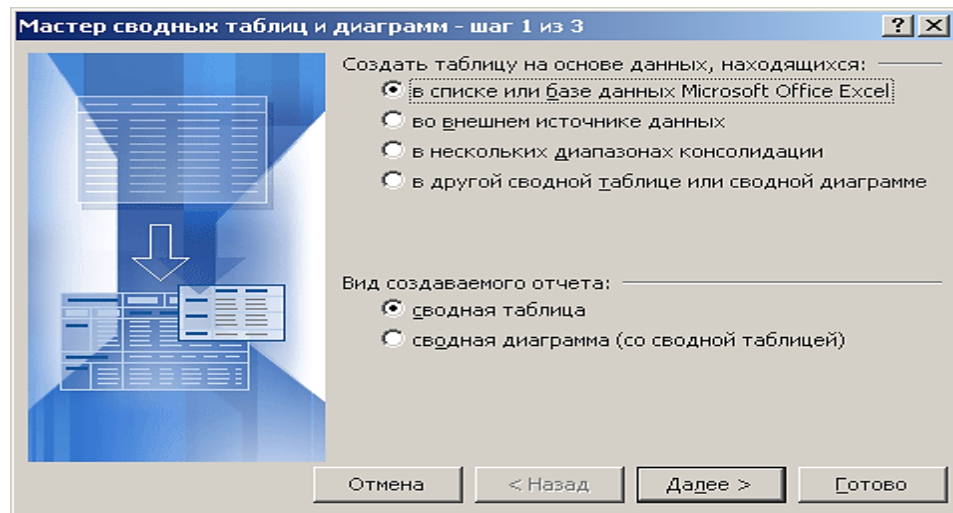


Рисунок 4.25 – Майстер зведених таблиць

2 У наступному діалоговому вікні вказати діапазон даних (рис.4.26).

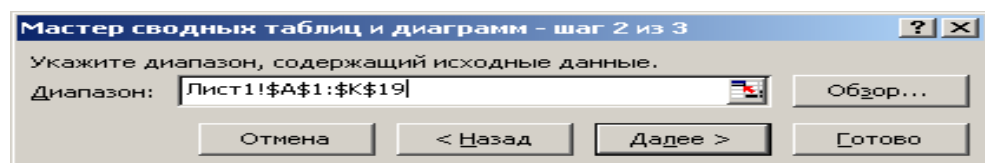


Рисунок 4.26 – Майстер зведених таблиць: діапазон вхідних даних

3 На третьому кроці у діалоговому вікні будується макет і виставляються параметри зведеної таблиці. Вказати комірку, в яку помістити результати (рис.4.27, 4.28).

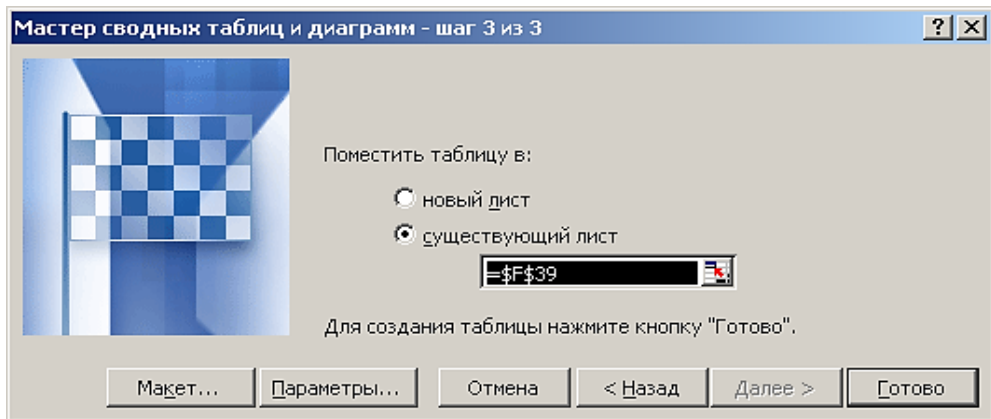


Рисунок 4.27 – Майстер зведених таблиць: параметри зведеної таблиці

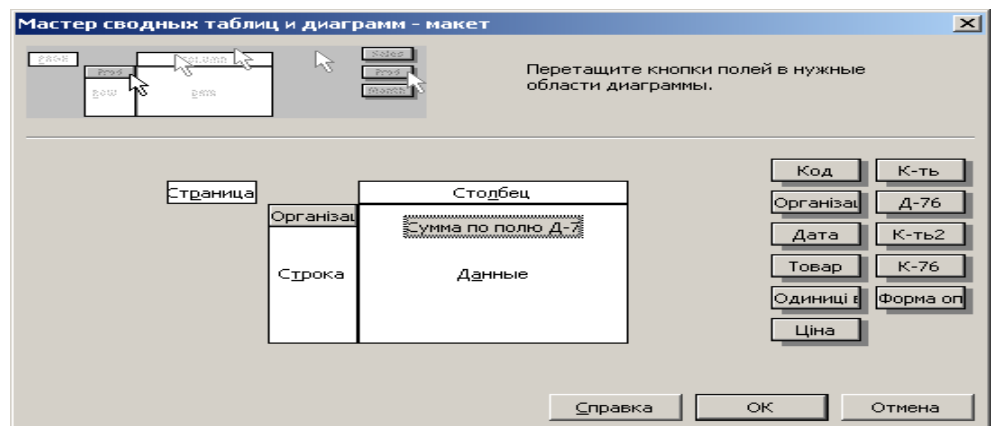


Рисунок 4.28 – Майстер зведених таблиць: макет зведеної таблиці

4 У вікні макету потрібно перетягнути мишею поле **Організація** у поле **Строки**, поле **Д-76** перетягнути у поле **Дані**. Якщо замість слів «Сума по полю Д-76» з'явиться «Кількість», то функцію можна замінити на іншу виконавши подвійний клік мишею на полі «Сума по полю Д-76» (рис.4.29).

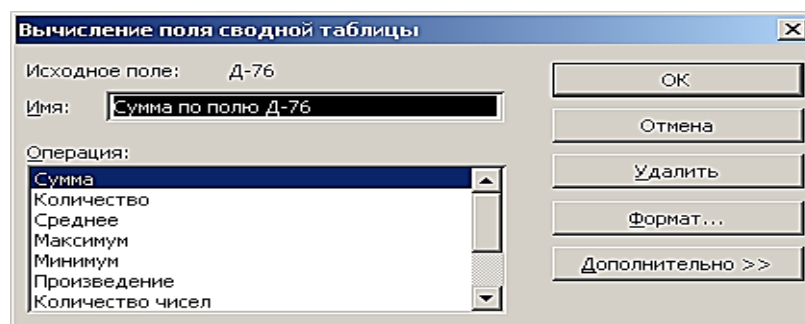


Рисунок 4.29 – Обчислення поля зведеної таблиці

5 Після встановлення параметрів натиснути ОК і Готово (рис.4.11).

САМОСТІЙНЕ ЗАВДАННЯ:

1 Побудувати зведену таблицю сум за товарами та організаціями (рис.4.30).

Сумма по полю Д-76	Організація					Общий итог	
Товар	АО "Альянс"	АОЗТ "БілдБаштанський маслозавод"	ПП "Схід"	ПФ "Зоря"	Чаплинські сири		
борошно	3444					3444	
комплектуючі			203362,9			203362,9	
комп'ютер			8261,28			8261,28	
лимони				492		492	
масло			0		0	0	
сир			588,64		1602,25	2190,89	
сіль	440					440	
сода		240				240	
соки		0				0	
хліб		220,5				220,5	
цукор	0	3000				3000	
Общий итог	3884	3460,5	588,64	211624,18	492	1602,25	221651,57

Рисунок 4.30 – Зведена таблицю сум за товарами

2 Побудувати зведену таблицю за товарами та організаціями з загальною сумою (рис.4.31). Для цього у таблицю (яка побудована за даними табл.4.5) слід перетягнути поле **Товар** з вікна **Списку полів** у позицію назви рядків (там де знаходиться заголовок **Організація**).

3 Побудувати зведену таблицю з загальною сумою форм оплати. Для цього з вікна **Списку полів** перетягнути поле **Форма оплати** у пусте поле над таблицею з завдання (рис. 4.32)

Сумма по полю Д-76		
Організація	Товар	Итого
АО "Альянс"	борошно	3444
	сіль	440
	цукор	0
АО "Альянс" Итого		3884
АОЗТ "Біловода"	сода	240
	соки	0
	хліб	220,5
	цукор	3000
АОЗТ "Біловода" Итого		3460,5
Баштанський маслозавод	масло	0
	сир	588,64
Баштанський маслозавод Итого		588,64
ПП "Схід"	комплектуючі	203362,9
	комп'ютер	8261,28
ПП "Схід" Итого		211624,18
ПФ "Зоря"	лимони	492
ПФ "Зоря" Итого		492
Чаплинські сири	масло	0
	сир	1602,25
Чаплинські сири Итого		1602,25
Общий итог		221651,57

Рисунок 4.31 – Зведена таблиця з загальною сумою

Сумма по полю Д-76		
Організація	Итого	Форма опл.
АО "Альянс"	784	б/р
АОЗТ "Біловода"	3000	
Баштанський маслозавод	588,64	
Чаплинські сири	1066	
Общий итог		5438,64

Перетащите сюда поля страниц

Рисунок 4.32 – Зведена таблиця з загальною сумою форм оплати

4 Побудувати зведену таблицю за формою оплати товарів та за організаціями (рис. 4.33).

5 Побудувати зведену таблицю за організаціями та датами. Провести групування помісячне і поквартальне (права кнопка миші на полі Дата). (рис.4.34).

6 Зберегти лист із ім'ям «Зведена таблиця».

Форма опл.	н/р					
Сумма по полю Д-76		Організація				
Товар	АО "Альянс"	АОЗТ "Біловода"	ПП "Схід"	ПФ "Зоря"	Чаплинські сири	Общий итог
борошно	3100					3100
комплектуючі			203362,9			203362,9
комп'ютер			8261,28			8261,28
лимони				492		492
сир					536,25	536,25
хліб		220,5				220,5
Общий итог	3100	220,5	211624,18	492	536,25	215972,93

Рисунок 4.33 – Зведена таблиця за формою оплати товарів та за організаціями

Сумма по полю Д-76	Кварталы		Дата				Общий итог
	Кв-л1		Кв-л2				
Організація	янв	фев	мар	апр	май	июн	
АО "Альянс"			440		344	3100	3884
АОЗТ "Біловода"	220,5	0	3000	240		0	3460,5
Баштанський маслозавод	588,64			0			588,64
ПП "Схід"	8261,28	203362,9					211624,18
ПФ "Зоря"			492				492
Чаплинські сири	536,25	1066			0		1602,25
Общий итог	9606,67	204428,9	3932	240	344	3100	221651,57

Рисунок 4.34– Зведена таблиця за організаціями та датами

Завдання на лабораторну роботу

- 1 Вивчіть теоретичний матеріал.
- 2 Виконайте практичну частину.
- 3 Оформіть звіт за результатами виконання роботи.

Звіт повинен містити титульний аркуш і основну частину, а саме:

- ціль роботи;
- короткий виклад порядку виконання роботи (за текстом обов'язково вставити основні скріншоти);
- висновки з лабораторної роботи (що було вивчено, які завдання вирішені і які отримані навички практичної роботи).

4.3 Список джерел інформації

1 Методичні вказівки до лабораторних робіт “Застосування MS Excel у інженерних розрахунках”, частина 1 з дисципліни "Вступ до спеціальності", для студентів усіх форм навчання спеціальності 6.050902 "Радіоелектронні апарати" / уклад.: Поспєєва І. Є., Міщенко М. В., Щурова Л.С., Качуляк І. Д. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 38 с.

2 Комп'ютерна техніка та інформаційні технології : навч. посіб. / А.В. Козловський, Ю.М. Паночишин, Б.В. Погріщук. – 2-ге вид., стер. – К. : Знання, 2012. – С. 324–349.

3 Лабораторні роботи з інформатики / П.І. Андронатій, С.І. Ганжела, В.В. Копотій, О.В. Рєзіна, С.О. Шлянчак. – Кіровоград : ПП "Центр оперативної поліграфії "Авангард", 2007. – С. 85–93.

5 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5 «МОДЕЛІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ У СИСТЕМАХ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

Мета роботи – формування в студентів навичок представлення знань за допомогою семантичних мереж, продукційних та фреймових моделей для розробки систем штучного інтелекту.

У результаті студент повинний:

- знати моделі представлення знань;
- уміти здійснювати представлення знань на основі семантичних мереж, продукційної та фреймової моделей досліджуваної предметної області.

5.1 Теоретична частина

5.1.1 Представлення знань

Однією з найбільш важливих проблем, характерних для систем, заснованих на знаннях, є проблема представлення знань. Це пояснюється тим, що форма представлення знань впливає на характеристики і властивості системи. Центральним питанням побудови систем, заснованих на знаннях, є вибір форми (моделі, мови, методу) представлення знань.

Знання – це зв'язки й закономірності предметної області (принципи, моделі, закони), отримані в результаті практичної діяльності й професійного досвіду, що дозволяє фахівцям ставити й вирішувати задачі в даній області.

Існує безліч моделей уявлення знань. Найбільш поширені три моделі представлення знань (табл. 5.1): фреймова, продукційна і семантична. Вибір методу представлення знань залежить від особливостей предметної області (які структури знань найбільш часто зустрічаються, чи присутні ієрархічність або мережеві конструкції, характер вхідних і вихідних даних в задачах і т.д.), досвіду когнітолога та обраного інструментарію розробки.

Таблиця 5.1 – Основні моделі подання знань, що використовуються на практиці

Модель	Переваги	Недоліки
Продукції	Наочність, висока модульність, легкість внесення доповнень і змін, простота механізму логічного висновку, простота інтерпретації.	При накопиченні великої кількості (декількох сотень) продукцій вони починають суперечити один одному, виникають труднощі при додаванні правил, що залежать від наявних в базі знань, відсутній цілісний образ знань, неясна взаємозв'язків між правилами.
Семантичні мережі	Наочність, відповідає уявленням про організацію довготривалої пам'яті людини, дозволяє знизити обсяг збережених даних.	Представляють собою пасивні структури, для обробки яких необхідний спеціальний апарат формального виводу і планування, довільна структура, різні типи вершин і зв'язків ускладнюють процедуру обробки інформації, мережева модель не дає чіткого уявлення про структуру предметної області.
Фрейми	Гнучкість, наочність, зручний спосіб включення процедурних знань, зведення до інших моделей, модульність.	Відсутність універсальної процедури управління виводу крім механізму наслідування, є ідеологічною концепцією.

5.1.2 Продукційна модель

Продукція – це пропозиція-зразок виду «Якщо, то», за яким здійснюється пошук в базі знань. У продукції виділяють ліву частину (починається з «якщо» і закінчується перед «то») і праву (починається після «то»). Ліва частина продукції – **антецедент** – умова виконання правої частина продукції. Права частина – **консеквент** – дія, що виконується в разі знаходження елементів, що задовольняють лівій частині. Дія може бути проміжним і виступати потім в якості консеквента або цільовим, завершальним процедуру виведення.

Антецедент формується з фактів, вхідних даних задачі і логічних зв'язок (*і, або, не*). Консеквент може представляти із себе дію зі зміни фактів, даних, рекомендацію, рішення задачі. Крім цього, будь-яка продукція має ім'я і пріоритет, який визначає послідовність перевірки продукції машиною виведення.

Продукції відображають причинно-наслідкові зв'язки, які і дозволяють людині приймати рішення, базуючись на знаннях і припущеннях про те, що є і що буде, якщо щось зробити

Опис процесу побудови продукційної моделі представлення знань:

- 1 Визначити цільові дії завдання (що є рішеннями).
- 2 Визначити проміжні дії або ланцюжок дій, між початковим станом і кінцевим (між тим, що є, і цільовим дією).
- 3 Випередити умови для кожної дії, при якому його доцільно і можливо виконати. Визначити порядок виконання дій.
- 4 Додати конкретики при необхідності, виходячи з поставленого завдання.
- 5 Перетворити отриманий порядок дій і відповідні їм умови в продукції.
- 6 Для перевірки правильності побудови продукції записати ланцюжка продукції, явно простеживши зв'язку між ними.

Цей набір кроків передбачає рух при побудові продукційної моделі від результату до початкового стану, але можливо і рух від початкового стану до результату (кроки 1 і 2).

Задача 1. Побудувати продукційну модель подання знань у предметній області «Ресторан» (відвідування ресторану).

Розв'язання.

1 Обов'язкова дія, яка виконується у ресторанах – поглинання їжі і оплата. Значить, є вже два цільових дії «з'їсти їжу» і «оплатити», які взаємопов'язані і слідуєть один за одним.

2 Перш ніж що-небудь з'їсти у ресторані, туди потрібно прийти, дочекатися офіціанта і зробити замовлення. Крім того, потрібно вибрати, у який саме ресторан піти. Значить, ланцюжок проміжних дій: *«вибір ресторану і шлях до нього», «зробити замовлення офіціантові».*

3 Перш ніж йти до ресторану, необхідно переконатися, що є необхідна сума грошей. Вибір ресторану може обумовлюватися багатьма причинами, виберемо за територіальною ознакою – до якого ближче до того і йдемо. У різних ресторанах працюють різні люди, тому в залежності від вибору ресторану, офіціанти будуть різні. Крім того, різні ресторани спеціалізуються на різних кухнях, тому замовлені страви будуть у різних ресторанах відрізнятися. Значить спочатку йдуть дії, що дозволяють вибрати ресторан, потім характеризують ресторани, а вже після замовлення, їжа, і оплата замовлення.

4 Нехай у задачі будуть розглядатися два ресторани: «Смачна їжа» і «Смакота». Перший – паб і замовлення приносять швидше, ніж у другому, другий – піцерія. У першому працює офіціант Сергій, а у другому – офіціантка Марина. Петро це клієнт.

5 Все описане можна перетворити у наступні пропозиції типу *«якщо, то»:*

– *Якщо суб'єкт хоче їсти і у суб'єкта є достатня сума грошей, то суб'єкт може піти до ресторану.*

– *Якщо суб'єкт ближче до ресторану «Смачна їжа», ніж до ресторану «Смакота» і суб'єкт може піти до ресторану, то суб'єкт йде до ресторану «Смачна їжа».*

– *Якщо суб'єкт ближче до ресторану «Смакота», ніж до ресторану «Смачна їжа» і суб'єкт може піти до ресторану, то суб'єкт йде до ресторану «Смакота».*

– *Якщо суб'єкт йде до ресторану «Смакота» і у ресторані «Смакота» працює офіціант Марина, то у суб'єкта приймає замовлення Марина.*

– Якщо суб'єкт йде до ресторану «Смачна їжа» і в ресторані «Смачна їжа» працює офіціант Сергій, то у суб'єкта приймає замовлення Сергій.

– Якщо суб'єкт вибрав страви і у суб'єкта приймає замовлення Марина, то замовлення принесуть через 20 хв.

– Якщо суб'єкт вибрав страви і у суб'єкта приймає замовлення Сергій, то замовлення принесуть через 10 хв.

– Якщо замовлення принесуть через 20 хв. або замовлення принесуть через 10 хв., то суб'єкт може їсти.

– Якщо суб'єкт може їсти, то після їжі суб'єкт повинен оплатити замовлення.

Введемо позначення для фактів (Ф), дій (Д) і продукції (П), тоді:

Суб'єкт = Петро;

Ф1 = суб'єкт хоче їсти;

Ф2 = у суб'єкта є достатня сума грошей;

Ф3 = суб'єкт ближче до ресторану «Смачна їжа», ніж до «Смакота»;

Ф4 = у ресторані «Смакота» працює офіціант Марина;

Ф5 = у ресторані «Смачна їжа» працює офіціант Сергій;

Ф6 = суб'єкт вибрав страви;

Д1 = суб'єкт може піти до ресторану;

Д2 = суб'єкт йде до ресторану «Смачна їжа»;

Д3 = суб'єкт йде до ресторану «Смакота»;

Д4 = у суб'єкта приймає замовлення Марина;

Д5 = у суб'єкта приймає замовлення Сергій;

Д6 = замовлення принесуть через 20 хв.

Д7 = замовлення принесуть через 10 хв.

Д8 = після їжі суб'єкт повинен оплатити замовлення.

Для продукції встановимо пріоритет (у дужках перед комою, чим вище пріоритет, ніж раніше перевіряється правило).

$П1(4, Ф1 \text{ і } Ф2) = Д1;$

$\Pi 2(5, \Phi 3 \text{ і } Д1) = Д2;$
 $\Pi 3(4, \text{ не } \Phi 3 \text{ і } Д1) = Д3;$
 $\Pi 4(3, Д3 \text{ і } \Phi 4) = Д4;$
 $\Pi 5(3, Д2 \text{ і } \Phi 5) = Д5;$
 $\Pi 6(2, Д4) = Д6;$
 $\Pi 7(2, Д5) = Д7;$
 $\Pi 8(1, Д6 \text{ або } Д7) = Д8.$

6 Для відображення взаємозв'язку продукції побудуємо граф (рис. 5.1).

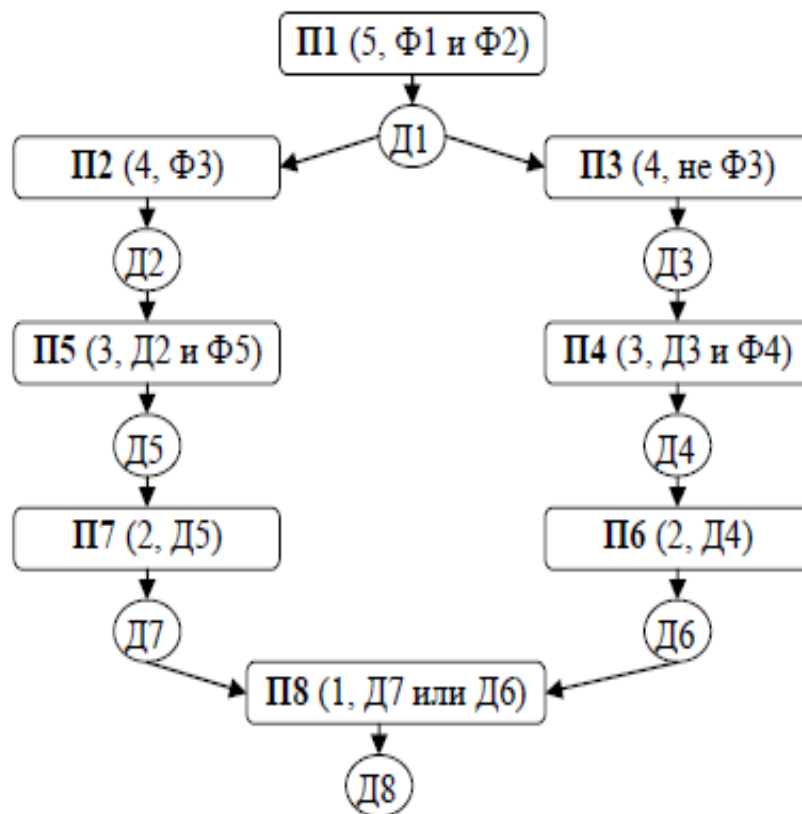


Рисунок 5.1 – Схема продукції предметної області «Ресторан»

Задача 2. Побудувати продукційну модель подання знань у предметній області «Кінотеатр» (відвідування кінотеатру).

Розв'язання.

1 Обов'язкова дія, яка виконується у кінотеатрах – придбання квитка та перегляд фільму. Значить, дві цільові дії: «придбати квиток» і «переглянути фільм». Ці дії взаємопов'язані і слідують один за одним.

2 Перш ніж переглянути фільм у кінотеатрі, слід обрати жанр фільму, сам фільм, дату та час сеансу і придбати квиток, пройти до кінозалу. Крім того, потрібно вибрати, який саме кінотеатр відвідувати. Отже, ланцюжок проміжних дій: «вибір фільму і шлях до кінотеатру».

3 Перш ніж йти до кінотеатру, необхідно переконатися, що є необхідна сума грошей. Вибір кінотеатру може обумовлюватися багатьма причинами, виберемо за технологічною ознакою – у якому використовується формат ІМАХ (чисте зображення, більший екран та бездоганний цифровий звук) до того і йдемо. Крім того, у різних кінотеатрах перелік фільмів відрізняється, тому обраний фільм буде у різних кінотеатрах відрізнятися. Отже, спочатку йдуть дії, що дозволяють вибрати фільм та кінотеатр день та час сеансу, а вже після придбання квитка, прибуття до кінотеатру та перегляд фільму.

4 Нехай розглядається два кінотеатри: «Мрія» та «Одеон». Перший – звичайний 2D кінотеатр, другий — нещодавно відкритий ІМАХ кінотеатр, у якому ціна за квиток більша. Кількість жанрів, серед яких може обирати суб'єкт 6, кожен з яких має по дві позиції фільму. Отже, перелік фільмів складається з 12 позицій, деякі доступні тільки в ІМАХ, деякі в 2D, невелика частина доступна як в ІМАХ так і в 2D. До останніх відносяться фільми «Довід» та «Сім'я по-швидкому». Суб'єкт може обирати дату сеансу серед будніх днів (понеділок – п'ятниця) та вихідних (субота та неділя). Вибір за часом доступний у двох позиціях: денний (з 10 по 18 годину) та вечірній сеанс (з 18 по 23 годину). Придбати квиток можна оф-лайн у касі кінотеатру або на сайті онлайн.

5 Все описане можна перетворити у такі пропозиції:

– *Якщо суб'єкт бажає переглянути фільм, то суб'єкт може обрати жанр фільму.*

– Якщо суб'єкт може обрати жанр і суб'єкт бажає переглянути фільм, події якого розвиваються у другій половині 19 століття на Дикому Заході, то суб'єкт обирає жанр вестерн.

– Якщо суб'єкт може обрати жанр і суб'єкт бажає переглянути фільм, головними героями якого є злочинці, жертви, слідчі та працівники поліції, то суб'єкт обирає жанр детектив.

– Якщо суб'єкт може обрати жанр і суб'єкт бажає переглянути фільм, головна мета якого розвеселити глядача та поліпшити настрій, то суб'єкт обирає жанр комедія.

– Якщо суб'єкт може обрати жанр і суб'єкт бажає переглянути фільм, головна увага в якому приділяється перестрілкам, бійкам, переслідуванню, спец ефектам та каскадерським трюкам, то суб'єкт обирає жанр бойовик.

– Якщо суб'єкт може обрати жанр і суб'єкт бажає переглянути фільм, який покликаний викликати в глядача відчуття страху, тривоги, то суб'єкт обирає жанр фільм жахів.

– Якщо суб'єкт може обрати жанр і суб'єкт бажає переглянути фільм, події якого відсторонені від реальності, наявні уявні світи та купа спецефектів, то суб'єкт обирає жанр фантастичний фільм.

– Якщо суб'єкт обрав жанр вестерн, то суб'єкт може обрати фільми «Покинутий» або «Огидна вісімка».

– Якщо суб'єкт обрав жанр детектив, то суб'єкт може обрати фільми «Таємна одержимість» або «Ребекка».

– Якщо суб'єкт обрав жанр комедія, то суб'єкт може обрати фільми «Гарні хлопці» або «Сім'я по-швидкому».

– Якщо суб'єкт обрав жанр бойовик, то суб'єкт може обрати фільми «Довід» або «Полювання».

– Якщо суб'єкт обрав жанр фільм жахів, то суб'єкт може обрати фільми «Дзвінок» або «Няня».

– Якщо суб'єкт обрав жанр фантастичний фільм, то суб'єкт може обрати фільми «Аватар» або «Фантастичні створіння».

– Якщо суб'єкт обрав фільм та цей фільм транслюється у кінотеатрі IMAX, то суб'єкт йде до кінотеатру IMAX.

– Якщо суб'єкт обрав фільм та цей фільм транслюється у кінотеатрі 2D, то суб'єкт йде до кінотеатру 2D.

– Якщо суб'єкт бажає піти до IMAX кінотеатру та суб'єкт має достатню кількість грошей, то суб'єкт обирає кінотеатр «Одеон», який є єдиним IMAX кінотеатром.

– Якщо суб'єкт бажає піти до 2D кінотеатру та суб'єкт має достатню кількість грошей, то суб'єкт обирає кінотеатр «Мрія», який є єдиним 2D кінотеатром.

– Якщо суб'єкт обрав кінотеатр, то суб'єкт може обрати день сеансу.

– Якщо суб'єкт може обрати день сеансу і бажає відвідати кінотеатр з понеділка по п'ятницю, то суб'єкт обирає сеанс буднього дня, вартість квитка на який є нижче.

– Якщо суб'єкт може обрати день сеансу і бажає відвідати кінотеатр у суботу або неділю, то суб'єкт обирає сеанс вихідного дня, вартість квитка на який є вищою.

– Якщо суб'єкт обрав день сеансу, то суб'єкт може обрати час сеансу.

– Якщо суб'єкт може обрати час сеансу і суб'єкт бажає відвідати кіносеанс з 10 до 18 години, то суб'єкт обирає денний час, вартість квитка на який є нижчою, аніж на вечірній.

– Якщо суб'єкт може обрати час сеансу і суб'єкт бажає відвідати кіносеанс з 18 до 23 години, то суб'єкт обирає вечірній час, вартість квитка на який є вищою, ніж на денний.

– Якщо суб'єкт обрав час сеансу, то суб'єкт може придбати квиток.

– Якщо суб'єкт бажає придбати квиток і бажає придбати його онлайн та така послуга передбачена в обраному кінотеатрі, то суб'єкт замовляє його на сайті кінотеатру.

– Якщо суб'єкт бажає придбати квиток і бажає придбати його в касі кінотеатру або послуга придбання квитка онлайн є недоступною, то суб'єкт йде до кінотеатру та купує його в касі кінотеатру.

– Якщо суб'єкт має квиток та прибув до кінотеатру, то суб'єкт йде до кінозалу і переглядає фільм.

Введемо позначення для фактів (Ф), дій (Д) і продукції (П), тоді:

Суб'єкт = Петро;

Ф1 = суб'єкт бажає переглянути фільм;

Ф2 = суб'єкт бажає переглянути фільм, події якого розвиваються у другій половині 19 століття на Дикому Заході;

Ф3 = суб'єкт бажає переглянути фільм, головними героями якого є злочинці, жертви, слідчі та працівники поліції;

Ф4 = суб'єкт бажає переглянути фільм, головна мета якого розвеселити глядача та поліпшити настрій;

Ф5 = суб'єкт бажає переглянути фільм, головна увага в якому приділяється перестрілкам, бійкам, переслідуванню, спец ефектам та каскадерським трюкам;

Ф6 = суб'єкт бажає переглянути фільм, який покликаний викликати в глядача відчуття страху, тривоги;

Ф7 = суб'єкт бажає переглянути фільм, події якого відсторонені від реальності, наявні уявні світи та купа спец ефектів;

Ф8 = суб'єкт обрав фільм;

Ф9 = фільм транслюється у IMAX;

Ф10 = фільм транслюється у 2D;

Ф11 = суб'єкт має достатню кількість грошей;

Ф12 = суб'єкт обрав кінотеатр;

- Ф13 = суб'єкт бажає відвідати кінотеатр з понеділка по п'ятницю;
- Ф14 = суб'єкт бажає відвідати кінотеатр у суботу або неділю;
- Ф15 = суб'єкт обрав день сеансу;
- Ф16 = суб'єкт бажає відвідати кіносеанс з 10 до 18 години;
- Ф17 = суб'єкт бажає відвідати кіносеанс з 18 до 23 години;
- Ф18 = суб'єкт обрав час сеансу;
- Ф19 = суб'єкт бажає придбати квиток;
- Ф20 = суб'єкт бажає придбати квиток онлайн;
- Ф21 = суб'єкт бажає придбати квиток оф-лайн;
- Ф22 = послуга онлайн купівлі квитка доступна;
- Ф23 = суб'єкт має квиток;
- Ф24 – суб'єкт прибув до кінотеатру;
- Д1 = суб'єкт може обрати жанр фільму;
- Д2 = суб'єкт обирає жанр вестерн;
- Д3 = суб'єкт обирає жанр детектив;
- Д4 = суб'єкт обирає жанр комедія;
- Д5 = суб'єкт обирає жанр бойовик;
- Д6 = суб'єкт обирає жанр фільм жахів;
- Д7 = суб'єкт обирає жанр фантастичний фільм;
- Д8 = суб'єкт обирає фільм «Покинутий»;
- Д9 = суб'єкт обирає фільм «Огидна вісімка»;
- Д10 = суб'єкт обирає фільм «Таємна одержимість»;
- Д11 = суб'єкт обирає фільм «Ребекка»;
- Д12 = суб'єкт обирає фільм «Гарні хлопці»;
- Д13 = суб'єкт обирає фільм «Сім'я по-швидкому»;
- Д14 = суб'єкт обирає фільм «Довід»;
- Д15 = суб'єкт обирає фільм «Полювання»;
- Д16 = суб'єкт обирає фільм «Дзвінок»;
- Д17 = суб'єкт обирає фільм «Няня»;

- Д18 = суб'єкт обирає фільм «Аватар»;
- Д19 = суб'єкт обирає фільм «Фантастичні створіння»;
- Д20 = суб'єкт йде до ІМАХ кінотеатру;
- Д21 = суб'єкт йде до 2D кінотеатру;
- Д22 = суб'єкт обирає кінотеатру «Одеон»;
- Д23 = суб'єкт обирає кінотеатру «Мрія»;
- Д24 = суб'єкт обирає день сеансу;
- Д25 = суб'єкт обирає сеанс буднього дня;
- Д26 = суб'єкт обирає сеанс вихідного дня;
- Д27 = суб'єкт обирає час сеансу;
- Д28 = суб'єкт обирає денний час;
- Д29 = суб'єкт обирає вечірній час;
- Д30 = суб'єкт може придбати квиток;
- Д31 = суб'єкт купує квиток он-лайн;
- Д32 = суб'єкт йде до кінотеатру;
- Д33 = суб'єкт купує квиток оф-лайн;
- Д34 = суб'єкт прямує до кінозалу і переглядає фільм.

Для продукції встановимо пріоритет.

- П1 (Ф1) = Д1;
- П2 (Д1 і Ф2) = Д2;
- П3 (Д1 і Ф3) = Д3;
- П4 (Д1 і Ф4) = Д4;
- П5 (Д1 і Ф5) = Д5;
- П6 (Д1 і Ф6) = Д6;
- П7 (Д1 і Ф7) = Д7;
- П8 (Д2) = Д8 або Д9;
- П9 (Д3) = Д10 або Д11;
- П10 (Д4) = Д12 або Д13;
- П11 (Д5) = Д14 або Д15;

$\Pi 12 (Д6) = Д16 \text{ або } Д17;$

$\Pi 13 (Д7) = Д18 \text{ або } Д19;$

$\Pi 14 (\Phi 8 \text{ i } \Phi 9) = Д20;$

$\Pi 15 (\Phi 8 \text{ i } \Phi 10) = Д21;$

$\Pi 16 (Д20 \text{ i } \Phi 11) = Д22;$

$\Pi 17 (Д21 \text{ i } \Phi 11) = Д23;$

$\Pi 18 (\Phi 12) = Д24;$

$\Pi 19 (Д24 \text{ i } \Phi 13) = Д25;$

$\Pi 20 (Д24 \text{ i } \Phi 14) = Д26;$

$\Pi 21 (\Phi 15) = Д27;$

$\Pi 22 (Д27 \text{ i } \Phi 16) = Д28;$

$\Pi 23 (Д27 \text{ i } \Phi 17) = Д29;$

$\Pi 24 (\Phi 18 \text{ i } \Phi 19) = Д30;$

$\Pi 25(Д30 \text{ i } \Phi 20 \text{ I } \Phi 22) = Д31;$

$\Pi 26 (Д30 \text{ i } \Phi 21 \text{ АБО } \Phi 22) = Д32 \text{ ТА } Д33;$

$\Pi 27(\Phi 23 \text{ i } \Phi 24) = Д34.$

6 Для відображення взаємозв'язку продукції побудуємо граф (рис. 5.2).

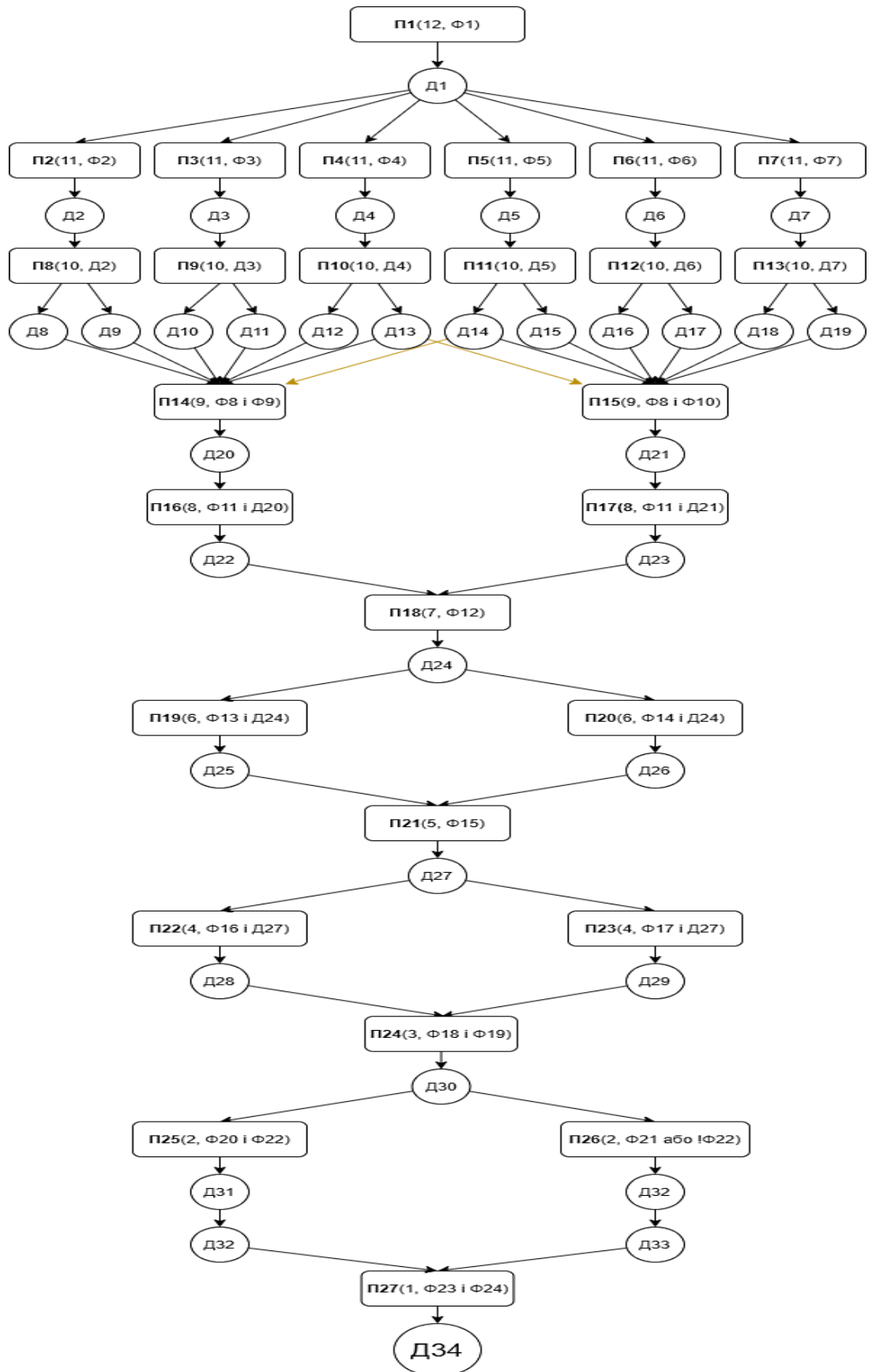


Рисунок 5.2 – Схема продукції предметної області «Кінотеатр»

5.1.3 Семантична мережа

Семантична мережа – це орієнтований граф, вершини якого – *поняття*, а дуги – *відносини* між ними. Вузли у семантичній мережі зазвичай відповідають об’єктам, концепціям, подіям або поняттям. Будь-який фрагмент мережі, наприклад, одна вершина, дві вершини і з’єднують їх дуги, називають *підсіткою*. Логічний висновок (*пошук рішення*) на семантичній мережі полягає у тому, щоб знайти або сконструювати підмережу, що задовольняє деяким умовам.

Відносини, що подаються дугами, у семантичній мережі можуть бути різними (таблиця 5.2). Типи відносин вибираються у залежності від виду семантичної мережі (таблиця 5.3) і розв’язуваної задачі.

Таблиця 5.2 – Основні види відносин у семантичних мережах

Тип	Опис
Бути спадкоємцем (a-kind-of, АКО)	задає ієрархічні зв’язки між класами
Бути екземпляром (is-a, наприклад)	визначає значення, описує конкретний об’єкт, поняття
Це (are, есть)	може використовуватися замість зв’язку a-kind-of у відносинах передбачають рівність або еквівалентність
Бути частиною (has-part)	визначає структурні зв’язки, описує частини або цілі об’єкти
функціональні	визначаються зазвичай дієсловами, відображають різні відносини (вчити, володіти і т.д.)
кількісні	відображають кількісні співвідношення між вершинами (більше, менше і т.д.)
просторові	відображають просторові відносини між вершинами (близько, далеко і т.д.)
тимчасові	описують тимчасові зв’язки між вершинами (скоро, довго, зараз і так далі)
атрибутивні	описують властивості об’єктів, понять
Логічні	описують логічні зв’язки між вершинами (і, або, не)

Таблиця 5.3 – Типи семантичних мереж

Тип	Опис
За типом знання:	
<i>екстенціональності</i>	описує конкретні відносини даної ситуації
<i>інтенціональні</i>	описують імена класів об'єктів, а не індивідуальні імена об'єктів, зв'язки відображають ті відносини, які завжди притаманні об'єктам даного класу
За типом обмежень на дуги і вершини:	
<i>прості</i>	вершини мережі не володіють внутрішньою структурою
<i>ієрархічні</i>	вершини мають внутрішньою структурою, в ієрархічній мережі є можливість розділяти мережу на підмережі і встановлювати відносини не тільки між вершинами, а й між підмережами (різні підмережі, існуючі в мережі, можуть бути впорядковані у вигляді дерева підмереж, вершини якого-підмережі, а дуги – відносини видимості)
<i>Динамічні (сценарії)</i>	мережі з подіями
За кількістю типів відносин:	
<i>однорідні</i>	мають тільки одним типом відносин
<i>неоднорідні</i>	кількість типів відносин більше двох
За арності відносин:	
<i>бінарні</i>	всі відносини в графі пов'язують рівно два поняття
<i>N-арні</i>	в мережі є відносини, що зв'язують більше двох об'єктів

Опис процесу побудови мережевої моделі представлення знань:

1 Визначити абстрактні об'єкти і поняття предметної області, необхідні для розв'язання поставленої задачі. Оформити їх у вигляді вершин.

2 Поставити властивості для виділених вершин, оформивши їх у вигляді вершин, пов'язаних з вихідними вершинами атрибутивними відносинами.

3 Поставити зв'язки між цими вершинами, використовуючи функціональні, просторові, кількісні, логічні, часові, атрибутивні відносини, а також відносини типу «бути спадкоємцем» і «бути частиною».

4 Додати конкретні об'єкти і поняття, що описують задачу. Оформити їх у вигляді вершин, пов'язаних з вже існуючими відносинами типу «бути екземпляром», «є».

5 Перевірити правильність встановлених відносин (вершини і саме ставлення при правильній побудові утворюють пропозицію, наприклад «Двигун є частиною автомобіля»).

Задача. Побудувати мережеву модель представлення знань у предметній області Кінотеатр (відвідування кінотеатру).

Розв'язання.

1 Ключові поняття даної предметної області – кінотеатр, той, хто відвідує кінотеатр – клієнт. Продукцією кінотеатру є квитки, які купують клієнти. Виходячи з цього, вершини графа будуть: «Кінотеатр», «Людина», «Клієнт», «Квиток», «Сеанс», «Фільм», «Жанр».

2 У цих об'єктів є певні властивості і атрибути. Наприклад, кінотеатри розташовуються за певними адресами, кожний квиток має свою ціну. Тому додамо вершини «Адреса» і «Вартість», «Форма придбання», «Час та день сеансу»,

3 Визначимо для наявних вершин відносини і їх типи.

4 Додамо знання про конкретні факти задачі. Нехай є два кінотеатри ІМАХ «Одеон» та 2D «Мрія». Петро вирішив обрати жанр фантастичного фільму й піти на сеанс фільму «Фантастичні створіння», цей фільм доступний у ІМАХ, тому Петро вирішує сходити в «Одеон», обравши вечірній сеанс вихідного дня. Петро сплатив за квиток онлайн на сайті кінотеатру. Виходячи з цього, додамо відповідні вершини до графу і з'єднаємо їх функціональними відносинами і відносинами типу «наприклад або бути екземпляром». Отриманий у результаті граф зображений на рис. 5.3.

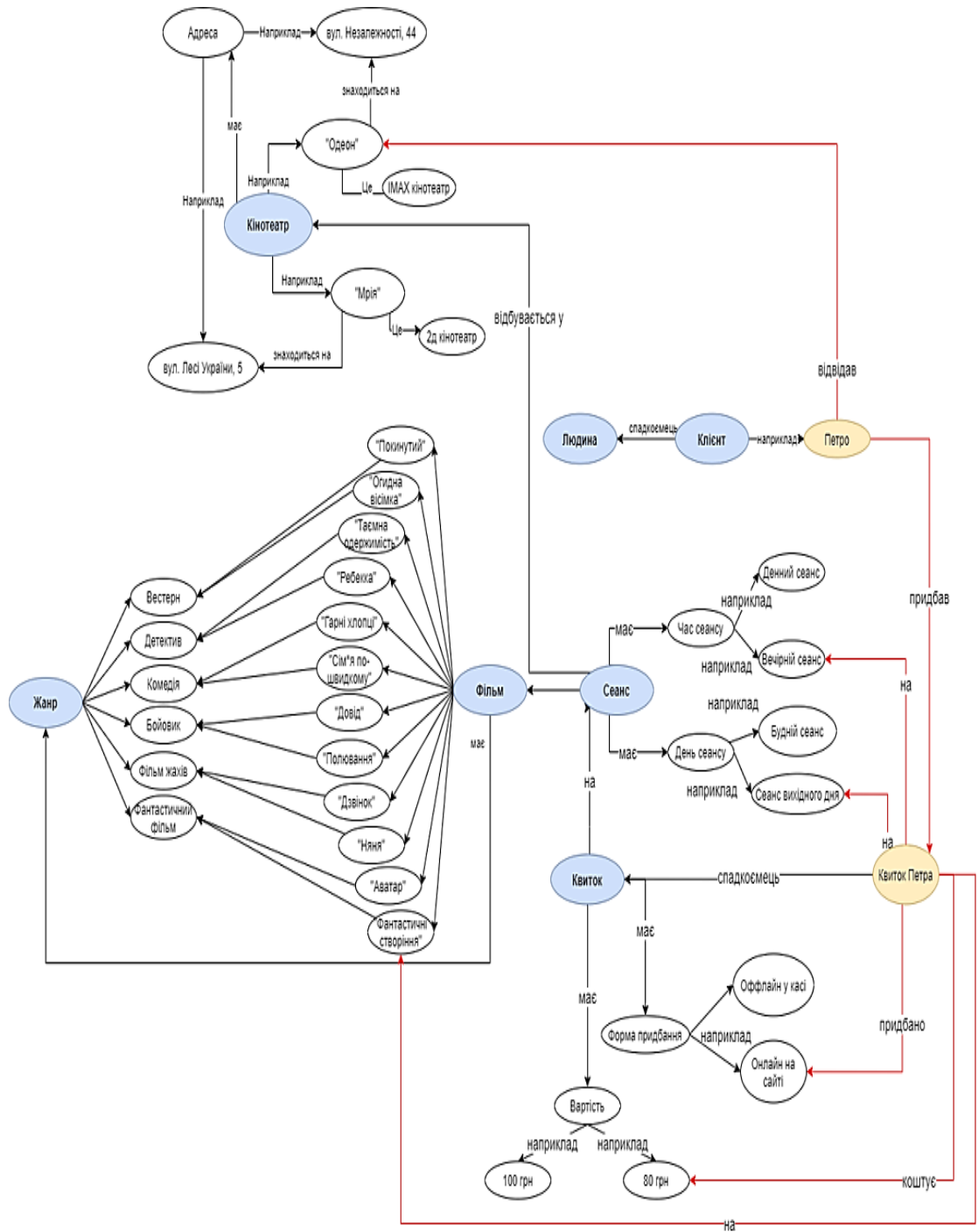


Рисунок 5.3 – Семантична мережа предметної області «Кінотеатр»

5 Здійснимо перевірку встановлених зв'язків. Наприклад, візьмемо вершину «Квиток» і пройдемо по встановленим зв'язкам. Отримуємо наступну інформацію: квиток відноситься до сеансу, який відноситься до фільмів, які належать відповідним жанрам.

5.1.4 Фреймова модель представлення знань

Фреймова модель представлення знань була запропонована М. Мінським у 1979 році і є розвитком семантичних мереж.

Фрейм (англ. Frame) – абстрактний образ для представлення деякого стереотипу сприйняття. Кожен фрейм має власну назву і список слотів і їх значень. Значеннями можуть бути дані будь-якого типу, а також назва іншого фрейма.

Таким чином, фрейми утворюють мережу. Крім того, існує зв'язок між фреймами типу АКО (a kind of), яка вказує на фрейм більш високого рівня ієрархії, звідки неявно успадковуються список і значення слотів. При цьому можливо множинне спадкування – перенесення властивостей від декількох прототипів. Будь-фрейм може бути представлений так:

(Ім'я фрейма:

(Ім'я 1-го слота: значення 1-го слота),

(Ім'я 2-го слота: значення 2-го слота),

.....

(Ім'я N-го слота: значення N-го слота)).

Табличне представлення слоту виглядає наступним чином (таблиця 5.4):

Таблиця 5.4 – Структура фрейма

<i>Ім'я фрейма</i>			
<i>Ім'я слоту</i>	<i>значення слоту</i>	<i>Спосіб отримання значення</i>	<i>Демон</i>

При табличному поданні фрейма крім описаних складових фрейма вказуються і додаткові параметри. Спосіб отримання значення визначає, як

саме встановлюється значення конкретного слота. Існує кілька способів (таблиця 5.5), вибір способу залежить від властивостей самих даних.

Таблиця 5.5 – Способи отримання значень слотів

Спосіб	Опис
За замовчуванням від прототипу (батьків)	Слоту присвоюється значення, визначене за замовчуванням у фреймі-прототипі, деякі стандартні значення.
Через наслідування	Відрізняється від першого способу тим, що значення задано в спеціальному слоті батьківського фрейма, з'єднаного з поточним зв'язком АКО.
За формулою	Слоту назначається формула, результат обчислення якої є значення слоту.
Через приєднану процедуру	Слоту призначається процедура, що дозволяє отримати значення слоту алгоритмічно.
Із зовнішніх джерел даних	При використанні моделі в інтелектуальних системах дані, які є значеннями слотів, можуть надходити з баз даних, від системи датчиків, від користувача.

У теорії фреймів допускається, щоб до слотів приєднувалися різні спеціальні процедури. Для цього використовуються так звані демони.

Демоном (таблиця 6) називається процедура, яка автоматично запускається при виконанні деякої умови (події) при зверненні до відповідного слоту. Демонів може бути кілька. Найбільш схожий механізм приєднаних процедур до тригерів в реляційних базах даних.

Таблиця 5.6 – Найбільш використовувані демони

Демон	Дія	Опис
IF-REMOVED	Якщо видалено	при стиранні значення слоту
IF-ADDED	Якщо додано	запускається при підстановці у слот значення
IF-NEEDED	За вимогою	запускається, якщо в момент звернення до слоту його значення не було встановлено
IF-DEFAULT	За замовченням	Запускається, якщо встановлено значення за замовчуванням

Існує кілька видів фреймів, які дають можливість окреслити предметну область і задачі. У табл. 5.7 представлені найбільш поширені типи фреймів, вказані типи знань, які вони відображають, а також приклади фреймів заданого типу з різних предметних областей.

Таблиця 5.7 – Опис та приклади типів фреймів

Тип фрейму	Тип знання	Опис	Приклад
За пізнавальним призначенням			
Фрейми прототипи (шаблони, зразки)	інтенсіональні	відображають знання про абстрактні стереотипні поняття, які є класами якихось конкретних об'єктів	Людина, автомобіль
Фрейми-екземпляри (приклади)	екстенсіональні	відображають знання про знання	ЗАЗ-2110 Іванов А.А.
За функціональним призначенням			
Фрейми структури (об'єкти)	декларативні	відображають абстрактні та конкретні предмети та поняття предметної області (містять набір характеристик, що описує об'єкт чи поняття)	позика, застава, вексель, людина, лекція
Фрейми-операції	процедурні	відображають різні процеси перетворення предметної області (містять набір характеристик процесу)	процеси одержання позики, синтезу пристроїв
Фрейми ситуації	прагматичні	відображають типові ситуації, в яких можуть знаходитися фрейми об'єкти і кадри ролі (містять набір характеристик, що ідентифікують ситуацію)	Аварія, тривога, робочий режим пристрою

Кінець таблиці 5.7

Тип фрейму	Тип знання	Опис	Приклад
Фрейми-сценарії	Технологічні	відображають розвиток ситуації, типову структуру для певної дії, поняття, події, відображає динаміку (містять набір характеристик, що дозволяють забезпечити розвиток системи за даним сценарієм)	банкрутство, святкування іменин, складання іспиту
Фрейми-ролі	функціональні	відображають типову роль фреймом-об'єктом у певній ситуації (утримують набір характеристик ролі)	менеджер, касир, клієнт, студент, викладач

Опис процесу побудови фреймової моделі:

1 Визначити абстрактні об'єкти і поняття предметної області, необхідні для розв'язання поставленої задачі. Оформити їх у вигляді фреймів-прототипів (фреймів-об'єктів, фреймів-ролей).

2 Поставити конкретні об'єкти предметної області. Оформити їх у вигляді фреймів-екземплярів (фреймів-об'єктів, фреймів-ролей).

3 Визначити набір можливих ситуацій. Оформити їх у вигляді фреймів-ситуацій (прототипи). Якщо існують прецеденти по ситуацій в предметної області, додати фрейми-екземпляри (фрейми-ситуації).

4 Описати динаміку розвитку ситуацій (перехід від одних до інших) через набір сцен. Оформити їх у вигляді фреймів-сценаріїв.

5 Додати фрейми-об'єкти сценаріїв і сцен, які відображають дані конкретного завдання.

Задача. Побудувати фреймової модель подання знань в предметній області «Кінотеатр» (відвідування кінотеатру).

Розв'язання.

1 Ключові поняття даної предметної області – кінотеатр та той, хто відвідує кінотеатр (клієнт). Визначимо фрейми – об'єкти (табл. 5.8).

Таблиця 5.8 – Опис фреймів – об'єктів

ЛЮДИНА			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Стать	Чол. / Жін.	Із зовнішніх джерел	
Вік	Від 0 до 99		
КІНОТЕАТР			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва		Із зовнішніх джерел	
Адреса			
Графік роботи			
Спеціалізація	2D або IMAX		

Фрейми-спадкоємці містять усі слоти своїх батьків, вони явно прописуються тільки у разі зміни будь-якого параметра (табл. 5.9).

Таблиця 5.9 – Опис фреймів-спадкоємців

КЛІЄНТ(АКО ЛЮДИНА)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Форма придбання	Онлайн або оф-лайн	За замовчуванням(оф-лайн)	
Спосіб оплати	Готівка або картка	За замовчуванням (готівка)	
Статус	Звичайний або постійний клієнт	За замовчуванням (звичайний)	
Статус придбання	Квиток придбано або ні	За замовчуванням (ні)	

2 Фрейми-зразки описують конкретну ситуацію. Тому визначимо наступні фрейми-зразки, які є спадкоємцями фреймів-прототипів (табл. 5.10).

Таблиця 5.10 – Опис фреймів-зразків

КІНОТЕАТР "ОДЕОН" (АКО КІНОТЕАТР)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва закладу	Одеон	Із зовнішніх джерел	
Адреса	вул. Незалежності, 44		
Графік роботи	Кожного дня з 10:00 до 23:00		
Спеціалізація	ІМАХ кінотеатр		
Клас	Вищий		
КІНОТЕАТР "МРІЯ" (АКО КІНОТЕАТР)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва закладу	Мрія	Із зовнішніх джерел	
Адреса	вул. Лесі Українки, 5		
Графік роботи	Щодня, окрім неділі з 10:00 до 23:00		
Спеціалізація	2D кінотеатр		
Клас	Середній		
ПЕТРО (АКО КЛІЄНТ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Форма придбання	Онлайн	За замовчуванням(офлайн)	
Спосіб оплати	Картка	За замовчуванням (готівка)	
Статус	Звичайний гість	За замовчуванням (звичайний)	
Статус придбання	Квиток придбано	За замовчуванням (ні)	

3 Фрейми-ситуації описують можливі ситуації (табл. 5.11).

Таблиця 5.11 – Опис фреймів-ситуації

КВИТОК			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва кінотеатру	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	

Кінець таблиці 5.11

КВИТОК			
Вартість		Приєднана процедура	
Дата сеансу	Сеанс вихідного дня або буднього	за замовчуванням(вихідного)	
Час сеансу	Вечірній сеанс або денний	за замовчуванням(вечірній)	
Назва фільму		Із зовнішніх джерел	
Місце в залі		Із зовнішніх джерел	
Початок сеансу		Із зовнішніх джерел	
Замовив квиток	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	
ПРИДБАННЯ КВИТКА			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Форма придбання		За замовчуванням (офлайн)	
Спосіб оплати		За замовчуванням (готівка)	
Здійснив	Фрейм-зразок	Приєднана процедура	

4 Ситуації виникають після настання якихось подій, виконання умов та можуть слідувати одна за одною. Динаміку предметної області можна відобразити в фреймах-сценаріях. Їх може бути безліч, опишемо найбільш загальний і типовий сценарій відвідування кінотеатру (табл. 5.12).

Таблиця 5.12 – Опис фреймів-сценаріїв

ВІДВІДУВАННЯ КІНОТЕАТРУ			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Відвідувач	Фрейм-об'єкт	Із зовнішніх джерел	
Кінотеатр	Фрейм-об'єкт		
Сцена 1	Вхід		
Сцена 2	Обрання жанру		
Сцена 3	Обрання фільму за жанром		

Кінець таблиці 5.12

ВІДВІДУВАННЯ КІНОТЕАТРУ			
Сцена 4	Вибір кінотеатру		
Сцена 5	Обрання дати сеансу		
Сцена 6	Обрання часу сеансу		
Сцена 7	Обрання форми оплати		
Сцена 8	Придбання квитка		
Сцена 9	Квиток		
Сцена 10	Перегляд фільму		
Сцена 11	Вихід		

5 Нехай Петро відвідав кінотеатр «Одеон». Тоді фрейми описуються як показано в табл. 5.13.

Таблиця 5.13 – Опис фреймів

ВІДВІДУВАННЯ КІНОТЕАТРУ "ОДЕОН"(АКО ВІДВІДУВАННЯ КІНОТЕАТРУ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Відвідувач	Петро	Із зовнішніх джерел	
Кінотеатр	"Одеон"		
Сцена 1	Вхід		
Сцена 2	Фантастичний фільм		
Сцена 3	Фантастичні створіння		
Сцена 4	ІМАХ		
Сцена 5	Сеанс вихідного дня		
Сцена 6	Вечірній сеанс		
Сцена 7	Готівка		
Сцена 8	ПРИДБАННЯ КВИТКА ПЕТРОМ		
Сцена 9	КВИТОК ПЕТРА		
Сцена 10	Перегляд фільму ПЕТРОМ		
Сцена 11	Вихід		
КВИТОК ПЕТРА(АКО КВИТОК)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва кінотеатру	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	

Кінець таблиці 5.13

КВИТОК ПЕТРА(АКО КВИТОК)			
Вартість	100 грн	Приєднана процедура	
Дата сеансу	Сеанс вихідного дня	за замовчуванням(вихідного)	
Час сеансу	Вечірній сеанс	за замовчуванням(вечірній)	
Назва фільму	Фантастичні створіння	Із зовнішніх джерел	
Місце в залі	ряд 7, місце 6	Із зовнішніх джерел	
Початок сеансу	18 10	Із зовнішніх джерел	
Замовив квиток	Петро	Із зовнішніх джерел	
ПРИДБАННЯ КВИТКА ПЕТРОМ (АКО ПРИДБАННЯ КВИТКА)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Форма придбання	Онлайн	За замовчуванням (оф-лайн)	
Спосіб оплати	Карта	За замовчуванням (готівка)	
Здійснив	Петро	Приєднана процедура	

Взаємозв'язок різних видів фреймів відображається графічно у вигляді графа на рис. 5.4.

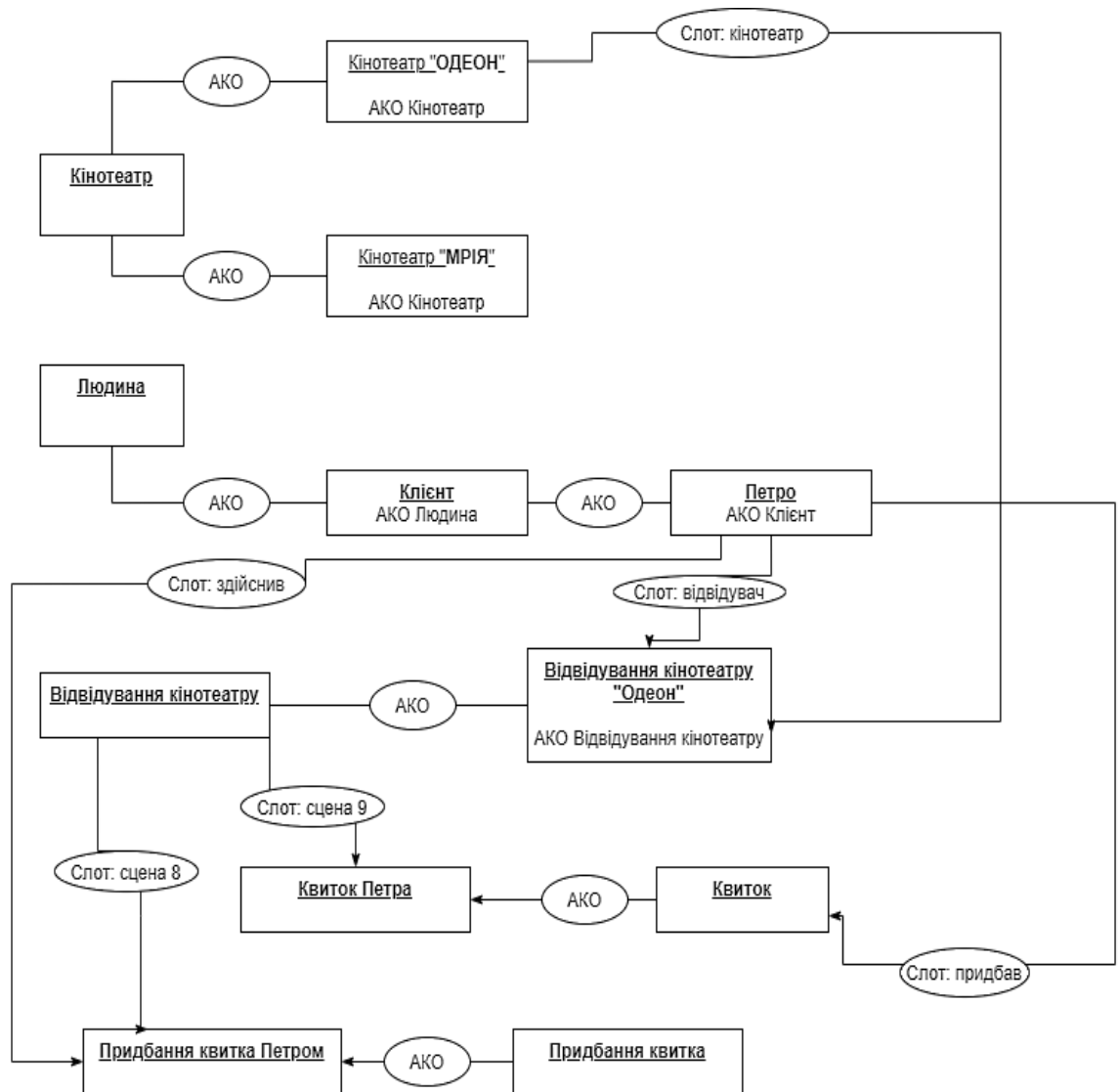


Рисунок 5.4 – Взаємозв'язок фреймів

Задача 2. Побудувати фреймову модель подання знань у предметній області «Ресторан» (відвідування ресторану)

Розв'язання.

1 Ключові поняття даної предметної області – ресторан, той, хто відвідує ресторан (клієнт) і ті, хто його обслуговують (кухарі, метрдотелі, офіціанти, для простоти обмежимося тільки офіціантами). У обслуговуючого персоналу і клієнтів є загальні характеристики, тому доцільно виділити загальне абстрактне поняття – людина. Тоді фрейми «Ресторан» і «Людина» є прототипами-зразками, а фрейми «Офіціант» і «Клієнт» – прототипами-

ролями. Також потрібно визначити основні слоти фреймів – характеристики, що мають значення для даної задачі (табл. 5.14).

Таблиця 5.14 – Опис фреймів

ЛЮДИНА			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Стать	Чол. або Жін.	Із зовнішніх джерел	
Вік	Від 0 до 99		
РЕСТОРАН			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва		Із зовнішніх джерел	
Адреса			
Графік роботи			
Спеціалізація			
Клас	Середній або вищий		

Фрейми-спадкоємці містять всі слоти своїх батьків, вони явно прописуються тільки в разі зміни будь-якого параметра (табл. 5.15).

Таблиця 5.15 – Опис фреймів-спадкоємців

ОФІЦІАНТ (АКО ЛЮДИНА)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Вік	Від 18 до 55	Із зовнішніх джерел	
Стаж роботи			
Платня			
Графік роботи			
Місце роботи	Фрейм-об'єкт		
КЛІЄНТ (АКО ЛЮДИНА)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Вид оплати	Готівка або картою	За замовчуванням (готівка)	
Статус	Звичайний або VIP	За замовчуванням (звичайний)	
Форма замовлення	Замовлення є або нема	За замовчуванням (нема)	
Чайові		Із зовнішніх джерел	

2 Фрейми-зразки описують конкретну ситуацію: які ресторани є у місті, як саме організовується відвідування, хто є відвідувачем, хто працює у обраному ресторані і т.д. Тому визначимо фрейми-зразки, які є спадкоємцями фреймів-прототипів (табл. 5.16).

Таблиця 5.16 – Опис фреймів-зразків

КАФЕ-РЕСТОРАН «ВКУСНЯТИНА»(АКО РЕСТОРАН)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва	Вкуснятина	Із зовнішніх джерел	
Адреса	М. Харків, вул. Віноградна, 10		
Графік роботи	9-00 до 00-00		
Спеціалізація	Піццерія		
Клас	Середній або вищий		
КАФЕ«ВКУСНА ІЖА» (АКО РЕСТОРАН)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Назва	Вкусна їжа	Із зовнішніх джерел	
Адреса	М. Харків, вул. Павлівська, 16		
Графік роботи	10-00 до 24-00		
Спеціалізація	Паб		
Клас	Середній		
СЕРГІЙ (АКО ОФЦІАНТ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Вік	27	Із зовнішніх джерел	
Стать	Чол.		
Стаж роботи	5		
Платня	7000		
Графік роботи	Через день з 18 до 00-00		
Місце роботи	Кафе «Вкусна Іжа»		
МАРИНА (АКО ОФЦІАНТ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Вік	24	Із зовнішніх джерел	
Стать	Жін.		
Стаж роботи	2		
Графік роботи	Кожен день з 9-00 до 14-00		

Кінець таблиці 5.16

МАРИНА (АКО ОФЦІАНТ)			
Місце роботи	Кафе «Вкуснятина»		
ПЕТРО (АКО КЛІЄНТ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Стать	Чол.	Із зовнішніх джерел	
Вік	19		
Вид оплати	Готівка	За замовчуванням (готівка)	
Статус	Звичайний	За замовчуванням (звичайний)	
Форма замовлення	Замовлення нема	За замовчуванням (нема)	
Чайові		Із зовнішніх джерел	

3 Фрейми-ситуації описують можливі ситуації. У ресторані клієнт потрапляє в декілька типові ситуацій: замовлення і оплата. Можливі й інші не типові ситуації: клієнт подавився, у клієнта немає готівки для оплати рахунку і т.д. Розглянемо типові ситуації (їх може бути більше) (табл. 5.17):

Таблиця 5.17 – Опис фреймів-ситуацій

ЗАКАЗ			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Перелік блюд		Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (Змінює слот Перелік цін)
Перелік цін		Приєднана процедура	IF-ADDED (Змінює слот Сума заказу)
Сума заказу		Приєднана процедура	
Прийняв заказ	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	
Зробив заказ	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	

Кінець таблиці 5.17

ОПЛАТА			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Вид оплати		Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (змінює слот Чайові)
Чайові		Приєднана процедура	
Оплатив	Фрейм-зразок	Приєднана процедура	
Заказ	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (змінює слот Оплатив)

4 Ситуації виникають після настання якихось подій, виконання умов та можуть слідувати одна за одною. Динаміку предметної області можна відобразити в фреймах-сценаріях. Їх може бути безліч, опишемо найбільш загальний і типовий сценарій відвідування ресторану (табл. 5.18):

Таблиця 5.18 – Опис фреймів-сценаріїв

ВІДВІДУВАННЯ РЕСТОРАНУ			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Відвідувач	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	
Ресторан	Фрейм-зразок	Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (Змінює слот Офіціант)
Офіціант	Фрейм-зразок	Приєднана процедура	
Сцена 1	Вхід, вибір	Із зовнішніх джерел	
Сцена 2	Замовлення	Із зовнішніх джерел	
Сцена 3	Їжа	Із зовнішніх джерел	
Сцена 4	Оплата		
Сцена 5	Вихід		

5 Нехай в рамках нашого завдання Петро відвідав ресторан «Смачна їжа». Тоді фрейми буде заповнено так (табл. 5.19):

Таблиця 5.19 – Опис фреймів

ВІДВІДУВАННЯ «ВКУСНА ІЖА» (АКО ВІДВІДУВАННЯ РЕСТОРАНУ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Відвідувач	Петро	Із зовнішніх джерел	
Ресторан	«Вкусна Іжа»	Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (Змінює слот Офіціант)
Офіціант	Сергій	Приєднана процедура	
Сцена 1	Вхід, вибір	Із зовнішніх джерел	
Сцена 2	Замовлення Петра	Із зовнішніх джерел	
Сцена 3	Їжа	Із зовнішніх джерел	
Сцена 4	Оплата Петра		
Сцена 5	Вихід		
ЗАКАЗ ПЕТРА (АКО ЗАКАЗ)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Перелік блюд	Котлета та гарнір	Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (Змінює слот Перелік цін)
Перелік цін	150, 50	Приєднана процедура	IF-ADDED (Змінює слот Сума заказу)
Сума заказу	200	Приєднана процедура	
Прийняв заказ	СЕРГІЙ	Із зовнішніх джерел	
Зробив заказ	ПЕТРО	Із зовнішніх джерел	
ОПЛАТА ПЕТРА (АКО ОПЛАТА)			
Ім'я слоту	Значення слоту	Спосіб отримання значення	Демон
Вид оплати	готівка	Із зовнішніх джерел	IF-ADDED
Чайові	20	Приєднана процедура	
Оплатив	ПЕТРО	Приєднана процедура	
Заказ	ЗАКАЗ ПЕТРА	Із зовнішніх джерел	IF-ADDED (Оплатив)

Взаємозв'язок різних видів фреймів відображається графічно у вигляді графа (рис. 5.5).

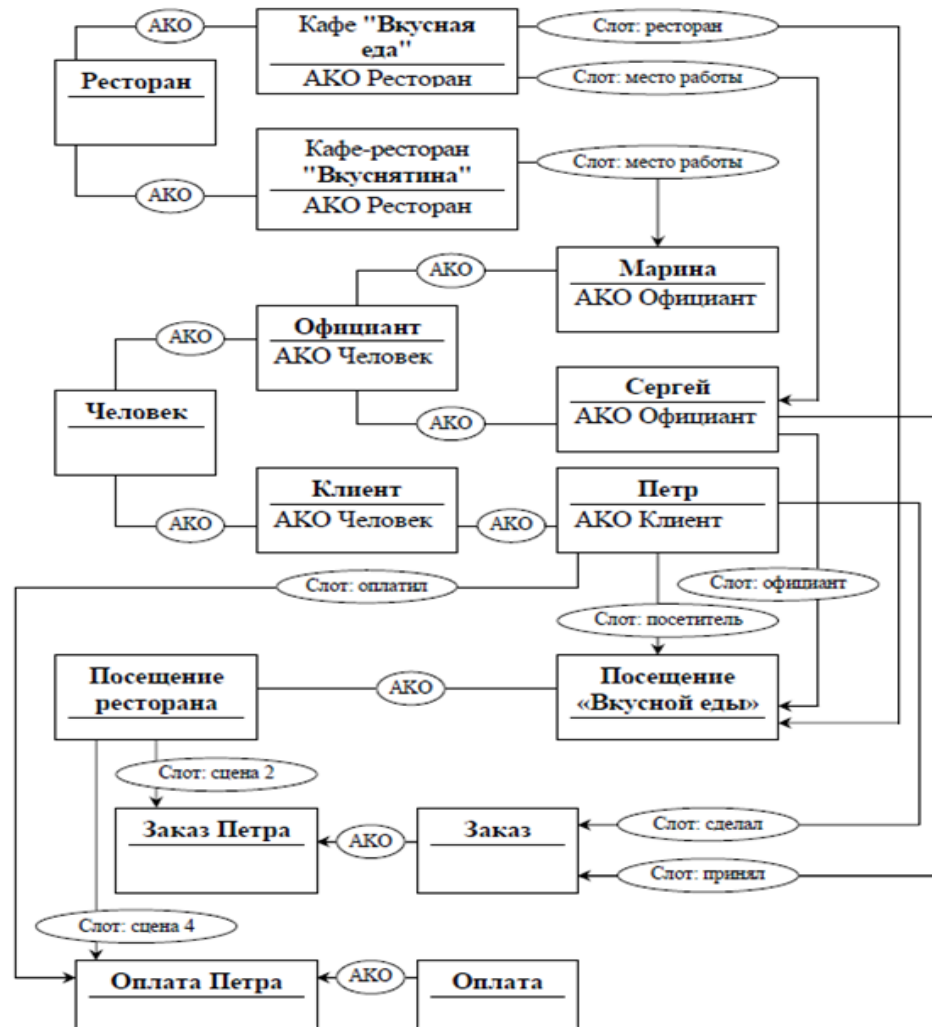


Рисунок 5.5 – Взаємозв'язок фреймів для прикладу

Використання фреймової моделі аналогічно семантичній, тільки в процесі отримання відповіді крім вершин враховуються і слоти. Наприклад, отримати відповідь на питання «Хто працює офіціантом в ресторані? Смачна їжа?» Можна наступним чином: із запиту зрозуміло, що необхідно знайти фрейм «Ресторан? Смачна їжа?» і простежити зв'язок з фреймом «Сергій», який є спадкоємцем фрейму «Офіціант». Також можна знайти слот «Місце роботи» і, перевіривши його значення у фреймах спадкоємців фрейму

«Офіціант», визначити, що офіціантом в ресторані «Смачна їжа» працює Сергій.

5.2 Практична частина

5.2.1 Завдання на лабораторну роботу

1 Вивчіть теоретичний матеріал.

2 Виконайте практичну частину, а саме:

1) побудувати продукційну модель предметної області згідно варіанту;

2) побудувати семантичну мережу предметної області згідно варіанту;

3) побудувати фреймову модель предметної області згідно варіанту;

3 Оформите звіт за результатами виконання роботи.

Звіт повинен містити титульний аркуш і основну частину, а саме:

– ціль роботи;

– короткий виклад виконання роботи;

– висновки (що було вивчено, які завдання вирішені і які отримані

навички практичної роботи).

5.2.2 Варіанти предметної області для моделювання:

1 «Залізниця» або «Аеропорт» (продаж квитків).

2 «Інтернет-магазин» (робота з клієнтами).

3 «Торговий центр» (здійснення покупки).

4 «Автозаправка» (обслуговування клієнтів).

5 «Прокат автомобілів» (робота з клієнтами).

6 «Книгарня» (робота з клієнтами).

7 «Зоопарк» (організація екскурсій).

8 «Бібліотека» (процес обслуговування читачів).

9 «Сервісне обслуговування ПК» (робота з клієнтами)

10 «Театральна каса» (робота з клієнтами).

11 «Автошкола» (процес навчання).

12 «Туристичне агентство» (робота з клієнтами).

- 13 «Перукарня» (робота з клієнтами)
- 14 «Кухня» (приготування їжі).
- 15 «Лікарня» (прийом хворих).
- 16 «Інтернет-провайдер» (робота з клієнтами).
- 17 «Копіювальний центр» (робота з клієнтами).

5.3 Список джерел інформації

- 1 Ueno H., Ishizuka M. (Eds.) Knowledge Representation and Utilization. – Springer, 1986. – 412 p.
- 2 Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Pearson, 2020. – 1136 p.
- 3 Рідкокаша А. А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. Черкаси, "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002.–240 с.
- 4 Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
- 5 Jackson P. Introduction to Expert Systems. – 3rd ed. – Addison-Wesley, 1999. – 624 p.
- 6 Gardner H. Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. – Basic Books, 2011. – 512 p.
- 7 Barrat J. Our Final Invention: Artificial Intelligence and the End of the Human Era. – Thomas Dunne Books, 2013. – 304 p.
- 8 Luger G. F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. – 6th ed. – Addison-Wesley, 2009. – 864 p.
- 9 Глибовець М.М., Олецький О.В. Системи штучного інтелекту. – К.: КМ Академія, 2002. — 366 с.
- 10 Nilsson N. J. Principles of Artificial Intelligence. – Tioga Publishing, 1980. – 536 p.

ДОДАТОК А**Зразок оформлення титульної сторінки**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**Інститут Комп'ютерних наук та інформаційних технологійКафедра Програмної інженерії та інтелектуальних технологій управлінняСпеціальність 122 Комп'ютерні наукиОсвітня програма Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи**Лабораторна робота № 1 з предмету****"Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту"**Тема лабораторної роботи Пошук інформації в GoogleВиконав(ла) студент(ка) 1 курсу, групи КН-422Анастасія ГНІДЕНКО

(підпис, прізвище та ініціали)

Перевірила Оксана ІВАЩЕНКО

(підпис, прізвище та ініціали)

Харків 2025

ДОДАТОК Б

Зразок оформлення змісту

ЗМІСТ

1	Можливості пошуку у Google.	2
2	Виконання лабораторної роботи	3
2.1	Мета лабораторної роботи №1.	3
2.2	Порядок виконання лабораторної роботи №1.	4
	Висновки.	6

Навчальне видання

Методичні вказівки до лабораторних робіт
за курсом
« Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту»
для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інтелектуальні
системи»

Укладачі:

Іващенко Оксана Віталіївна

Москаленко Валентина Володимирівна

Відповідальний за випуск проф. Гамаюн І. П.

Рекомендовано до друку доц. Гринченко М.А.

У авторській редакції

План 2025 р., поз. 200

Подано до друку у 2025 р. Шрифт Times New Roman

Видавничий центр НТУ «ХПІ», вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017

Електронна версія