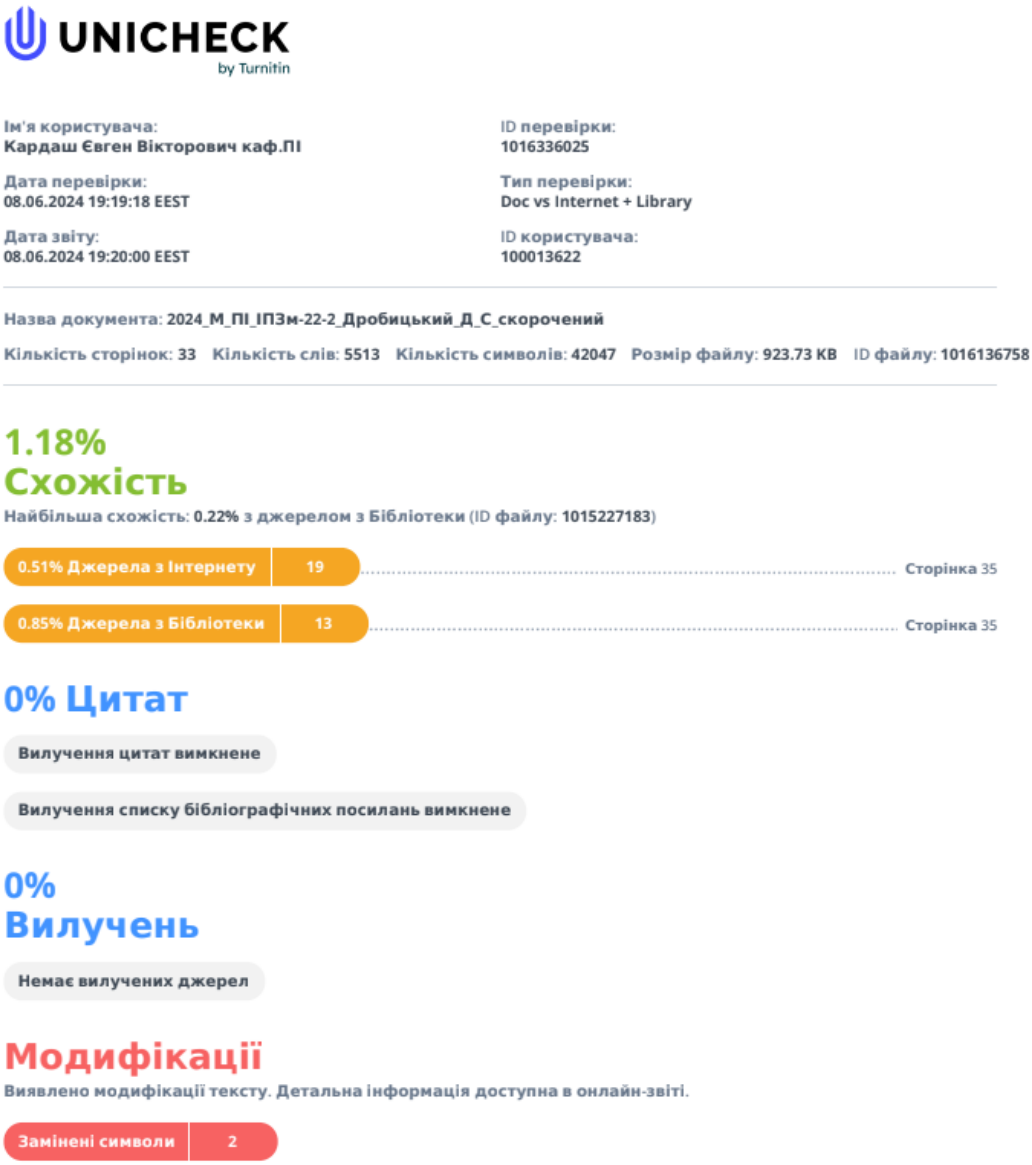
ДОДАТОК А

Перелік джерел посилання за науковими напрямами керівника та науковців кафедри програмної інженерії

9. Дробицький Д.С., Вечур О.В. Дослідження та розробка стратегії оптимізації та підвищення продуктивності веб-додатків на базі NodeJS та React з використанням штучного інтелекту: VI Міжнародна студентська наукова конференція “ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ НАУКИ ЯК ВИКЛИК СЬОГОДЕННЯ” Суми 03.05.2024 P.117-119 URL: https://doi.org/10.62732/liga-inter-03.05.2024 (дата звернення: 25.05.2024).

ДОДАТОК Б

Звіт результатів перевірки на унікальність тексту в базі ХНУРЕ



UNICHECK
by Turnitin

Ім'я користувача:
Кардаш Євген Вікторович каф.ПІ

ID перевірки:
1016336025

Дата перевірки:
08.06.2024 19:19:18 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
08.06.2024 19:20:00 EEST

ID користувача:
100013622

Назва документа: 2024_М_ПІ_ІПЗм-22-2_Дробицький_Д_С_скорочений

Кількість сторінок: 33 Кількість слів: 5513 Кількість символів: 42047 Розмір файлу: 923.73 KB ID файлу: 1016136758

1.18%
Схожість

Найбільша схожість: 0.22% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1015227183)

0.51% Джерела з Інтернету 19 ..... Сторінка 35

0.85% Джерела з Бібліотеки 13 ..... Сторінка 35

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%
Вилучень

Немає вилучених джерел

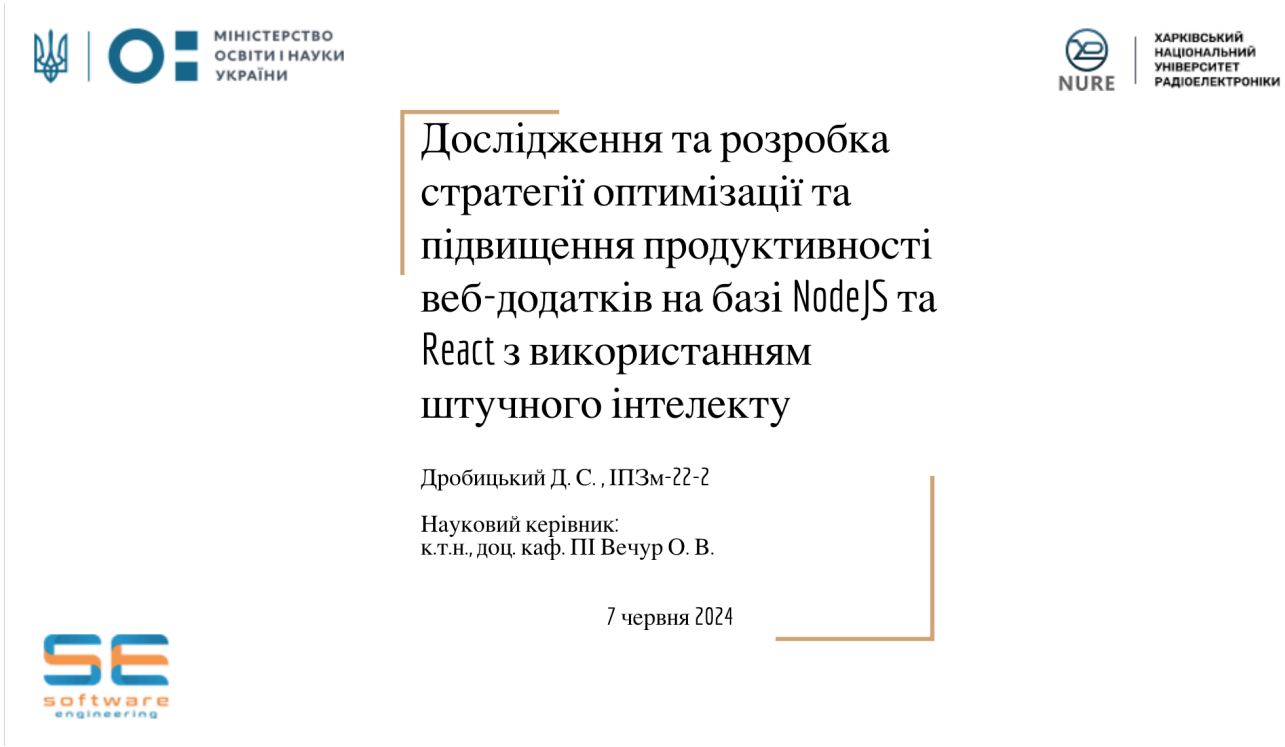
Модифікації

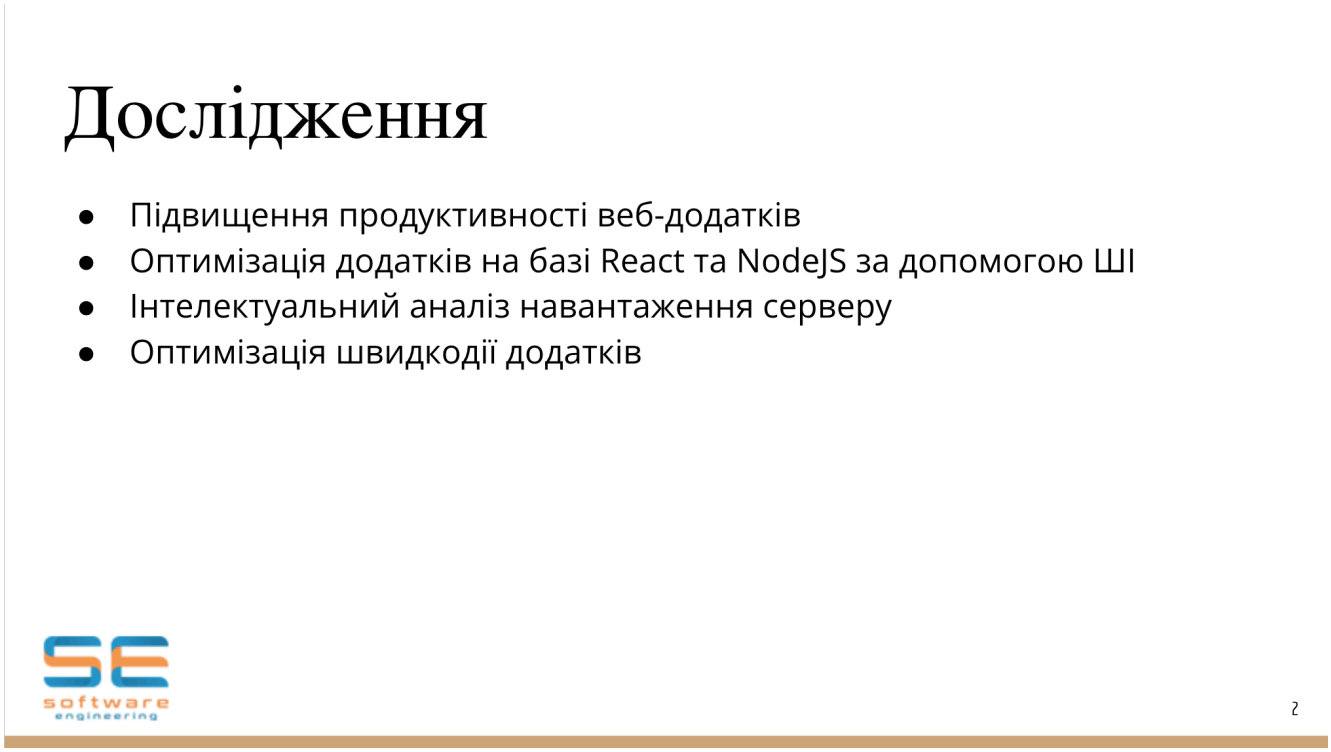
Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 2

ДОДАТОК В

Слайди презентації





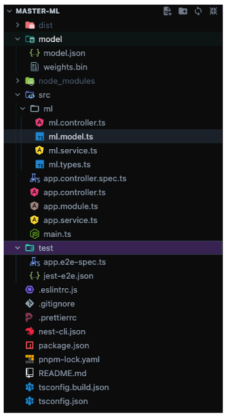
Постановка задачі

Оптимізація додатків React та NodeJS за допомогою оптимізації ресурсів серверів цих додатків.

Зростання швидкодії додатків, зменшення часу на виконання запитів.

Теоретично	Експериментально
Рішення задачі оптимізації додатків	Реалізація механізму інтелектуального аналізу навантаження серверу

Архітектура система для проведення експериментального дослідження



Корнева папка проекту включає в себе теки бібліотек, які знаходяться у папці "node_modules", базову структуру додатку у папці src, яка містить основну логіку, теку model з даними тренованої моделі, та папку test з авто тестами проекту

Вся основна логіка, що використовується лежить у папці src. Тут знаходиться основні модулі та сервіси додатку, котрі відповідають за підключення інших сервісів та модулів, також тут є тека ML – в котрій знаходиться ml.controller.ts – файл контролеру сервісу ML. В ньому прописані усі ендпоінти. Також тут знаходиться файл ML моделі – ml.model.ts, в котрому знаходиться уся логіка навчання моделі, ml.service.ts з основними функціями предикту та логікою ендпоінтів, та файл типів – ml.types.ts.

Опис програмної реалізації - дані ML

```
{
  "modelTopology": {
    "class_name": "Sequential",
    "config": {
      "name": "sequential_1",
      "layers": [
        {
          "class_name": "LSTM",
          "config": {
            "name": "lstm_LSTM1",
            "trainable": true,
            "batch_input_shape": [null, 24, 2],
            "dtype": "float32",
            "units": 50,
            "activation": "tanh",
            "recurrent_activation": "hard_sigmoid",
            "use_bias": true,
            "kernel_initializer": {
              "class_name": "VarianceScaling",
              "config": {
                "scale": 1,
                "mode": "fan_avg",
                "distribution": "normal",
                "seed": null
              }
            },
            "recurrent_initializer": {
              "class_name": "Orthogonal",
              "config": {
                "gain": 1,
                "seed": null
              }
            },
            "bias_initializer": {
              "class_name": "Zeros",
              "config": {}
            },
            "unit_forget_bias": null,
            "kernel_regularizer": null,
            "recurrent_regularizer": null,
            "bias_regularizer": null,
            "activity_regularizer": null,
            "kernel_constraint": null,
            "recurrent_constraint": null,
```

```
{
  "Label": "CPUUtilization",
  "Datapoints": [
    {
      "Timestamp": "2024-06-08T10:00:00Z",
      "Average": 15.0,
      "Unit": "Percent"
    },
    {
      "Timestamp": "2024-06-08T10:05:00Z",
      "Average": 18.2,
      "Unit": "Percent"
    },
    {
      "Timestamp": "2024-06-08T10:10:00Z",
      "Average": 17.5,
      "Unit": "Percent"
    },
    {
      "Timestamp": "2024-06-08T10:15:00Z",
      "Average": 20.1,
      "Unit": "Percent"
    },
    {
      "Timestamp": "2024-06-08T10:20:00Z",
      "Average": 16.8,
      "Unit": "Percent"
    },
    {
      "Timestamp": "2024-06-08T10:25:00Z",
      "Average": 19.3,
      "Unit": "Percent"
    },
  ]
}
```

```
6ms 64us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1985 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 66us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1986 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 71us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1987 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 63us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1988 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 62us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1989 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 66us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1990 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 71us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1991 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 66us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1992 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 65us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1993 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 62us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1994 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 70us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1995 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 66us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1996 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 62us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1997 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 63us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1998 / 2000
eta=0.0 ==========>
7ms 70us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 1999 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 59us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Epoch 2000 / 2000
eta=0.0 ==========>
6ms 64us/step - acc=0.0800 loss=3.87
Model training complete
```

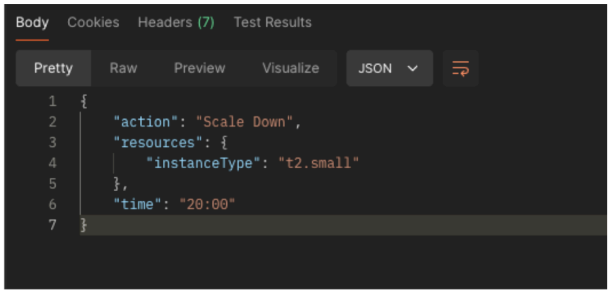

Опис програмної реалізації - навчання ML

```
@Post('train')
train(@Body() data: TrainData): Promise<void> {
  return this.mlService.trainModel(data);
}
```

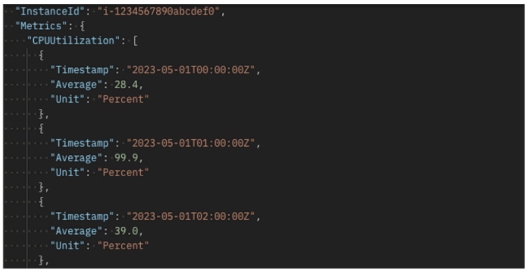
```
import * as tf from '@tensorflow/tfjs-node';

export async function createModel() {
  const model = tf.sequential();
  model.add(
    tf.layers.dense({ units: 10, activation: 'relu', inputShape: [2] }),
  );
  model.add(tf.layers.dense({ units: 2, activation: 'softmax' }));
  model.compile({
    optimizer: 'adam',
    loss: 'categoricalCrossentropy',
    metrics: ['accuracy'],
  });
  return model;
}
```

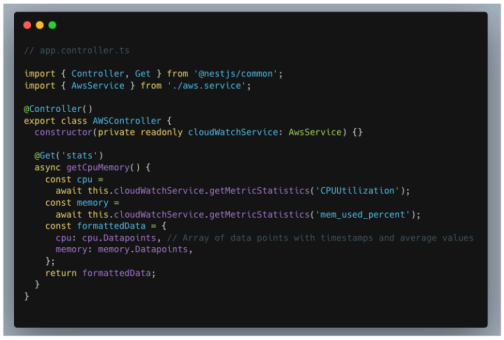
```
@Injectable()
export class MlService {
  private model: tf.LayersModel | null = null;
  private trainingData: {
    InstanceId: string;
    Metrics: { CPUUtilization: Metric[]; MemoryUsage: Metric[] };
  };

  async trainModel(data: {
    InstanceId: string;
    Metrics: { CPUUtilization: Metric[]; MemoryUsage: Metric[] };
  }) {
    this.trainingData = data;
    this.model = await createModel();
    const { xs, ys } = this.prepareTrainingData(data);
    await this.model.fit(xs, ys, { epochs: 2000 });
    console.log('Model training complete');
  }

  async predict(time: string): Promise<ResourceDecision> {
    if (!this.model) throw new Error('Model not trained yet');

    const { hour, minute } = this.parseTime(time);
    const pastDataPoint = this.findClosestPastData(hour, minute);

    const inputTensor = tf.tensor2d([
      [pastDataPoint.CPUUtilization, pastDataPoint.MemoryUsage],
    ]);
    const prediction = this.model.predict(inputTensor) as tf.Tensor;
    console.log('🚀 ~ MlService ~ predict ~ prediction:', prediction);
    const predictionData = prediction.dataSync();
    console.log('🚀 ~ MlService ~ predict ~ predictionData:', predictionData);
    tf.dispose([inputTensor, prediction]);
```

Опис програмної реалізації - аналіз



Опис програмної реалізації - отримання метрик





Зміст проведеного експерименту

Аналіз швидкодії одного й того ж застосунку на різних однакових серверах.

На одному підключена система аналізу ресурсів за допомогою ШІ, а на іншому - ні.

Аналіз швидкодії застосунків, за швидкістю відповіді під навантаженням.

Результати експерименту

$$\text{середній час} = \frac{\sum_{\text{запитів}}}{\sum_{\text{часу виконання}}} \quad (4.1)$$

де $\sum_{\text{запитів}}$ – сума кількості запитів, що були надісланні під експерименту;

$\sum_{\text{часу виконання}}$ – сумарна кількість часу необхідна на виконання запитів.

Рішення	Кількість запитів	Час виконання (мс)	Середня швидкість
З підключення системи аналізу навантаження	500	175000	350
Без підключення системи	500	300000	600

Результати експерименту

$$\text{середній час} = \frac{\sum_{\text{запитів}}}{\sum_{\text{часу виконання}}} \quad (4.1)$$

де $\sum_{\text{запитів}}$ – сума кількості запитів, що були надісланні під експерименту;

$\sum_{\text{часу виконання}}$ – сумарна кількість часу необхідна на виконання запитів.

Рішення	Кількість запитів	Час виконання (мс)	Середня швидкість
З підключення системи аналізу навантаження	500	175000	350
Без підключення системи	500	300000	600

Публікація результатів

Підсумки

1. Інтелектуальний аналіз навантаження за допомогою ШІ пришвидшує роботу застосунків під час піку навантаження додатків
2. Продуктивність зросла майже в 2 рази після підключення системи
3. Для подальшого розвитку можна додати більше метрик акценту для ШІ, такі як регіон, день тижня, сезон і тд
4. Впровадження цих систем допоможе в оптимізації додатків

ДОДАТОК Г

Апробація результатів роботи

Дробицький Д.С., Вечур О.В. Дослідження та розробка стратегії оптимізації та підвищення продуктивності веб-додатків на базі NodeJS та React з використанням штучного інтелекту: VI Міжнародна студентська наукова конференція “ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ НАУКИ ЯК ВИКЛИК СЬОГОДЕННЯ” Суми 03.05.2024 P.117-119 URL: https://doi.org/10.62732/liga-inter-03.05.2024 (дата звернення: 25.05.2024).

ДОДАТОК Д

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи на відповідність оформлення вимогам ДСТУ 3008: 2015

1

Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи

студент (посада) | програмної інженерії (кафедра) | ІПЗм-22-2 (група)

Дробицький Даниїл Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Зауваження

Пункт ДСТУ 3008-2015	Зміст пункту	Сторінка кваліфікаційної роботи
1	2	3
	7.1 Загальні положення	
	7.3 Нумерація сторінок звіту	
	7.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	
	7.5 Рисунки	
	7.6 Таблиці	
	7.7 Переліки	
	7.8 Примітки	
	7.9 Виноски	
	7.10 Формули та рівняння	
	7.11 Посилання	
	7.13 Список авторів	
	7.14 Скорочення та умовні познаки	
	7.15 Додатки	
Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра… ЗАТВЕРДЖЕНО кафедрою ПІ протокол №10 11.01.2022	Відсутній звіт з плагіату	

Експерт _____ (підпис) Олена ОЛІЙНИК (прізвище, ініціали)

10.06.2024