

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії

**ЗАСТОСУВАННЯ БІЗНЕС АНАЛІТИКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В
ПОКРАЩЕННІ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС ПРОЦЕСАМИ КОМПАНІЇ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконав: здобувач 4 курсу, 461 групи
Спеціальності
126 Інформаційні системи та технології
Освітньо-професійної програми
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти

Штанг Нікіта Денисович

Керівник: доктор економічних наук,
професор

Кобець Віталій Миколайович

Рецензент: Forex Tester, Junior react
developer

Скрипка Катерина Олександрівна

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ВЕЛИКІ ДАННІ ТА БІЗНЕС АНАЛІТИКА	3
1.1 BI, BIG DATA аналітика і когнітивний бізнес	4
1.2 Аналіз можливостей та використання BI для управління продуктивністю, удосконалення процесів і підтримки прийняття рішень	10
1.3 Архітектура обробки великих даних	17
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ТА АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМИ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТА АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	22
2.1 Архітектура програми	22
2.2 Технічне завдання: DataTransformer, DataCalculator, DataAnalyst	26
РОЗДІЛ 3 ПРОГРАМА ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТА АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	30
3.1 Вхідні дані для програми	31
3.2. Опис внутрішніх процесів програми	31
3.3. Результат роботи програми	37
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40

ВСТУП

Актуальність. Великі дані та бізнес-аналітика (BI) є відносно новими термінами, без яких складно уявити існування будь-якої великої компанії. Але з ними треба бути обережними, оскільки якщо їх використовувати нераціонально, то вони завдадуть величезної шкоди. Основна проблема з великими даними - людський фактор, через який дуже

часто здійснюються неправильні висновки, внаслідок чого втрачаються кошти компанії. Тому було вирішено поглибитися в дослідження цієї теми, зрозуміти основні ризики і на основі отриманої інформації розробити програму, яка допоможе з мінімальним людським втручанням моделювати ціноутворення компанії.

Об'єкт дослідження – великі дані та бізнес аналітика (BI)

Предмет дослідження – методи бізнес аналітики для прийняття управлінських рішень компанії на основі великих даних.

Мета дослідження – автоматизувати процес аналізу даних на основі фінансового звіту компанії для покращення бізнес процесів.

Завдання дослідження:

- Проаналізувати методи обробки та збору даних.
- Розглянути методи бізнес аналітики
- Створити власний програмний продукт для автоматизованої обробки і збору даних

Методи і технології дослідження: технології: (C#, MSSQL, ASP.NET, CSS, JS, HTML, REACT, TypeScript, Docker).

Структура роботи: вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ВЕЛИКІ ДАНІ ТА БІЗНЕС АНАЛІТИКА

1.1. BI, BIG DATA, аналітика і когнітивний бізнес

Керівники підприємств, менеджери та аналітики більше двох десятиліть б'ються над проблемою розуміння того, як використовувати дані для покращення результатів бізнесу. Протягом більшої частини цього часу загальний термін «бізнес-аналітика» — або скорочено «BI» — використовувався для опису ряду методів бізнес-аналізу, починаючи від стандартних звітів і закінчуючи високоскладною розширеною статистикою. Зовсім недавно такі терміни, як «великі дані» та «когнітивний бізнес», були введені в бізнес-технічний лексикон. При детальному дослідженні новіша термінологія стосується того самого, чим завжди займався BI: аналіз величезних обсягів даних, які генерують компанії та/або закупівля в процесі господарської діяльності як засіб підвищення прибутковості та конкурентоспроможності.[1]

Бізнес-завдання для реалізації бізнес-цінності однакові:

1. допомогти бізнес-менеджерам, менеджерам і аналітикам компаній розібратися в запутаній термінології, щоб зрозуміти як використовувати дані на підприємстві для покращення результатів бізнесу;

2. забезпечення узгодженості бізнес-стратегій з основним бізнес-процесами, які виконують стратегії, і використання BI для вдосконалення цих основних бізнес-процесів — таких процесів, як маркетинг, продажі, обслуговування клієнтів і операції, які в кінцевому підсумку визначають економічні результати для бізнесу;

3. управління складними організаційними факторами, які визначають, наскільки ефективно розробляються програми BI та наскільки ефективно вони впроваджуються в бізнес-процеси для збільшення доходів і/або зменшення витрат.

Через проблеми в цьому відношенні ВІ недостатньо використовується всередині компанії, де це може мати суттєвий вплив, тоді як інформація та аналіз стали критичними факторами успіху бізнесу. Ключовий аспект проблеми пов'язаний з відсутністю ясності щодо того, що таке ВІ, який ВІ повинен бути, і як ВІ пов'язаний з аналітикою великих даних, зберіганням даних та іншим. Розуміючи це, важливо ввести термінологію і проаналізувати, що означає успіх ВІ для різних людей у різних галузях та на різних посадах.

Термінологія ВІ представлена в додатку А.

Щодня керівники та менеджери провідних компаній отримують новини та поради про ВІ, великі дані, аналітику та когнітивний бізнес.

Багато ділових людей скептично ставляться до потенційних рішень, які надають не люди, а програми. Їм потрібно мати конкретне уявлення про те, що ВІ, аналітика, когнітивний бізнес та/або великі дані дійсно допоможуть їм у їхньому конкретному бізнесі до схвалення багатомільйонних бюджетів.

Як зрозуміти, що рішення може бути лише рекламним ходом:

- Існує велика прірва між розробниками і користувачами мовою, яка використовується для опису переваг ВІ пропозиція бізнес-продуктів і фактичним продуктами та послугами, які продаються.

- Коли йдеться про ВІ навіть у найуспішніших компаній багато галузей тільки починають рухатися вгору по кривій зрілості.

- Цінність рішення не зрозуміла найрозумнішим, найбільш досвідченим людям у вашій компанії.

- Ви чуєте термін «нестандартний». Постачальники програмного забезпечення розробляють стандартні продукти, на які вони сподіваються ліцензувати мільйони користувачів. Це «нестандартне» рішення нічого не означає без розумного використання потенціалу створення додаткових доходів та/або зменшення чи оптимізації (мінімізації) витрат. Продавці вміють переконувати бізнес- і менеджерів, що їхні «рішення» зменшують

ризик, прискорюють час оцінювання та створюють конкурентну перевагу — нестандартно та без будь-яких налаштувань. Іншими словами, їхній продукт — це срібна куля для вирішення будь-яких складних бізнес-завдань. Якщо це звучить надто добре, щоб бути правдою, можливо, це реклама.

- Постачальник технологій передає ідею, що потрібно лише купити їхній продукт, і компанія отримає вигоду та збільшення прибутку. Необхідно, щоб люди керували бізнесом, а не технології. [2]

Великі дані важливі для бізнесу. Найбільш поширена концепція великих даних, що показує їх новизну і важливість, це те, що вони відрізняються від традиційних даних за своїм обсягом, різноманітністю та швидкістю:

- Обсяг даних. Інтернет і соцмедіа породили величезну кількість нових видів даних і нові технічні підходи до зберігання та управління цими величезними обсягами нових даних, щоб витрати на їх збереження були значно дешевшими

- Швидкість передачі даних. Комунальне підприємство з 700000 споживачів могло б отримати 700000 показників лічильників за місяць. З розумними лічильниками те ж саме комунальне підприємство може отримувати 700000 показань лічильника за хвилину. У більш широкому сенсі вибух активності соціальних медіа та інтернет-торгівлі означає це щосекунди створюються сотні мільйонів фрагментів даних. З точки зору бізнесу важливо визначити, чи є і наскільки висока швидкість передачі даних актуальна та корисна для створення цінності для бізнесу.

- Різноманітність даних. Новизна великих даних проявляється у зберіганні неструктурованих даних або напівструктурованих даних — усі вони цифрові, але багато з них насправді не є «даними» в традиційному розумінні слова. Зображення, відеокліпи, текстові повідомлення, зображення документів і веб-журнали, які зберігаються сьогодні, можна

назвати «вмістом» а не даними. Страхові компанії роками фіксували фотографії і копії документів і зберігали в рамках робочого процесу системи обробки претензій. В виробничому світі, методи статистичного контролю процесів, які генерують великі обсяги показань датчиків, використовуються десятиліттями.

З точки зору бізнесу, важливо визначити, як ці різні форми «вмісту великих даних» можна використовувати для створення цінності бізнесу (рис. 1.1).

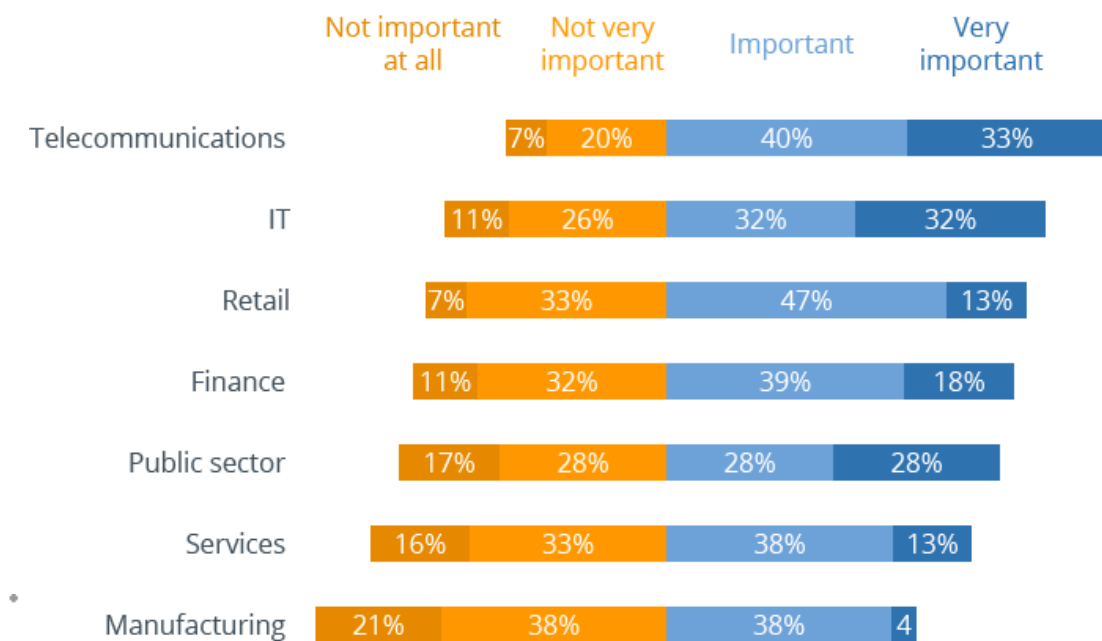


Рис. 1.1. Соціальне опитування про важливість великих даних у певних галузях

Важливість великих даних для бізнесу виявляється в наступному:

- нові різновиди цифрового контенту будуть важливі, якщо їх можна використовувати для збільшення доходів і/або зменшення витрат, це залежатиме від галузевих та фірмових чинників впливу

- збільшення обсягів цифрового контенту буде важливим, якщо контент можна використати для збільшення доходів і/або зменшення витрат, інакше можна витратити гроші на зберігання постійно зростаючих обсягів сміття

- збільшення швидкості цифрового вмісту буде важливим, якщо вміст може бути використаний для збільшення доходів і/або зменшення витрат, оскільки це залежить від часу, інакше можна витратити гроші, щоб швидше накопичувати сміття. [3]

Досвід великих компаній у ВІ дає потенційні напрямки їх використання. За допомогою стандартного інструментарію ВІ можна створювати спеціальні ВІ-програми, розроблені відповідно до специфічних бізнес-професій. Відповідно, успіх ВІ є винагородою за вирішення викликів, які виникають при імплементації ВІ. Успіх демонструється завдяки покращенню бізнес-ефективності ключових бізнес-функцій і процесів фірми, і, отже, це виглядає по-різному для різних виконавців та менеджерів в різних галузях

Основна мета ВІ – забезпечити керівників, менеджерів і інтелектуальних працівників інформацією та аналізом, які вони можуть використовувати для створення позитивних результатів господарської діяльності [4]. Інформація та аналіз, які корисні в одній галузі, можуть бути неактуальними в іншій галузі. Релевантне використання ВІ відрізняється для кожної галузі, успіх ВІ виглядає по-різному залежно від галузі, в якій працює компанія. Хоча не кожна компанія в галузі конкурує однаково або відіграє однакову роль у ланцюжку створення вартості, можна виявити галузеві погляди на успіх ВІ. Для виробничих компаній успіх ВІ полягає у наявності активного керування та покращення продуктивності у основних сферах, які вплинули на обслуговування клієнтів і фінансові результати. Програми ВІ, які принесли успіх виробничій компанії, включають наступні складові:

- Інформаційні панелі ефективності підприємства та бізнес-підрозділу, які своєчасно оновлюються та визначають несприятливі відхилення, що

вимагають негайних дій керівництва, як правило, ці відхилення, пов'язані з доходами, виробництвом продукції, витратами та випуском, ефективністю логістики, обслуговування клієнтів. [5]

- Аналітичні інформаційні панелі, які доступні з інформаційної панелі продуктивності - панелі, які дозволяють менеджерам і аналітикам детально вивчати деталі несприятливих відхилень, щоб можна було вжити коригувальні дії для швидкого виявлення, оцінювання, прийняття рішення та вживання заходів. Наприклад, якщо на інформаційній панелі продуктивності визначено, що два основні споживачі купують менше, і цей продукт розподіляється нижче цільового, аналітична панель є стартовою площадкою для визначення основних причин несприятливих відхилень. [6]

- Програми ВІ для аналізу попиту та прогнозування попиту поєднання стандартних можливостей багатовимірного аналізу та розширений інструмент прогнозу аналітики, такий як SAS, SPSS або недорога альтернатива. Можливість аналізу попиту робить повторювані процеси, такі як планування бюджету, продажів і операцій, встановлення цільових запасів, створення виробничих планів, розробка планів розподілу, аналіз використання виробничих потужностей, і розробку планів і стратегій щодо бренду/продукту більш ефективними. Можливість прогнозування попиту є ключовим інструментом у компанії щодо оптимізації витрат, продуктивності та використання активів, вимог ринку та обслуговування клієнтів. Зазначені вище програми ВІ дозволяють виробникам активно вимірювати, керувати, контролювати та покращувати ефективність бізнесу в усіх основні бізнес-процесах, які визначають рівень обслуговування клієнтів і зростання компанії. Вони є прикладами високого рівня можливостей бізнес-аналітики. [7]

Наведені вище приклади показують, що успіх ВІ залежить від галузі, в якій працює компанія. Хоча інструменти ВІ можуть бути загальним — інформаційні панелі, багатовимірний аналіз, прогнозна аналітика тощо.

компанії можуть використовувати добре встановлені і керовані бізнесом методи для визначення загального бачення ВІ та визначення того, які види використання ВІ найбільш актуальні в їхніх конкретних випадках. Ці методи створюють основу для успіху ВІ. [8]

1.2. Аналіз можливостей та використання ВІ для управління продуктивністю, удосконалення процесів і підтримки прийняття рішень

Щоб досягти успіху у використанні бізнес-аналітики (ВІ) для збільшення доходів, зменшення витрат та підвищення прибутковості, важливо просувати загальні ціннісні пропозиції. Більшість керівників прагнуть зрозуміти, як запропоновані інвестиції в ВІ пов'язані з підприємством та/або з національними бізнес-стратегіями, які бізнес-процеси будуть вдосконалені і за яким типом ВІ, як їх здатність сприяти ефективності бізнесу буде посилено, і яку економічну віддачу вони можуть очікувати. Відповідно, для отримання фінансування та формування ефекту для програми ВІ необхідно ідентифікувати можливості ВІ, або скорочено ВІО. Після ідентифікації ці ВІО надають інвестиційні гіпотези, цінні пропозиції та/або бізнес-кейси для інвестування в ВІ з метою підвищення прибутковості. Процес ідентифікації ВІО називається аналізом можливостей ВІ. Існує низка перевірених технік, які можна використовувати.

Технічно кажучи, щоб створити цінність, інвестиції повинні збільшитися у вигляді грошових потоків після сплати податків. Більшість компаній використовують формальний процес бюджетування власного капіталу, який забезпечує основу для прийняття рішень: чи потрібно інвестувати в покращення бізнесу і скільки. Усі процеси бюджетування спрямовані на визначення економічного ефекту запропонованих інвестицій. З цією метою формування бюджету зазвичай включає наступні питання:

- Який загальний характер запропонованої інвестиції — чи це для продовження терміну корисного використання існуючого бізнес-активу/потужності; чи можна з їх допомогою замінити застарілий актив; чи можна буде задовольнити вимоги важливого клієнта/сегменту клієнтів; чи можна буде збільшити доходи, підвищити продуктивність, покращити обслуговування клієнтів?

- Як запропонована інвестиція пов'язана з бізнес-стратегією компанії?

- Яким чином запропонована інвестиція підвищить конкурентоспроможність компанії?

- На які бізнес-процеси вплинуть запропоновані інвестиції?

- Скільки необхідно інвестувати, щоб реалізувати запропоновану можливість?

- Через який час інвестиція стане беззбитковою?

- Який загальний очікуваний прибуток від інвестицій?

- Протягом якого періоду часу бізнесмени та ІТ-спеціалісти повинні інвестувати?

- Який ризик несе запропонована інвестиція та який його характер?

- Які критичні фактори успіху та наскільки добре ми підготовлені до них? [9]

Залежно від компанії та бізнесу, проведення досліджень і аналізу, необхідних для отримання об'єктивних, виправданих відповідей на вище перераховані питання може зайняти тижні, місяці або навіть роки. Для потенційних інвестицій у ВІ, аналіз її можливостей — перевірений, структурований підхід до ідентифікації і документування конкретних способів використання ВІ для збільшення обороту товарів та зменшення витрат. Отже, аналіз дає відповіді на питання з 1 по 4 вище, і це є відправною точкою для деталізації, щоб отримати відповіді на решту питань. Відповідно, аналіз можливостей ВІ забезпечує більшу частину бізнес-економічного обґрунтування запропонованих інвестицій у ВІ.

Оскільки ВІ – це використання бізнес-інформації, бізнес-аналізу та методів підтримки прийняття рішень у контексті основного бізнесу, тому головною метою аналізу можливостей ВІ є розвиток, напрямком якого визначається на основі відповідей на наступні питання:

- Яка бізнес інформація потрібна для аналізу?
- Які бізнес-аналізи ми хочемо провести, використовуючи бізнес інформацію?
- Які бізнес-рішення будуть прийняті виходячи з результатів бізнес-аналізу?
- Які основні/ключові бізнес-процеси можна було б покращити шляхом використання отриманих результатів аналізу?
- Яким буде економічний вплив на бізнес-процеси компанії?
- Наскільки суттєвими будуть зміни в трудових ресурсах, процесах і технологіях, які залучені до бізнес-процесів?
- Скільки часу пройде від початку інвестування до створення кінцевого продукту?

Існує кілька корисних методів для отримання інформації та відповідей на вище вказані питання, до них належать:

- Аналіз можливостей ВІ згори вниз
- Структуровані інтерв'ю
- Аналіз стратегічних карт і збалансованих систем показників
- Використання досліджень галузі та компанії [10]

Ці методи не виключають один одного і часто використовуються разом, щоб визначити надійний набір ВІО, які відповідають потребам бізнесу, стратегії та основних бізнес-процесів.

Важливо, що всі методи ВІО, є бізнес-керованими підходами, які відрізняються від підходу «суб'єкта даних», тому що вони ідентифікують конкретні програми ВІ, які мають на меті впливати на конкретні бізнес-процеси визначеними способами. В протиріччя цьому підходу, підхід

суб'єкта даних зосереджується, наприклад, на даних клієнта або даних про продукт. Тенденція з даними в суб'єктному підході полягає в тому, щоб:

- накопичити більше даних, ніж це необхідно або корисно для цілей ВІ на випадок, якщо ці дані можуть знадобитися на майбутнє;

- витратити більше грошей на переміщення даних, ніж це необхідно.

Крім того, суб'єктивний підхід не забезпечує конкретний бізнес-контекст для інтеграції даних, наприклад, дані про клієнтів, дані про продукт і дані каналу. через це ми не можемо отримати відповіді на такі питання: що ми намагаємося проаналізувати; яка бізнес-ціль аналізу; який аналітичний метод потрібно використати та які дані потрібно для цього методу мати. Відсутність такого бізнес-контексту, зусиль для інтегрування даних для цілей ВІ, як правило, переходять у технічні аргументи, які перешкоджають прогресу, або дані інтегруються способами, які не мають сенсу для потрібного компанії аналізу та не мають сенсу для бізнес-користувачів. Підходи, орієнтовані на бізнес, не містять цих недоліків.

ВІ є ключовим фактор формування управління бізнес-процесів (BPM). Бізнес-аналітика (ВІ) зрештою спрямована на покращення ефективності бізнесу. Основним способом, за допомогою якого, використовуючи ВІ, можна збільшити доходи і/або зменшити витрати є удосконалення бізнес-процесів, наслідком яких є певні економічні результати. Покращення можуть бути у формі підвищення ефективності процесу і/або у спрощеній формі, за допомогою автоматизованої підтримки прийняття рішень.

Цільові процеси вдосконалення загалом поділяються на три категорії:

- управління продуктивністю (бізнес-процесами);
- управління прибутком;
- управління операційною складовою бізнесу.

Управління продуктивністю включає в себе такі види діяльності, як планування, бюджетування, моніторинг, аналіз відхилень, аналіз сценаріїв та економічне прогнозування/моделювання.

Управління прибутком включає такі види діяльності як маркетинг, продажі, розробка продуктів, управління продуктами та обслуговування клієнтів.

Управління операційною складовою бізнесу включає такі види діяльності, як закупівлі сировини, виробництво товарів, логістика, прогнозування попиту, управління замовленнями, розвиток людських ресурсів, управління активами. Загалом ці три категорії є основними методами вдосконалення бізнесу за допомогою ВІ. [11]

Після того як була розроблена стратегія ВІ є її ефективне інтегрування в основні бізнес процеси, які мають вплив на бізнес-результати. Використовуючи ВІ в межах управління бізнес-процесами (BPM) можна покращити планування, контролювання та оцінку бізнес-процесів, виявлення відхилення в них, а також коригувати їх та покращувати з метою підвищення ефективності. Використовуючи ВІ в операційних процесах та процесах утворення прибутку, покращується управлінська здатність до постійного вдосконалення саме тих процесів, які впливають на фінансовий результат. Використання ВІ для підтримки прийняття рішень у будь-якій із цих процесів дозволяє керівництву використовувати досвід, інтуїцію та складні методи підтримки прийняття рішень для прийняття високовпливових рішень. [12]

Пам'ятаючи про ці можливості ВІ аналізу, основну увагу необхідно зосередити на тому, як ВІ використовується для підвищення ефективності управління, і бізнес-процесів та як їх можна використовувати для підтримки прийняття рішень.

Система BPM з підтримкою ВІ має покращити здатність спрямовувати ефективність підприємства на будь-які його цілі. Для розуміння того, як

можливості ВІ можуть вплинути на можливості управління бізнес-процесами в компанії, доцільним буде розглянути типові питання, з якими стикаються керівники та менеджери, коли справа доходить до управління бізнес-процесами. Декілька прикладів реальних ситуацій відомих компаній з різних галузей розглянуті в додатку Б:

Усі ці компанії є успішними та добре оціненими компаніями в їхніх галузях, і всі вони мали оперативний доступ до своєчасної фінансової інформації. Чого їм не вистачало, так це інтегрованої фінансової та операційної інформації та аналізу, необхідних для моніторингу, управління та покращення основних факторів ефективності. Можна вважати це фундаментальним недоліком бізнес-можливостей — відсутністю дієвої системи ВРМ. ВІ — це багатогранний інструмент, який може створювати користувацькі системи ВРМ, використовуючи стандартні, доступні технічні інструменти.

Якщо знати, як саме ми хочемо вимірювати ефективність і як ми хочемо керувати нею у тій чи іншій галузі бізнесу, можна використовувати ВІ як потужний інструмент підвищення ефективності і впливу на управління бізнес-процесами. Опитування свідчать про те, що багато компаній витрачають багато зусиль на те, щоб вручну отримати та створити інформацію про управління ефективністю для подальшого використання вищим керівництвом. Розробка цієї інформації часто займає тиждень або більше і багатьом компаніям важко отримувати інформацію про ефективність щодня чи щотижня. Крім того, інформація, що надається, має тенденцію бути настільки вичерпною, що менеджерам важко побачити відхилення в показниках, які є найважливішими для них та на які вони повинні впливати. Загальне мислення як виробників інформації, так і користувачів полягає в тому, щоб інформація була доступною так само часто, як і будь-яка інша інформація, яка є першоджерелом для аналізу —

щодня, щотижня, раз на два тижні або щомісяця - у будь який час, коли цього захоче користувач. [13]

Характеристики ефективності системи ВРМ із підтримкою ВІ важливі для прийняття рішень. Менеджерам не вистачає інформації для аналізу та підтримки прийняття рішень, вони потребують ефективного управління ефективністю. У більш широкому сенсі недоліки інформації фінансового обліку для управління та вдосконалення базових бізнес-процесів, які визначають фінансові показники,. Ці питання є прогалинами бізнес-можливостей, які можна подолати за допомогою ВІ для розгортання індивідуальної комплексної системи ВРМ. Ключові характеристики ефективної системи ВРМ із підтримкою ВІ включають здатність автоматично й точно:

- Інтегрувати відповідну фінансову та операційну інформацію про ефективність із багатьох джерел;
- Одночасно відстежити кілька аспектів бізнес-ефективності порівняно з минулорічним фактичним показником, порівняно з річним операційним бюджетом, порівняно з квартальними оновленнями річного операційного бюджету, проти маркетингових планів, проти виробничих планів тощо;
- Сортувати несприятливі відхилення від результатів діяльності — використовуючи критерії, встановлені керівництвом — щоб швидко привернути увагу відповідного керівника чи менеджерів до найбільш несприятливих відхилень;
- Зосередитися на індивідуальних відхиленнях і застосування багатовимірного аналізу основних причин відхилень;
- Надавати різні погляди на ефективність бізнесу, які відповідають обсягу обов'язків, цілям і завданням керівників і менеджерів;

- Надавати загальні, узгоджені погляди на ефективність бізнесу для всіх керівників, менеджерів і аналітиків у певному організаційному підрозділі;

- Надавати загальну послідовну інформацію про ефективність бізнесу та аналізи для міжфункціонального використання за потреби;

- Увімкнення складної підтримки прийняття рішень на основі історичної інформації про ефективність бізнесу. [14]

Найбільш впливові відхилення можна виміряти способами, які найбільше відповідають даній компанії та її функціям. Наприклад, показники продуктивності зазвичай цікавлять виробників і дистриб'юторів, а показники обслуговування споживачів зазвичай цікавлять широкий спектр компаній. [15]

Використовуючи базову структуру, компанії можуть розробляти ВРМ з підтримкою ВІ системи, які відповідають усім восьми ключовим характеристикам, необхідним для того, щоб бути оптимально ефективним інструментом. [16]

1.3. Архітектура обробки великих даних

Обробка великих даних — це набір методологій або інфраструктур, які дозволяють отримати доступ до величезних обсягів інформації та отримувати значущі ідеї [16]. Спочатку обробка передбачає отримання та очищення. Зібравши якісні дані, ви можете використовувати їх для статистичного аналізу або створення моделей машинного навчання для прогнозів.

Виділяють етапів обробки великих даних (рис. 1.2)

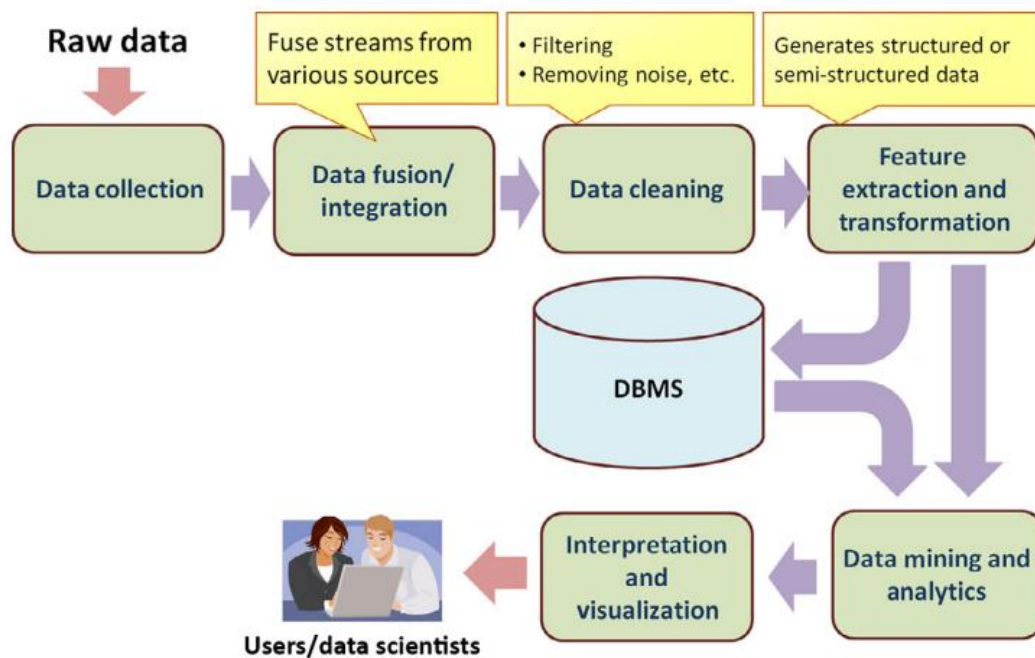


Рис. 1.2. Етапи обробки великих даних

Етап 1: Збір даних

Цей початковий етап обробки великих даних складається зі збору інформації з різноманітних ресурсів, таких як корпоративні програми, веб-сторінки, датчики, маркетингові інструменти, записи транзакцій тощо. Фахівці з обробки даних витягують інформацію за допомогою багатьох неструктурованих і структурованих потоків даних. Наприклад, при створенні сховища даних вилучення передбачає об'єднання інформації з кількох джерел, подальшу перевірку інформації шляхом видалення неправильних даних. Щоб ухвалювати майбутні рішення на основі результатів, дані, зібрані на етапі збору даних обробки великих даних, мають бути маркованими та точними. На цьому етапі встановлюється кількісний стандарт, а також мета вдосконалення. [17]

Етап 2: Трансформація даних

Фаза трансформації обробки великих даних визначає зміну або модифікацію даних у потрібні формати, що допомагає створювати різні ідеї

та візуалізації. Існує багато методів трансформації, таких як агрегація, нормалізація, вибір функцій, групування та кластеризація, а також створення ієрархії понять. Використовуючи ці методи обробки великих даних, розробники перетворюють неструктуровані дані в структуровані дані, а структуровані дані — у зрозумілий користувачеві формат. У результаті трансформації бізнес-аналітичні операції стають більш ефективними, а фірми можуть робити кращий вибір на основі даних. [18]

Етап 3: Завантаження даних

Перетворені дані транспортуються до централізованої системи баз даних на етапі завантаження обробки великих даних. Перед завантаженням даних індексується база даних і знімаються обмеження, щоб зробити процес ефективнішим. Використовуючи Big Data ETL, процес завантаження стає автоматизованим, чітко визначеним, узгодженим і керованим пакетом або в режимі реального часу. [19]

Етап 4: Візуалізація даних/BІ Analytics

Інструменти та методи аналізу даних для обробки великих даних дозволяють компаніям візуалізувати величезні набори даних і створювати інформаційні панелі для отримання огляду всіх бізнес-операцій. Аналітика Business Intelligence (BІ) відповідає на фундаментальні запитання щодо розвитку бізнесу та стратегії. Інструменти бізнес-аналітики роблять прогнози та аналізують перетворені дані, що допомагає зацікавленим сторонам зрозуміти глибинні закономірності в даних і кореляції між атрибутами. [20]

Етап 5: застосування машинного навчання

Фаза машинного навчання обробки великих даних насамперед пов'язана зі створенням моделей, які можуть навчитися розвиватися у відповідь на нові вхідні дані. Алгоритми навчання дозволяють швидше аналізувати великі обсяги даних. [21]

Перший тип машинного навчання – це контрольоване навчання, яке використовує позначені дані для навчання моделей і прогнозування результатів. Шаблони даних використовуються під час навчання під наглядом для ідентифікації нової інформації для міток. Цей метод часто використовується в програмах, які використовують історичні дані для прогнозування майбутніх результатів.

Неконтрольоване навчання — це другий тип, коли дані не позначені та навчаються алгоритмом. Неконтрольоване машинне навчання використовується проти інформації, яка не має історичних позначок, тобто на розвиток штучного інтелекту не впливають готові дані з минулого.

Навчання з підкріпленням є останнім типом, у якому немає первинних даних, які можна вставити як вхідні дані для моделей. Алгоритми повинні самостійно приймати рішення на основі спостережень або ситуацій, що відбуваються навколо них. Рішення маніпулюються за допомогою функції винагороди, щоб моделі намагалися приймати правильні рішення. [22]

Фаза машинного навчання обробки великих даних забезпечує автоматичне розпізнавання шаблонів і може виконувати виділення функцій у складній неструктурованій інформації без втручання людини, що робить це значним ресурсом для дослідження великих даних. [23]

Надалі ці етапи(окрім п'ятого) будуть використовуватися у програмі, яка допоможе компаніям аналізувати дані та робити висновки

Автоматизація бізнес-аналітики допомагає розробникам програм та фахівцям у сфері аналітики збирати, обробляти та аналізувати великі обсяги даних швидше та ефективніше, ніж це може зробити людина вручну.

Основні переваги автоматизації бізнес-аналітики включають:

- Швидкість та ефективність: програми для автоматичного аналізу даних можуть обробляти великі обсяги даних швидше та ефективніше, ніж це може зробити людина вручну. Це дозволяє

зеконотити час та зусилля, які можна витратити на більш складні задачі.

- Точність та надійність: програми для автоматичного аналізу даних здатні працювати з високою точністю та надійністю, що дозволяє уникнути помилок, які можуть бути допущені при ручному аналізі даних.
- Розширення можливостей: автоматизація бізнес-аналітики дозволяє розширити можливості аналізу даних та дослідження різних гіпотез шляхом використання різних алгоритмів машинного навчання та статистичного аналізу.
- Збереження інформації та доступ до неї: програми для автоматичного аналізу даних дозволяють зберігати та організувати великі обсяги даних, що дозволяє легко доступатися до них та використовувати для подальшого аналізу.

Отже, автоматизація бізнес-аналітики є важливим інструментом для ефективного та точного аналізу даних в бізнесі. Вона дозволяє збільшити швидкість та ефективність аналізу, підвищити точність та надійність.

Для цього вже є деякі програми, наприклад Altman Z-score, але їх основна проблема в тому, що вони не можуть обробляти більше одного пакету фінансових даних за раз, та не видають одразу зрозумілого результату, а лише коефіцієнт. Тому було зроблене рішення покращити ці процеси, та розробити програму, яка буде приймати та обробляти великі обсяги даних, та видавати результат у текстовому форматі, з зауваженнями або порадами щодо фінансової стійкості.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ ТА АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМИ ДЛЯ

АВТОМАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТА АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Архітектура програми

Для розробки програми використані такі технології:

1. **C#** - об'єктно-орієнтована мова програмування. Розроблена у 1998-2001 роках групою інженерів компанії Microsoft під керівництвом Андерса Хейлсберга і Скотта Вільтаумота як мова розробки програм для платформи Microsoft .NET Framework та .NET Core. Згодом була стандартизована як ECMA-334 та ISO/IEC 23270. C# відноситься до сім'ї мов з C-подібним синтаксисом, їх синтаксис найбільш близький до C++ і Java. Мова має статичну типізацію, підтримує поліморфізм, перевантаження операторів (у тому числі операторів явного та неявного приведення типу), делегати, атрибути, події, змінні, властивості, узагальнені типи та методи, ітератори, анонімні функції з підтримкою замикань, LINQ, винятки, коментарі у форматі XML.

C# розроблялась як мова програмування прикладного рівня для CLR і, як така, залежить, перш за все, від можливостей самої CLR. Це стосується, перш за все, системи типів C#, яка відображає BCL. Присутність або відсутність тих чи інших виразних особливостей мови диктується тим, чи конкретна мовна особливість може бути трансльована у відповідні конструкції CLR. Так, з розвитком CLR від версії 1.1 до 2.0 значно збагатився сам C#; подібної взаємодії слід очікувати і надалі (проте, ця закономірність була порушена з виходом C# 3.0, що є розширення мови, що не спираються на розширення платформи .NET). CLR надає C#, як і всім іншим .NET-орієнтованим мовам, багато можливостей, яких позбавлені «класичні» мови програмування. Наприклад, складання сміття не

реалізована в самому C#, а проводиться CLR для програм, написаних на C# точно так, як це робиться для програм на VB.NET, J# та ін [24]

2. Microsoft SQL Server - система управління реляційними базами даних (РСУБД) розроблена корпорацією Microsoft. Основна мова запитів — Transact-SQL, створений спільно Microsoft і Sybase. Transact-SQL є реалізацією стандарту ANSI/ISO із структурованої мови запитів (SQL) з розширеннями. Використовується до роботи з базами даних розміром від персональних до великих баз даних масштабу підприємства; конкурує з іншими СУБД у цьому сегменті ринку. [25]

3. ASP.NET - ASP.NET (Active Server Pages для .NET) — платформа розробки веб-застосунків, до складу якої входять: веб-сервіси, програмна інфраструктура, модель програмування, від компанії Майкрософт. ASP.NET входить до складу платформи .NET Framework і є розвитком старої технології Microsoft ASP. ASP.NET, зберігає схожість з старішою технологією ASP, що дозволяє розробникам відносно легко перейти на ASP.NET. В той же час внутрішній пристрій ASP.NET істотно відрізняється від ASP, оскільки вона заснована на платформі .NET і, отже, використовує нові можливості, що надаються цією платформою. [26]

4. CLOSEDXML - це безкоштовна бібліотека з відкритим кодом для розробників .NET, яким потрібно створювати файли Microsoft Excel або працювати з ними. Вона побудована на C# та надає простий API, який можна використовувати для створення, читання та керування документами Excel різними способами. За допомогою CLOSEDXML розробники можуть створювати звіти, експортувати дані та виконувати інші завдання, пов'язані з роботою з файлами Excel, не використовуючи бібліотеки Microsoft Office Interop. Однією з ключових переваг використання CLOSEDXML є те, що він підтримує як старий формат XLS, так і новий формат XLSX. Це означає, що розробники можуть працювати із застарілими файлами та скористатися

новими функціями, доступними в останніх версіях Excel. Крім того, CLOSEDXML підтримує широкий спектр функцій Excel, включаючи форматування, стиль, діаграми та зведені таблиці.

CLOSEDXML розроблений таким чином, щоб бути простим у використанні та інтуїтивно зрозумілим навіть для розробників, які тільки починають працювати з файлами Excel. Бібліотека надає набір класів і методів, які схожі на об'єктну модель Excel, що полегшує її розуміння та використання. У той же час CLOSEDXML забезпечує високу гнучкість і потужність, дозволяючи розробникам створювати складні файли Excel з мінімальними зусиллями.

Загалом CLOSEDXML - це потужна та універсальна бібліотека, яка може заощадити розробникам багато часу та зусиль під час роботи з файлами Excel. Незалежно від того, чи потрібно створювати звіти, експортувати дані чи виконувати інші завдання за допомогою Excel, CLOSEDXML забезпечує швидкий і ефективний спосіб виконати роботу.

5.Entity Framework - це платформа об'єктно-реляційного відображення (ORM) з відкритим кодом, розроблена Microsoft для програм .NET. Це надає можливість розробникам працювати з даними у своїх програмах, використовуючи концепції об'єктно-орієнтованого програмування, замість того, щоб працювати безпосередньо з основною базою даних.

За допомогою Entity Framework розробники можуть створювати моделі даних у кодї, які відображаються в таблицях баз даних, представленнях і збережених процедурах. Потім ці моделі можна використовувати для виконання операцій CRUD (створення, читання, оновлення, видалення) у базі даних без необхідності писати код SQL. Entity Framework також надає

такі функції, як автоматичне відстеження змін, відкладене завантаження та керування транзакціями.

Entity Framework підтримує кілька систем баз даних, включаючи Microsoft SQL Server, Oracle, PostgreSQL і MySQL, і його можна використовувати з різними фреймворками .NET, включаючи ASP.NET Core і Windows Forms.

Однією з ключових переваг Entity Framework є те, що вона може допомогти підвищити продуктивність розробника, зменшивши кількість шаблонного коду, необхідного для роботи з базами даних. Це також допомагає гарантувати, що код доступу до даних є більш придатним для обслуговування та тестування, а також є менш схильним до атак SQL-ін'єкцій.

Далі наведемо опис роботи програми. За основний патерн архітектури програми було взято принцип мікросервісів, через велику гнучкість та високу спроможність підтримки коду. Програма складається з трьох модулів та бази даних. Для проведення її аналізу, потрібно зібрати статистику. Для цього використовується база даних MSSQL, у яку статистика потрапляє через файли EXCEL, що зчитуються та трансформуються за допомогою модуля DataTransformer, який з використанням бібліотеки CLOSEDXML буде записувати отримані дані до потрібних таблиць, які зберігають їх для подальшого опрацювання і використання.

Наступний крок це використання записаних даних для розрахунку коефіцієнтів капіталізації, фінансового ризику, маневреності власного капіталу, тощо з використанням модуля DataCalcualtor. І фінальним кроком є аналіз розрахунків через модуль DataAnalyst та виведення результату на екран через консоль (рис. 2.1)

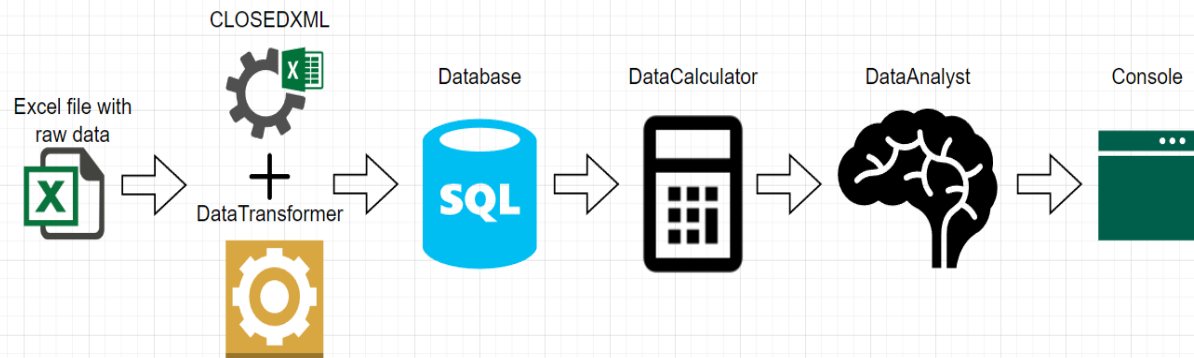


Рис. 2.1 Загальна схема роботи програми

2.2 Технічне завдання: DataTransformer, DataCalculator, DataAnalyst

Функція зчитування даних з XLWorkbook. Ця функція відповідає за зчитування таких параметрів з XLWorkbook:

- Власний капітал(Owned capital)
- Всього капіталу(Total capital)
- Залучені засоби(Attracted means)
- Власні оборотні кошти(Owned working capital)
- Довгострокові пасиви(Long term passives)
- Необоротні активи(Non convertable actives)
- Довгострокові зобов'язання(Long-term liabilities)
- Дата звіту

Вона має повертати об'єкт класу Report, з такими параметрами:

- public int Id
- public double OwnedCapital

- public double TotalCapital
- public double AttractedMeans
- public double OwnedWorkingCapital
- public double LongTermPassives
- public double NonConvertibleActives
- public double LongTermLiabilities
- public DateTime Date

Функція запису даних до бази даних

Ця функція відповідає за запис об'єкта класу Report до таблиці Reports у базі даних, з такою схемою:

EFMigrationsHistory	
🔑	MigrationId
	ProductVersion

Reports	
🔑	Id
	OwnedCapital
	TotalCapital
	AttractedMeans
	OwnedWorkingCapital
	LongTermLiabilities
	Date
	LongTermPassives
	NonCoverableActives

DataCalculator. Модель результатів розрахунку

Модель результатів розрахунку потрібна для передачі результату роботи модулю DataCalculator для модуля DataAnalyst, та має такі параметри:

- double FinancialAutonomy
- double FinancialDependence

- double FinancialRisk
- double OwnedCapitalFlexibility
- double LongTermInvestmentsCoverage
- double LongTermInvestmentsStructure
- double FinancialIndependenceOfCapitalSources

Функція зчитування з бази даних

Ця функція відповідає за зчитування даних з таблиці Reports та має параметри DateTime startDate та DateTime endDate, який відповідає за проміжок часу, за який потрібно вивантажити дані. Вона має повертати список об'єктів класу Report.

Функція розрахунку коефіцієнту фінансової автономії

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту фінансової автономії, та має два вхідних параметра

- double ownedCapital
- double totalCapital

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт фінансової автономії за формулою 2.1

$$K_{\text{авт}} = \frac{\text{Власний капітал}}{\text{Всього капіталу}} \quad (2.1)$$

Вона має повертати число типу double

Функція розрахунку коефіцієнту фінансової залежності

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту фінансової залежності, та має два вхідних параметра

- double totalCapital
- double ownedCapital

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт фінансової залежності за формулою 2.2

$$K_{\text{зал}} = \frac{\text{Всього капіталу}}{\text{Власний капітал}} \quad (2.2)$$

Вона має повертати число типу double

Функція розрахунку коефіцієнту фінансового ризику

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту фінансового ризику, та має два вхідних параметра

- double attractedMeans
- double ownedCapital

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт фінансового ризику за формулою 2.3:

$$K_{\text{фр}} = \frac{\text{Притягнуті засоби}}{\text{Власний капітал}} \quad (2.3)$$

Вона має повертати число типу double

Функція розрахунку коефіцієнту маневреності власного капіталу

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту маневреності власного капіталу, та має два вхідних параметра

- double ownedWorkingCapital
- double ownedCapital

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт маневреності власного капіталу за формулою 2.4:

$$K_{\text{ман}} = \frac{\text{Власні оборотні кошти}}{\text{Власний капітал}} \quad (2.4)$$

Вона має повертати число типу double

Функція розрахунку коефіцієнту структури покриття довгострокових вкладень

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту структури покриття довгострокових вкладень, та має два вхідних параметра

- double longTermPassives
- double nonConvertibleActives

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт структури покриття довгострокових вкладень за формулою 2.5:

$$K_{\text{пдв}} = \frac{\text{Довгострокові пасиви}}{\text{Необоротні активи}} \quad (2.5)$$

Вона повинна повертати число типу double

Функція розрахунку коефіцієнту структури довгострокових залучень позикових засобів

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту довгострокових залучень позикових засобів, та має два вхідних параметри:

- double longTermLiabilities
- double ownedCapital

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт довгострокових залучень позикових засобів за формулою 2.6:

$$K_{\text{дпзз}} = \frac{\text{Довгострокові зобов'язання}}{\text{Власний капітал} + \text{Довгострокові зобов'язання}} \quad (2.6)$$

Вона повинна повертати число типу double

Функція розрахунку коефіцієнту фінансової незалежності капітальних джерел

Ця функція відповідає за розрахунок коефіцієнту фінансової незалежності капітальних джерел, та має два вхідних параметра

- double longTermLiabilities
- double ownedCapital

З цих параметрів вона вираховує коефіцієнт фінансової незалежності капітальних джерел за формулою 2.7:

$$K_{\text{фнкд}} = \frac{\text{Власний капітал}}{\text{Власний капітал} + \text{Довгострокові зобов'язання}} \quad (2.7)$$

Вона повинна повертати число типу double

DataAnalyst

Функція розрахунку динаміки коефіцієнтів

Ця функція відповідає за підрахунок динаміки коефіцієнтів та повертає число типу double.

Функція виведення висновків.

Ця функція відповідає за аналіз коефіцієнтів та їх динаміки, і на основі цих даних робить висновки та надає консультацію для подальших дій по всім параметрам фінансової стійкості підприємства, які виводяться у консоль.

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТА АНАЛІЗУ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Вхідні дані для програми

Вхідні дані для програми мають бути у форматі Excel та містити такі колонки:

- Власний капітал
- Всього капіталу
- Залучені засоби
- Власні оборотні кошти
- Довгострокові пасиви
- Необоротні активи
- Довгострокові зобов'язання
- Дата звіту

Для успішного використання фінансових даних у програмі, файл має бути структурований та форматований у відповідності до вимог програми, а саме: назви колонок у першому стовпці, дані у другому (рис. 3.1).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Власний капітал	447440					
2	Всього капіталу	1565557					
3	Притягнуті засоби	1118117					
4	Власні оборотні кошти	-79558					
5	Довгострокові пасиви	9720					
6	Необоротні активи	526998					
7	Довгострокові зобов'язання	29703					
8	Дата звіту	1/1/2023					
9							
10							

Рис. 3.1. Вхідні дані

3.2. Опис внутрішніх процесів програми

Запис даних

В першу чергу для роботи програми необхідно зчитати дані. За допомогою DataTransformer, а саме функції ReadDataFromWorkbook ці дані трансформуються у об'єкт класу Report, та попадають у базу даних за допомогою функції SaveReport (рис. 3.2).

```
Ссылка: 2
public class DataTransformer
{
    public readonly FinStabContext _context = new();

    Ссылка: 1
    public Report ReadDataFromWorkbook(string path)
    {
        using var workbook = new XLWorkbook(path);
        var sheet = workbook.Worksheet(1);
        Report report = new Report
        {
            OwnedCapital = (double)sheet.Cell(1, 2).Value,
            TotalCapital = (double)sheet.Cell(2, 2).Value,
            AttractedMeans = (double)sheet.Cell(3, 2).Value,
            OwnedWorkingCapital = (double)sheet.Cell(4, 2).Value,
            LongTermPassives = (double)sheet.Cell(5, 2).Value,
            NonCoverableActives = (double)sheet.Cell(6, 2).Value,
            LongTermLiabilities = (double)sheet.Cell(7, 2).Value,
            Date = sheet.Cell(8, 2).Value,
        };
        return report;
    }

    Ссылка: 1
    public void SaveReport(Report report)
    {
        if(!_context.Reports.Where(r => r.Date == report.Date).Any())
        {
            _context.Add(report);
            _context.SaveChanges();
        }
    }
}
```

Рис. 3.2. Клас DataTransformer

Розрахунок даних

Для підготовки даних до аналізу треба спочатку вирахувати відповідні коефіцієнти. У цьому допомагає клас DataCalcualtor, а саме такі методи:

1. "GetReportsFromDb": метод, який повертає список звітів, які були збережені в базі даних в період між "startDate" та "endDate". Для цього метод використовує об'єкт контексту "FinStabContext", який забезпечує доступ до бази даних (рис. 3.3).

```
Ссылка 1
public List<Report> GetReportsFromDb(DateTime startDate, DateTime endDate)
{
    List<Report> reports = _context.Reports
        .Where(r => r.Date > startDate && r.Date < endDate)
        .ToList();

    return reports;
}
```

Рис. 3.3 Метод GetReportsFromDb

2. "CalculateFinancialAutonomyCoefficient": метод, який обчислює коефіцієнт фінансової автономії компанії на основі власного капіталу та загального капіталу (рис. 3.4)

```
Ссылка 1
public double CalculateFinancialAutonomyCoefficient(double ownedCapital, double totalCapital)
{
    return ownedCapital / totalCapital;
}
```

Рис. 3.4. Метод CalculateFinancialAutonomyCoefficient

3. "CalculateFinancialDependenceCoefficient(double totalCapital, double ownedCapital)": метод, який обчислює коефіцієнт фінансової залежності компанії на основі загального капіталу та власного капіталу (рис. 3.5).

```
Ссылка 1
public double CalculateFinancialDependenceCoefficient(double totalCapital, double ownedCapital)
{
    return totalCapital / ownedCapital;
}
```

Рис.3.5 Метод CalculateFinancialDependenceCoefficient

4. "CalculateFinancialRiskCoefficient(double attractedMeans, double ownedCapital)": метод, який обчислює коефіцієнт фінансового ризику компанії на основі приваблених засобів та власного капіталу (рис. 3.6).

```
Ссылка 1
public double CalculateFinancialRiskCoefficient(double attractedMeans, double ownedCapital)
{
    return attractedMeans / ownedCapital;
}
```

Рис.3.6. Метод CalculateFinancialRiskCoefficient

5. "CalculateOwnedCapitalFlexibilityCoefficient(double ownedWorkingCapital, double ownedCapital)": метод, який обчислює коефіцієнт гнучкості власного капіталу компанії на основі робочого капіталу та власного капіталу (рис. 3.7).

```
Ссылка 1
public double CalculateOwnedCapitalFlexibilityCoefficient(double ownedWorkingCapital, double ownedCapital)
{
    return ownedWorkingCapital / ownedCapital;
}
```

Рис. 3.7 Метод CalculateOwnedCapitalFlexibilityCoefficient

6. "CalculateLongTermInvestmentsCoverageCoefficient(double longTermPassives, double nonConvertibleActives)": метод, який обчислює коефіцієнт покриття довгострокових інвестицій на основі довгострокових зобов'язань та необоротних активів (рис. 3.8).

```
Ссылка 1
public double CalculateLongTermInvestmentsCoverageCoefficient(double longTermPassives, double nonConvertibleActives)
{
    return longTermPassives / nonConvertibleActives;
}
```

Рис.3.8. Метод CalculateLongTermInvestmentsCoverageCoefficient

7. "CalculateLongTermInvestmentsStructureCoefficient(double longTermLiabilities, double ownedCapital)": метод, який обчислює коефіцієнт структури довгострокових інвестицій компанії на основі довгострокових зобов'язань та власного капіталу (рис. 3.9).

```
Ссылка 1
public double CalculateLongTermInvestmentsStructureCoefficient(double longTermLiabilities, double ownedCapital)
{
    return longTermLiabilities / (ownedCapital + longTermLiabilities);
}
```

Рис. 3.9. Метод CalculateLongTermInvestmentsStructureCoefficient

8. CalculateFinancialIndependenceOfCapitalSourcesCoefficient(double longTermLiabilities, double ownedCapital)": метод, який обчислює коефіцієнт фінансової незалежності джерел капіталу компанії на основі довгострокових зобов'язань та власного капіталу (рис. 3.10).

```
Ссылка 1
public double CalculateFinancialIndependenceOfCapitalSourcesCoefficient(double longTermLiabilities, double ownedCapital)
{
    return ownedCapital / (ownedCapital + longTermLiabilities);
}
```

Рис. 3.10. Метод CalculateFinancialIndependenceOfCapitalSourcesCoefficient

Аналіз на основі отриманих коефіцієнтів

Клас DataAnalyst складається з методів, які здійснюють висновки щодо фінансового стану компанії на основі обчислених коефіцієнтів та повертають текст, який описує стан певної частини компанії. Приклад наведений на рис. 3.11- 3.16.

```
Ссылка 1
private string ConclusionForFinancialDependence(double financialDependence)
{
    if (financialDependence < 0.5) return "Компанія має змогу фінансувати велику
    if (financialDependence > 0.5 && financialDependence < 1) return "Компанія п
    return "Компанія сильно залежить від зовнішнього фінансування. Це може бути
}
```

Рис. 3.11. Метод ConclusionForFinancialDependence

```

Ссылка: 1
private string ConclusionForFinancialRisk(double financialRisk)
{
    if (financialRisk < 0.3) return "Також вона має відносно стабільну фін
    if (financialRisk > 0.3 && financialRisk < 0.5) return "Також вона має
    return "Також вона має високий рівень фінансового ризику, оскільки во
}

```

Рис. 3.12. Метод ConclusionForFinancialRisk

```

Ссылка: 1
private string ConclusionForOwnedCapitalFlexibility(double ownedCapitalFlexibility)
{
    if (ownedCapitalFlexibility > 0.5) return "Вона має значну суму нерозподіленого приб
    if (ownedCapitalFlexibility > 0.3 && ownedCapitalFlexibility < 0.5) return "Вона має
    return "Вона має низький рівень нерозподіленого прибутку по відношенню до власного н
}

```

Рис. 3.13. Метод ConclusionForOwnedCapitalFlexibility

```

Ссылка: 1
private string ConclusionForLongTermInvestmentCoverage(double longTermInvestmentCoverage)
{
    if (longTermInvestmentCoverage > 1) return "Компанія має більш ніж достатньо довгостроков
    if (longTermInvestmentCoverage > 0.8 && longTermInvestmentCoverage < 1) return "Компанія м
    return "Компанія може мати недостатньо довгострокового фінансування для покриття своїх дов
}

```

Рис. 3.14. Метод ConclusionForLongTermInvestmentCoverage

```

Ссылка: 1
private string ConclusionForLongTermInvestmentStructure(double longTermInvestmentStructure)
{
    if (longTermInvestmentStructure < 0.3) return "Також компанія має низький рівень довгост
    if (longTermInvestmentStructure > 0.3 && longTermInvestmentStructure < 0.5) return "Тако
    return "Також компанія має вищий рівень довгострокової заборгованості відносно її загаль
}

```

Рис. 3.15. Метод Conclusion ForLongTermInvestmentStructure

```

Ссылка: 1
private string ConclusionForFinancialIndependenceOfCapitalSources(double financialIndependenceOfCapitalSources)
{
    if (financialIndependenceOfCapitalSources < 0.3) return "Вона більше покладається на власні джерела фінансува
    if (financialIndependenceOfCapitalSources > 0.3 && financialIndependenceOfCapitalSources < 0.5) return "Вона
    return "Вона більше покладається на зовнішні джерела фінансування та має нижчий рівень власного капіталу, \n
}

```

Рис. 3.16. Метод ConclusionForFinancialIndependenceOfCapitalSources

Для збору усіх цих висновків в один використовується метод DrawConclusions. Метод формує висновки щодо фінансового стану, використовуючи ці коефіцієнти. Результат кожного висновку додається до змінної conclusion, яка на початку є пустим рядком. Після того, як виконано всі висновки, метод повертає змінну conclusion, що містить всі висновки, згенеровані для кожного коефіцієнта (рис. 3.12).

```
Ссылка 1  
public string DrawConclusions(Coefficients coefficients)  
{  
    string conclusion = string.Empty;  
    conclusion += ConclusionForFinancialDependence(coefficients.FinancialDependence);  
    conclusion += ConclusionForFinancialRisk(coefficients.FinancialRisk);  
    conclusion += ConclusionForOwnedCapitalFlexibility(coefficients.OwnedCapitalFlexibility);  
    conclusion += ConclusionForLongTermInvestmentCoverage(coefficients.LongTermInvestmentsCoverage);  
    conclusion += ConclusionForLongTermInvestmentStructure(coefficients.LongTermInvestmentsStructure);  
    conclusion += ConclusionForFinancialIndependenceOfCapitalSources(coefficients.FinancialIndependenceOfCapitalSources);  
    return conclusion;  
}
```

Рис. 3.12. Метод DrawConclusions

3.3. Результат роботи програми

Результатом роботи програми, є текстовий опис стану фінансів підприємства на основі аналізу фінансових даних, які були надані в якості вхідних даних. Він містить загальний опис параметрів, в залежності від коефіцієнтів, та робить проєкцію того, що буде, якщо тенденція залишиться незмінною.

Ось приклад результату роботи на основі вхідних даних з рисунку 3.1:

- Компанія сильно залежить від зовнішнього фінансування(загальний капітал більший за власний). Це може бути ознакою фінансових труднощів, оскільки компанія може мати проблеми з погашенням своїх боргів або забезпеченням нового фінансування, якщо її фінансове становище погіршиться.

- Також вона має високий рівень фінансового ризику (відношення притягнутих засобів до власного капіталу більше ніж 2:1), оскільки вона має значну суму довгострокової заборгованості по відношенню до власного капіталу, що може збільшити її вразливість до економічних спадів чи інших фінансових потрясінь.
- Вона має низький(менше 3/10 власного капіталу) рівень нерозподіленого прибутку по відношенню до власного капіталу, що може обмежити її гнучкість у реагуванні на зміни умов ведення бізнесу. Це може зробити компанію більш сприйнятливою до економічних спадів або непередбачених фінансових проблем.
- Компанія може мати недостатньо довгострокового фінансування для покриття своїх довгострокових інвестицій
- Також компанія має низький(менше 3/10 суми власного капіталу та довгострокових зобов'язань) рівень довгострокової заборгованості відносно її загального довгострокового фінансування
- Вона більше покладається на зовнішні джерела фінансування та має нижчий рівень власного капіталу, і через це вона може бути непривабливою для інвесторів через ризикованість такого розподілу фінансування

ВИСНОВКИ

Розглянута інформація про ВІ та великі дані допомогла зрозуміти, в чому полягають ризики використання великих даних, та як їх можна обійти. Також ця інформація дала змогу подивитися, як керуються великі компанії, як там приймаються рішення, і як ці рішення впливають на подальше життя компаній.

Під час проектування архітектури були обрані технології обробки, аналізу, зберігання та видачі даних, які забезпечать швидкість, інтуїтивність та автономність програми. Розроблена програма дозволяє проводити аналіз фінансового стану компанії і надавати рекомендації для управлінських рішень.

Були розглянуті альтернативні рішення автоматизації аналізу фінансової стійкості підприємства, і на їх основі розроблена програма, яка є більш інтуїтивно зрозумілою в застосуванні та інтерпретації даних, самостійно вираховує всі потрібні коефіцієнти, робить висновки, на відміну від альтернатив, та може обробляти великі обсяги даних за дуже короткий час

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Big Data Analytics. URL

[<https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/big-data-analytics>] Accessed 12.18.2022

2. Data Science and Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing, EMC Education Services

URL: [<https://www.wiley.com/enus/Data+Science+and+Big+Data+Analytics%3A+A+Discovering%2C+Analyzing%2C+Visualizing+and+Presenting+Data-p-9781118876138>] Accessed 09.03.2022

3. Shakhovska N. B. Big Data federated repository model Accessed 12.27.2022

4. White Tom Hadoop: The Definitive Guide URL

[<http://download.bigbata.com/book/oreilly/books/Hadoop.The.Definitive.Guide.3rd.Edition.May.2012.pdf>.] Accessed 12.27.2022

5. Hilbert M. Big Data for Development: From Information- to Knowledge Societies URL: [<http://papers.ssrn.com/abstract=2205145>.] Accessed 12.27.2022

6. Згуровський М.З. Основи системного аналізу Accessed 12.27.2022

7. Exploiting technical terminology for knowledge management URL:

[<http://ceur-ws.org/Vol-121/02.pdf>.] Accessed 12.27.2022

8. Литвин В.В. Методи та засоби інженерії даних та знань Accessed 12.27.2022

9. Information Granularity, Big Data, and Computational Intelligence URL:

[<https://books.google.com.ua/books?id>.] Accessed 12.27.2022

10. Srinivasa, S Big data analytics Accessed 12.27.2022

11. Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data URL:

[<http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/ru/archive/bigtable-osdi06.pdf>.] Accessed 12.27.2022

12. Papakonstantinou Y. Object exchange across heterogeneous information sources URL: [<http://ilpubs.stanford.edu:8090/712/1/1995-6.pdf>]

Accessed 12.27.2022

13. Kossmann D. Personal Data Spaces URL:
[http://www.inf.ethz.ch/news/focus/res_focus/feb_2006/index_DE.]
Accessed 12.27.2022
14. Hooman J. Equivalent semantic models for a distributed Data Space architecture URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-39656-7_7] Accessed 12.27.2022
15. The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting URL:
[<http://www.openarchives.org/OAI/2.0/openarchivesprotocol.htm.>]
Accessed 12.27.2022
16. Gritsenko V.I. Information technologies, trends, ways of development
Accessed 12.27.2022
17. Литвин В.В. Метод моделювання процесу підтримки прийняття рішень у конкурентному середовищі Accessed 12.27.2022
18. IBM What is big data? – Bringing big data to the enterprise URL:
[www.ibm.com] Accessed 12.27.2022
19. Oracle and FSN: Mastering Big Data: CFO Strategies to Transform Insight into Opportunity URL: [<http://www.oracle.com/us/solutions/ent-performance-bi/business-intelligence/mastering-bigdata-cfo-strategies-1853061.pdf.>]
Accessed 12.27.2022
20. Jacobs A. The Pathologies of Big Data URL
[<https://queue.acm.org/detail.cfm?id=1563874>] Accessed 12.27.2022
21. Magoulas R. Introduction to Big Data URL:
[<http://www.oreilly.com/data/free/release-2-issue11.csp.>] Accessed 12.27.2022
22. Snijders C. «Big Data»: Big gaps of knowledge in the field of Internet URL: [http://www.ijis.net/ijis7_1/ijis7_1_editorial.html.] Accessed 12.27.2022
23. Laney D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety URL: [<https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data.>] Accessed 12.27.2022
24. https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp Accessed 2.25.2023

25. https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server Accessed 2.25.2023

26. <https://uk.wikipedia.org/wiki/ASP.NET> Accessed 2.25.2023