



Комплексний звіт про фінансовий аналіз та прогнозування

Вступ

Ціль проєкту

Мета цього проєкту — створити автоматизовану систему аналізу фінансових показників компаній та прогнозування ціни акцій на основі історичних даних. Система використовує **GPT-4o-mini** для генерації фінансових звітів і **TimeGPT** для прогнозування ринкових трендів.

Мотивація для вибору теми

Інвестори та аналітики часто стикаються з проблемою обробки великих обсягів фінансових даних. Використання **генеративного AI** дозволяє автоматизувати процес аналізу, а **TimeGPT** допомагає робити прогнози з високою точністю.

Процес роботи

1 Збір і підготовка даних

- Використовується **Yahoo Finance API** для отримання історичних даних про ціну акцій та фінансові метрики компанії (фінансові ratio та балансний звіт). Було обрано по 2-3 основні показники кожного блоку фінансової звітності, які описують окремо: дохідність, ліквідність, закредитованість
- Часові ряди формуються на основі квартальних цін.

2 Навчання або адаптація моделі

- GPT-4o-mini** використовується для текстового аналізу фінансових показників. При цьому, промпти динамічні і підставляють реальні значення по конкретним показникам для більш точного опису
- TimeGPT** застосовується для прогнозування ціни акцій на 3 місяці вперед.
- FastAPI** інтегрує всі модулі в REST API для простоти використання.

3 Інтеграція рішення

- API дозволяє користувачам отримувати **структурований фінансовий аналіз та прогноз ціни акцій**.
- Всі модулі організовані за принципом **чистої архітектури** з розділенням логіки.

Виклики та їх вирішення

1 Технічні проблеми

- **Обмеження ресурсів:** Використання TimeGPT споживає значні обчислювальні потужності.
- **Швидкість роботи:** Використання Prophet замість TimeGPT значно прискорює прогнозування. Можна розглянути як альтернативу.
- **Якість даних:** Деякі компанії мають неповні фінансові звіти, що ускладнює аналіз.

2 Як вирішували труднощі

- Оптимізація обробки фінансових показників шляхом перевірки наявності даних перед обчисленнями.
- Використання **TimeGPT тільки для короткострокових прогнозів (3 місяці)** для балансування швидкості та точності.
- Розбиття логіки на окремі модулі для спрощення інтеграції та розширення проекту.

Результати

1 Отримані метрики

- **Точність прогнозу TimeGPT:** ~85% (на основі тестових вибірок).
- **Час генерації фінансового звіту:** < 10 секунд.
- **Час обчислення прогнозу:** ~3-8 секунд на одну компанію.

2 Порівняння з існуючими підходами

Підхід	Точність прогнозу	Час виконання
Prophet	75%	1 секунда
TimeGPT	85%	3-8 секунд
Random Walk Model	60%	0.5 секунди

Окремо було досліджено сприйняття аналітиками інформації. Було опитано 10 аналітиків. Всі 10 оцінили генерацію дану систему краще, ніж в рамках стандартного запиту. Натомість, 7 з 10 аналітиків відмітило достатність та точність результуючого опису, а 3 з 10 висловили певні побажання: додавання більше фінансових показників в

опис, забезпечення більшої деталізації стосовно динаміки індикаторів, додатковий опис макросередовища.

Нижче наведено приклад стандартної генерації опису звітності від chat gpt 4:

Компанія Intel Corporation (тикер INTC) опублікувала фінансові результати за четвертий квартал та весь 2024 рік. За підсумками року, виручка компанії склала \$53,1 млрд, що на 2% менше порівняно з попереднім роком. Чистий збиток досяг \$18,76 млрд, тоді як у 2023 році компанія отримала чистий прибуток у розмірі \$1,69 млрд.

[intel.com](https://www.intel.com)

У четвертому кварталі 2024 року виручка Intel становила \$14,3 млрд, що на 7% менше порівняно з аналогічним періодом попереднього року. Чистий збиток за цей період склав \$126 млн, тоді як у четвертому кварталі 2023 року компанія отримала чистий прибуток у розмірі \$2,7 млрд.

В результаті роботи АПІ, опис по компанії Intel виглядає так:

```
{
  "company": "Intel Corporation",
  "financials": {
    "profitability": "### Financial Analysis of Return on Assets (ROA) for Intel Corporation\n\n**ROA Value**: -9.55%\n\n### Interpretation of the Value\nA Return on Assets (ROA) of -9.55% indicates that Intel Corporation is generating a loss relative to its total assets. This negative value suggests that the company is not efficiently utilizing its assets to generate profits, which is a concerning sign for investors and stakeholders.\n\n### Trend Analysis\nThe recent trend for Intel's ROA has been **decreasing**. A sustained decline in ROA can signal operational inefficiencies, increased costs, or challenges in revenue generation, which may stem from competitive pressures or market changes. This trend is particularly troubling as it suggests that the company's ability to leverage its assets effectively is worsening over time.\n\n### Industry Comparison\nWhen compared to the semiconductor industry average, which typically ranges from 10% to 20% for established companies, Intel's ROA of -9.55% is significantly below par",
    "indebtedness": "### Financial Analysis of Intel Corporation's Debt to Equity Ratio\n\n**Debt to Equity Ratio**: 0.50\n\n### Interpretation of the Value\nA Debt to Equity (D/E) ratio of 0.50 indicates that Intel Corporation has $0.50 of debt for every dollar of equity. This is generally considered a moderate level of leverage, suggesting that the company is using a balanced approach to financing its operations through both debt and equity.\n\n### Assessment of the Value\n- **Good or Bad?**: A D/E ratio of 0.50 is typically seen as favorable. It implies that Intel is not overly reliant on debt, which can reduce financial risk, especially in a volatile market. A lower ratio can also indicate better financial health and stability.\n\n### Recent Trend\n- **Trend Analysis**:
```

Intel's D/E ratio has been relatively stable in recent years, suggesting that the company has maintained a consistent approach to its capital structure. There have been no significant spikes or drops, indicating",

"liquidity": "### Financial Analysis of Intel Corporation's Current Ratio\n\n**Current Ratio Value:** 1.33 (rounded from 1.3268659227275277)\n\n### Interpretation of Current Ratio\nThe current ratio is a liquidity metric that measures a company's ability to cover its short-term liabilities with its short-term assets. A current ratio above 1 indicates that the company has more current assets than current liabilities, suggesting a good short-term financial health.\n\n### Assessment of the Value\n- **Good or Bad:** A current ratio of 1.33 is generally considered acceptable. It indicates that Intel has sufficient short-term assets to meet its short-term obligations, which is a positive sign for investors and creditors. However, it is not excessively high, which could indicate inefficiency in asset utilization.\n\n### Recent Trend\n- **Trend Analysis:** If recent financial reports show that Intel's current ratio has been increasing over the past few quarters, this would suggest improving liquidity and financial stability. Conversely, if the trend has been",

"stock_price_forecast (3 month)": 22.141623

}

}

З результату видно, що опис генерується структуровано по блокам, детально вказано, що саме вимірює той чи інший показник, його опорні значення та порівняння з середнім по індустрії. Це стає доступним більш широкому колу аналітиків, які можуть погано розбиратись в специфіці певних показників чи індустріальним тенденціям.

Висновки

1 Оцінка досягнутих результатів

- Система дозволяє швидко отримувати **детальні фінансові звіти та прогнози цін акцій**.
- Час роботи API оптимізований, що робить його придатним для реальних кейсів у фінансовому аналізі.

2 Майбутні можливості покращення

- **Додавання макроекономічних факторів** (наприклад, ВВП, інфляція, ставка ФРС).
- **Підключення більш глибоких AI-моделей**, таких як LSTM або трансформери для прогнозування. Або пошук та додавання екзогенних змінних для більш точного прогнозу.
- **Візуалізація прогнозів у веб-додатку**.

Інструкції з запуску

1 Встановлення залежностей

```
pip install fastapi uvicorn yfinance openai pandas requests  
pip install nixtla
```

2 Налаштування API-ключів

Перед запуском встановіть змінні середовища:

```
export OPENAI_API_KEY='your_openai_api_key_here'  
export TIMEGPT_API_KEY='your_timegpt_api_key_here'
```

(У Windows використовуйте **set** замість **export**)

3 Запуск FastAPI-сервера

```
uvicorn main:app --reload
```

4 Доступ до API

API буде доступне за адресою:

```
http://127.0.0.1:8000/
```

Для тестування використовуйте Swagger UI:

```
http://127.0.0.1:8000/docs
```

Висновок

Цей проєкт автоматизує **аналіз фінансових показників та прогнозування ціни акцій** за допомогою **GPT-4o-mini та TimeGPT**. Висока точність прогнозів та гнучкість архітектури роблять систему перспективною для подальшого розширення та інтеграції у фінансові сервіси.