

Тема дипломної роботи:

Програмний комплекс автоматизованого формування розкладу
сеансів кінотеатрів на основі статистичних даних

Зінченко Анастасія Олександрівна, КА-53
Дипломний керівник : Мухін Вадим Євгенович

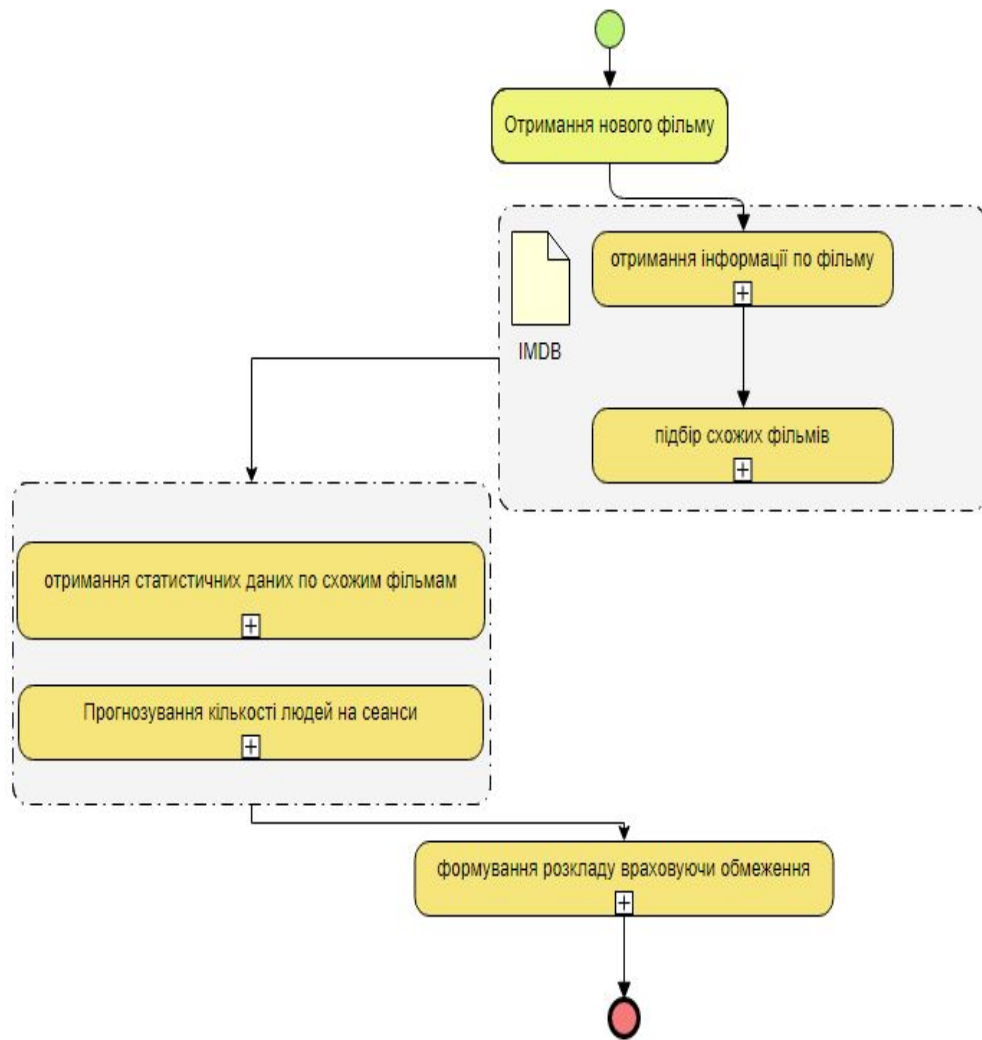
Мета роботи

Створити програмний
комплекс
автоматизованого
формування розкладу
сеансів для кінотеатрів
на основі зовнішніх
даних.

Завдання

1. Дослідити предметну область формування розкладу сеансів для кінотеатрів, виявити слабкі місця системи розподілу сеансів.
2. Провести пошук повних та часткових аналогів готових програмних рішень автоматизованого формування розкладу сеансів для кінотеатрів.
3. Побудувати математичну модель системи автоматизованого формування розкладу сеансів для кінотеатрів, враховуючи потреби користувача.
4. Протестувати створену модель автоматизованого формування розкладу сеансів для кінотеатрів на реальних даних.

Загальна структура проекту



Моделі та методи

Для прогнозу використовувався градієнтний бустинг, модель LightGBM.

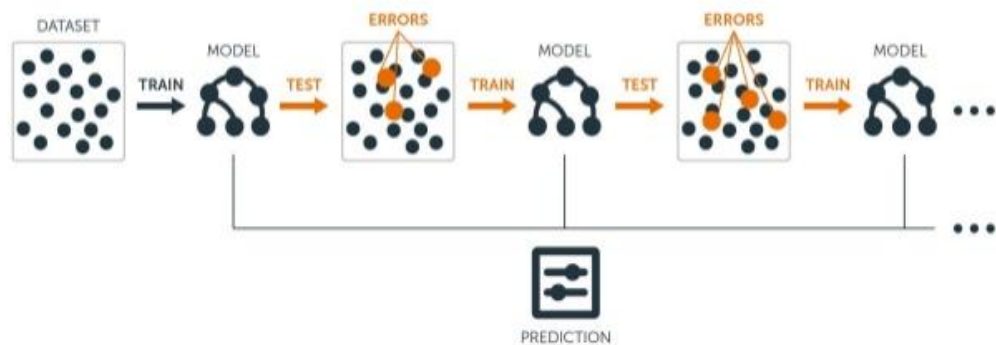
Метрика для навчання моделі - MSE

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2.$$

Було проаналізовано два методи для розподілу сеансів:

- ❖ За допомогою задачі про рюкзак,
- ❖ За допомогою власного метода розподілу сеансів

Принцип роботи моделі LightGBM



$$y_i^p = y_i^p + \alpha * \delta \sum (y_i - y_i^p)^2 / \delta y_i^p$$

$$y_i^p = y_i^p - \alpha * 2 * \sum (y_i - y_i^p)$$

Принцип роботи моделі LightGBM

- Спочатку будуємо прості моделі та аналізуємо помилки;
- Знаходимо точки, які не вклались в просту модель;
- Додаємо моделі, які обробляють важкі випадки, що були виявлені у початковій моделі;
- Збираємо всі побудовані моделі, зважуючи вагу кожного предиктора.

Методи розподілу сеансів

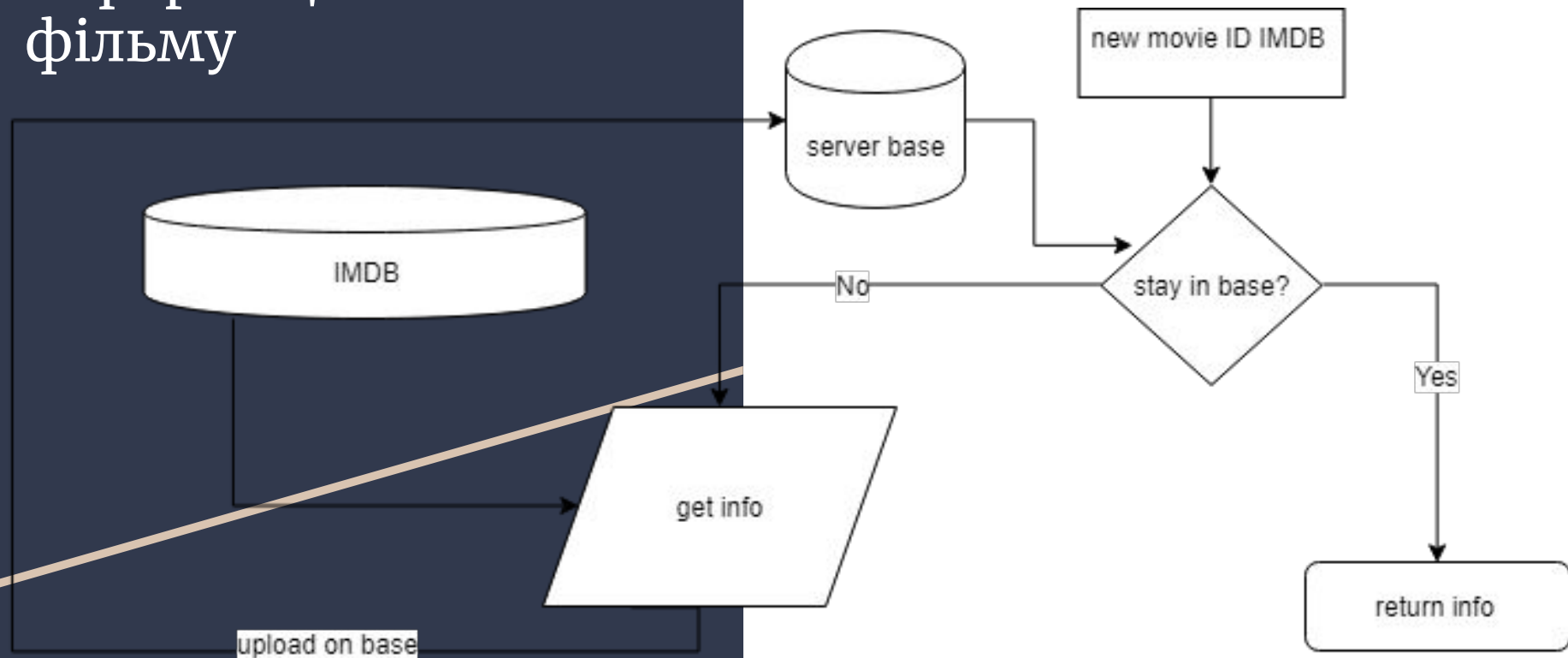
Задача про рюкзак

- цінність предмету в рюкзаку - орієнтовна кількість людей на сеансі
- вага рюкзака – максимальний час роботи залу
- вага кожного предмету - час прокату фільму
- вводяться додаткові обмеження на кількість фільмів кожної технології.
- цільова функція - максимізація прибутку кінотеатру.

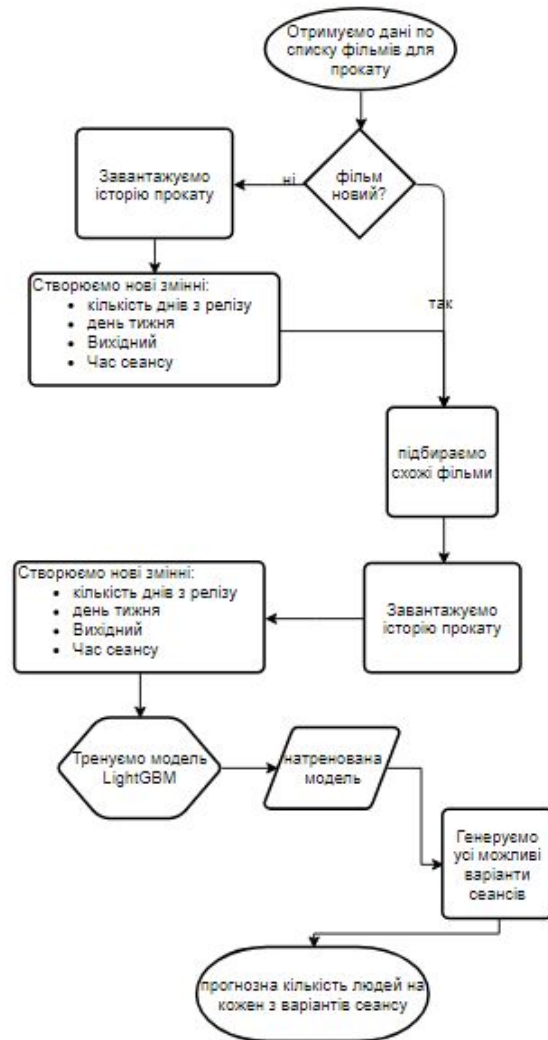
Власне двох-етапне формування розкладу

- цільова функція - максимізація прибутку
- обмеження на мінімальну кількість прокатів заведені дистриб'ютором
- 1 етап - формування розкладу за обмеженнями
- 2 етап - заповнення розкладу сеансами з найбільшою відвідуваністю

Структура модуля отримання інформації по фільму



Структура модулю алгоритму прогнозування кількості людей на сеансі



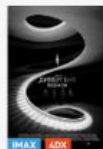
Результати роботи програмного комплексу

← 15324



00

Аліта: Бойовий ангел



НАСТУПНИЙ ФІЛЬМ

Результати роботи програмного комплексу

[illegible]

Результати роботи програмного комплексу

[illegible]

Порівняння реального та модельного розкладів

[illegible]

Висновки

Розглянуто декілька способів вирішення задачі формування розкладу, а саме використання методів оптимізації на прикладі відомої задачі пакування рюкзака.

Та замість цінності предмету в рюкзаку є орієнтовна кількість людей на сеансі, замість ваги рюкзака – максимальний час роботи залу, вага кожного предмету замінюється на час прокату фільму, і вводяться додаткові обмеження на кількість фільмів кожної технології. І цільовою функцією стала максимізація прибутку кінотеатру.

Також було проаналізовано зовнішнє оточення проекту, розглянуто основні вимоги користувача що до програмної реалізації продукту.

Висновки

Виявлено слабкі місця в інших програмних продуктах. Повних аналогів не виявлено, а серед недоліків часткових аналогів основним є те що Оператор сам складає розклад, і це займає дуже багато часу. Розклад не є оптимальним, деякі зали пустують, тощо.

Було створено програмний продукт що дав змогу отримати необхідну інформацію по фільму, підібрати схожі фільми з минулих прокатів, по ним навчити модель прогнозувати сеанси на нові фільми, та сформувати базову версію розкладу сеансів у обраному кінотеатрі на тиждень.

Висновки

Тестування створеного програмного продукту було проведено в три етапи.

За результатами експертної оцінки першого етапу модель підбору схожих фільмів була визнана робочою.

За результатами другого етапу було з'ясовано що модель непогано вловлює тренди, але сама точність цифр є відносною.

За результатами третього етапу було виявлено що створений програмний продукт ефективно проектує план сеансів на день, враховуючи всі необхідні нам параметри по фільмах.

Таким чином розроблений програмний продукт є найбільш сучасним, ефективним інструментом для планування та розподілу сеансів фільмів на основі статистичних даних, який не має аналогів в Україні.