

Розроблення інформаційної системи управління кінотеатром з модулем прогнозування завантаженості залів кінотеатру



Виконав

Данилюк Максим Дмитрович

Керівник роботи

Доцент кафедри ІТТС Штаєр Лідія Омелянівна



Мета роботи

Розроблення інформаційної вебсистеми кінотеатру, ключовим елементом якої є інтегрований модуль прогнозування попиту на основі математичних алгоритмів - для завчасної оптимізації графіків персоналу та мінімізації операційних втрат.

Об'єкт, предмет і методи дослідження



Об'єкт дослідження

Процес аналізу та прогнозування глядацького попиту в кінотеатрі.



Предмет дослідження

Математичні алгоритми та архітектурні рішення, що використовуються для розробки аналітичного модуля вебсистеми.



Методи дослідження

Системний аналіз і проектування архітектури, програмування вебдодатків, статистичний аналіз і регресійні методи обробки даних.

Аналіз існуючих рішень

Функціонал	Розроблювана система	mticket	SERVIO Tickets
Продаж та бронювання квитків	+	+	+
Продаж та облік товарів кінобару	+	-	+
Автоматичне формування звітів	+	-	-
Прогнозування завантаженості (статистичний аналіз)	+	-	-

Технологічний стек розробки



Серверна частина

Ruby 3.3.5 + Ruby on Rails 8.1.3 – монолітна архітектура



База даних

SQLite + Active Record, ACID-транзакції



Клієнтська частина

Hotwire: Turbo + Stimulus, шаблони ERB



Стилізація інтерфейсу

Tailwind CSS



Автентифікація

Devise – рольовий доступ



Фонові завдання

ActiveJob + Solid Queue/Cache/Cable – розрахунки без блокування сервера

Діаграма прецедентів

Власник

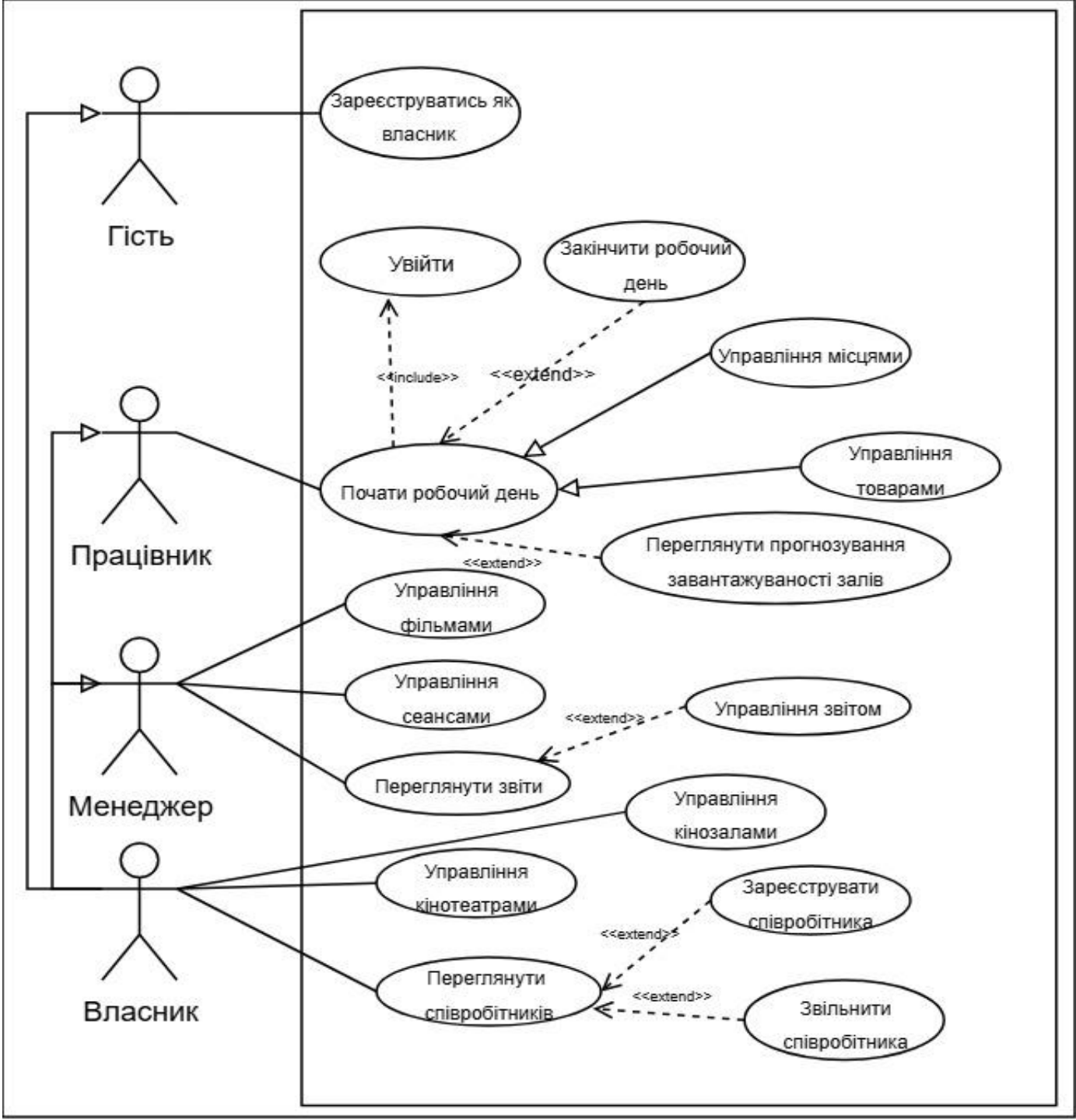
Керує конфігурацією мережі, створює кінотеатри, налаштовує зали та адмініструє доступ інших працівників.

Менеджер

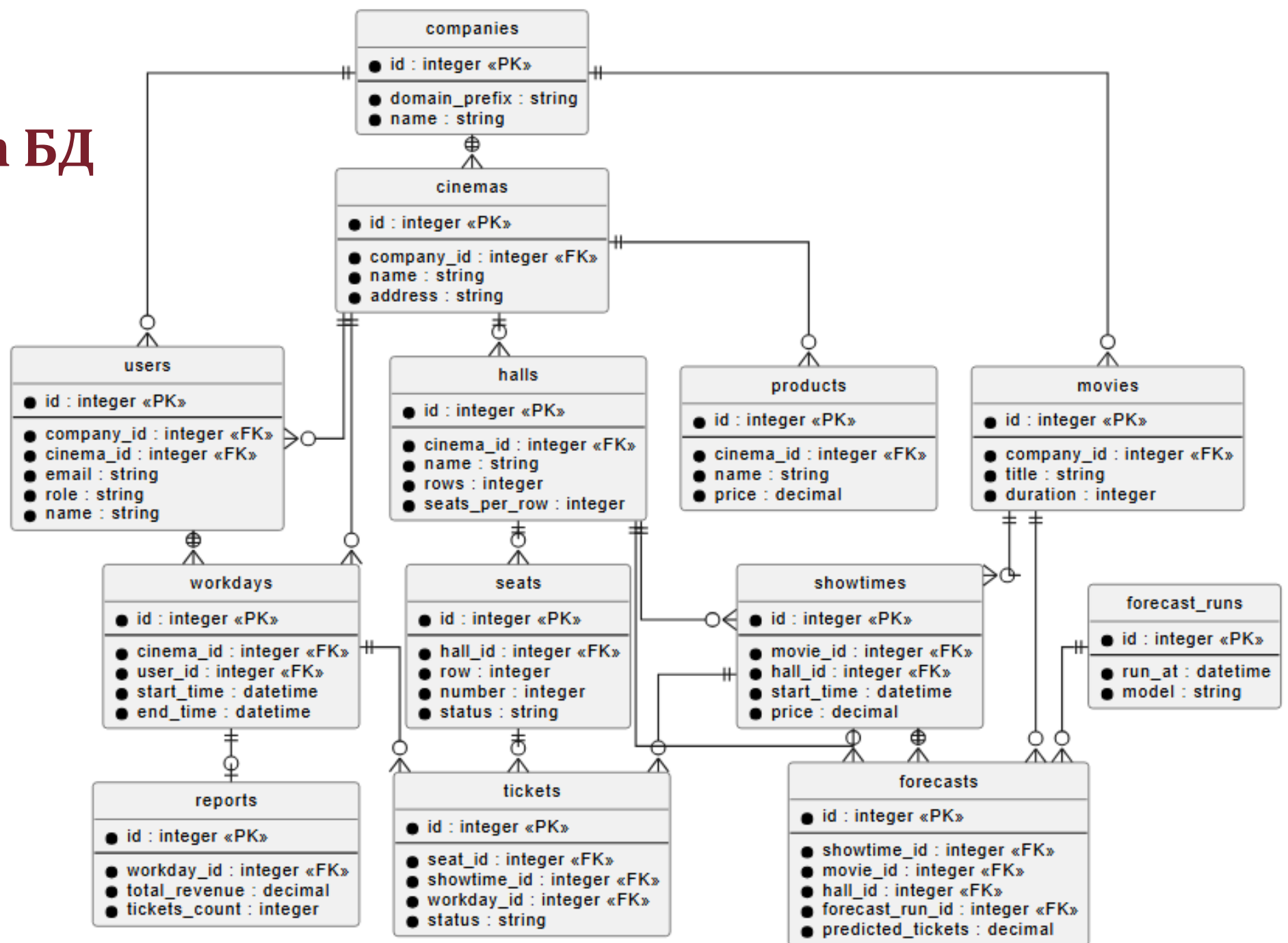
Складає розклад сеансів, контролює запаси кінобару та переглядає фінансові звіти після закриття змін.

Працівник

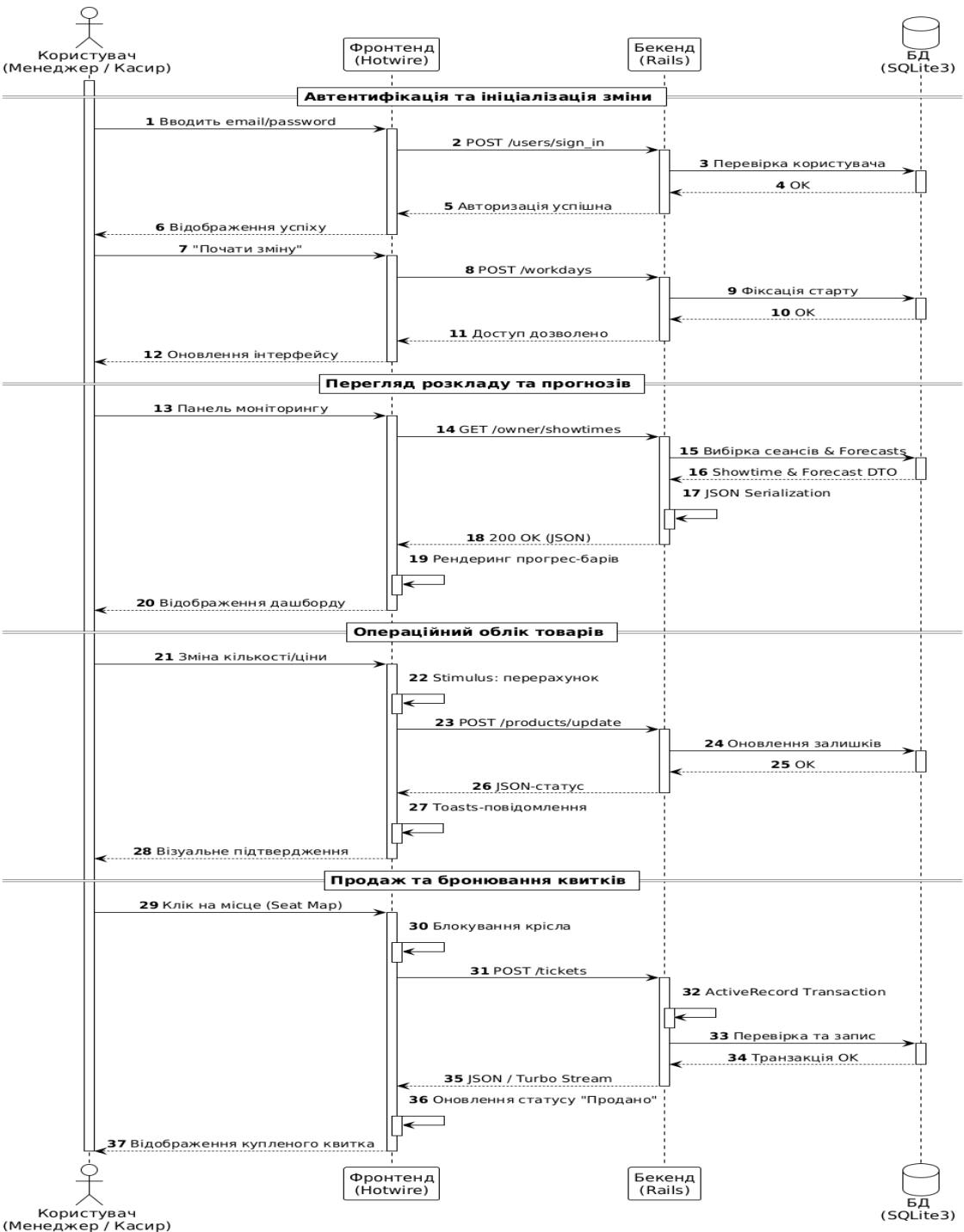
Здійснює продаж квитків та одразу бачить підказку про прогнозовану завантаженість залу без перемикання вкладок.



Структура БД



Діаграма послідовності



Математична модель і програмна реалізація Ridge-регресії

$$\beta = (X^t X + \lambda I)^{-1} X^t y$$

X – час сеансу, день тижня, популярність фільму.

y – фактична завантаженість залу на минулих сеансах.

$\lambda = 0.01$ — коефіцієнт L2-регуляризації

```
x_rows = x_std.transpose.map { |r| [1.0] + r }
x = Matrix.rows(x_rows)
xt = x.transpose
xtx = xt * x

if ridge && ridge.to_f != 0.0
  ridge_val = ridge.to_f
  mat = xtx.to_a
  (0...mat.size).each do |i|
    mat[i][i] += (i == 0 ? 0.0 : ridge_val)
  end
  xtx = Matrix.rows(mat)
end

begin
  beta_std = xtx.inverse * xt * y
rescue StandardError
  return nil
end
```

Інтерфейс працівника

Кінотеатральна Система

ОПЕРАЦІЙНА ПАНЕЛЬ

Головна

Розклад

Продукти

Активна зміна: Lumière

Ласкаво просимо, user2@lum.ua!

Вихід

Панель співробітника

КОРИСТУВАЧ

user2@lum.ua

ОСТАННІЙ ЗАПУСК

10/06/2026 13:55

СЕРЕДНЯ ЗАВАНТАЖЕНІСТЬ

35.4%

Зміна

Активна зміна в Lumière

Початок: 18:03 09.06.2026

Завершити зміну

Прогнози по фільмах

Коротка зведена статистика для менеджера: який фільм, який зал і яка очікувана завантаженість.

angry birds 2

Рубіновий

23.4% середня завантаженість

Пік: 11/06 12:50 • Рубіновий

test2

Diamond

52.3% середня завантаженість

Пік: 11/06 20:00 • Diamond

angry birds 2 • Рубіновий • 10/06 18:20

29.0 квитків • 22.0%

test2 • Diamond • 10/06 20:00

51.0 квитків • 58.0%

angry birds 2 • Рубіновий • 11/06 10:00

31.0 квитків • 23.5%

test2 • Diamond • 11/06 12:00

42.0 квитків • 47.7%

Розклад сеансів

ПЕРІОД

10/06/2026 — 14/06/2026

СЕАНСІВ

28

ФІЛЬМІВ / ЗАЛІВ

2 / 2

Календар сеансів

5 дн.

10/06/2026

8 сеанс(ів)

10:00 - 11:57

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

12:00 - 13:30

Diamond

test2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

11/06/2026

8 сеанс(ів)

10:00 - 11:57

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

12:00 - 13:30

Diamond

test2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

12/06/2026

4 сеанс(ів)

10:00 - 11:57

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

12:50 - 14:47

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

13/06/2026

4 сеанс(ів)

10:00 - 11:57

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

12:50 - 14:47

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

14/06/2026

4 сеанс(ів)

10:00 - 11:57

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

12:50 - 14:47

Рубіновий

angry birds 2

Lumiere

0 квитків

0.0%

Продати квиток

Інтерфейс працівника

Кінотеатральна Система

ОПЕРАЦІЙНА ПАНЕЛЬ

Головна

Розклад

Продукти

Активна зміна: Lumiere

Ласкаво просимо, user2@lum.ua!

Вихід

Товари

Керування запасами, продажами та надходженнями за активну зміну.

Активна зміна: Lumiere

Барна виручка: 20.00

СТВОРИТИ

ЗБЕРЕГТИ ЗМІНИ

НАЗВА	ЦІНА	КІЛЬКІСТЬ	ПРОДАНО	НАДІЙШЛО	
Попкорн Великий	290.00	48	- 0 +	- 0 +	
Попкорн Середній	265.00	50	- 0 +	- 0 +	
Попкорн Малий	250.00	50	- 0 +	- 0 +	
Fanta 0.5л	235.00	30	- 0 +	- 0 +	
Sprite 0.5л	235.00	30	- 0 +	- 0 +	
Coca-cola 0.5л	235.00	30	- 0 +	- 0 +	

ЕКРАН

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Доступно

Вибрано

Продано

У обробці

Загальна сума: 360 UAH

Продати вибрані квитки

Назад до сеансів

Прогноз завантаженості залу

38.6%

Очікується 51 квитків • Помірна завантаженість

Зараз продано 49 квитків (37.1%), різниця до прогнозу: +1.5%

Оновлено: 09 Jun 15:41

83

ДОСТУПНІ МІСЦЯ

49

ПРОДАНІ МІСЦЯ

8820.0 UAH

ЗАГАЛЬНИЙ ДОХІД

Дякую за увагу!