*Міністерство освіти і науки України*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

*Кафедра інформаційних систем та технологій*

*Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології*

**КУРСОВА РОБОТА**

з дисципліни

***“Дослідження операцій в ІУС”***

на тему

«**Задача вибору підмножини речей максимальної сумарної ваги**»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Виконав*  студент групи ІС-з11  *Паровенко Олександр*  *­­­*  (підпис) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (оцінка) | | | *Прийняли*  Доц. каф. ІСТ, к.т.н.  *Олена ЖДАНОВА*  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис)  Доц. каф. ІСТ, к.ф.-м.н.  *Людмила РИБАЧУК*  (підпис)  Ас. каф. ІСТ  *Владислав КОВАЛЕНКО*    (підпис) |
|  | | |  |  | | |

Київ-2024

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Національний технічний університет України*  *«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»* | | | | | | | | | | | | | |
| (назва вищого навчального закладу) | | | | | | | | | | | | | |
| Кафедра | *ІСТ* | | | | | | | | | | | | |
| Дисципліна | | | *Дослідження операцій в ІУС* | | | | | | | | | | |
| Спеціальність | | | | | *126 Інформаційні системи та технології* | | | | | | | | |
| Курс | | 3 | | | | Група | | | ІС-з11 | | Семестр | 6 |
| **Завдання**  НА КУРСОВУ РоБОТУ СТУДЕНТУ | | | | | | | | | | | | | |
| ***Паровенка Олександра Олександровича*** | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Тема роботи | | | | Задача вибору підмножини речей максимальної сумарної ваги | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Термін здачі студентом закінченої роботи | | | | | | | | | | *15 травня 2024 року* | | | |
| 3. Завдання курсової роботи | | | | | | | | *Побудувати математичну модель задачі.* | | | | | |
| *Виконати аналіз можливих методів розв’язання. Розробити розв’язання задачі. ()ефективність методів. знаходження* | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| *Скласти план експериментів. Виконати програмну реалізацію алгоритмів.* | | | | | | | | | | | | | |
| *Провести експериментальне дослідження алгоритмів, виконати їх порівняльний аналіз.* | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки | | | | | | | | | | | | | |
| *Змістовні постановки задач. Математична постановка задачі.* | | | | | | | | | | | | | |
| *Аналіз можливих методів розв’язання. Опис розроблених алгоритмів.* | | | | | | | | | | | | | |
| *Опис програмного продукту. Результати експериментального дослідження алгоритмів.* | | | | | | | | | | | | | |
| *Оцінка складності розроблених алгоритмів. Висновки* | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Перелік графічного матеріалу (с точним зазначенням обов’язкових креслень) | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Дата видачі завдання | | | | | | | *12 лютого 2024 року* | | | | | | |

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Назви етапів виконання курсової роботи | | | Строки виконання етапів роботи | Примітка |
| 1 | Постановка задачі | | |  |  |
| 2 | Розробка методів розв’язання задачі | | |  |  |
| 3 | Планування експериментів.  Програмна реалізація розроблених алгоритмів | | |  |  |
| 4 | Дослідження розроблених алгоритмів | | |  |  |
| 5 | Оформлення пояснювальної записки | | |  |  |
| 6 | Захист курсової роботи | | |  |  |
|  |  | | |  |  |
|  |  | | |  |  |
|  | | | | | |
| Студент | |  | *Олександр ПАРОВЕНКО* | | |
|  | |  |  | | |
| Керівник | |  | *Олена ЖДАНОВА* | | |
|  | |  |  | | |
| «12» лютого 2024 року | | | | | |

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

## 1.1 Змістовна постановка задачі

Дана множина деяких речей, які розкладені в один ряд. Річ має певну вагу (важливість) .

Необхідно обрати такі речі, щоб їх сумарна вага була максимальною, але за умови, що з кожних трьох речей, які лежать поруч, можна взяти не більше однієї.

## 1.2 Математична постановка задачі

Сформулюємо математичну модель задачі.

Звичайно, ось математична модель для даної задачі:

Позначимо:

- n - кількість речей в множині A

- ai - вага (важливість) i тої речі, де

Позначимо також бінарну змінну, яка вказує, чи беремо -ту річ , або не беремо .

Тоді математична модель може бути сформульована як задача лінійного програмування (ЗЛП):

Максимізувати:

Обмеження:

Де перше обмеження визначає, що може бути або 0, або 1, а друге обмеження визначає, що з будь-яких трьох речей, які розміщені поруч, можна взяти не більше однієї.

Ця модель дозволяє знайти оптимальний варіант вибору речей з множини з метою максимізації сумарної ваги обраних предметів за врахуванням усіх обмежень задачі.

# .2 ОПИС МЕТОДІВ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ

## 2.1 Огляд методів розв'язання задачі

Дана задача належить до класу задач ЗЛП.

Для вирішення конкретної роботи буде використовуватися мова програмування c# і середовище .Net. Для написання тестів використовується фреймворк xUnit. Ефективніть алгоритму оцінювати будемо за допомогою бенчмарків і аналітики.

## 2.2 Розробка алгоритму розв’язання задачі

Для того щоб знайти максимальну вагу елементів необхідно враховувати сусідів і втрачені можливості. Отже для оцінки вибору тієї чи іншої речі будемо використовувати формулу . На кожному кроці необхідно знайти максимальний елемент за масива за цим показником Value. Також для того щоб зменшити час пошуку елементів можемо шука максимальний елемент у кожному шматку по 3 елемента. Таким чином отримаємо алгоритм складністю не більше O(n).

2.2.1 Схема алгоритму

Нижче наведено псевдокод жадібного алгоритму.

*Псевдокод алгоритму*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Вхід**:  , *, , , …,* | | |
| 2 | **Вихід**:  Рекордний розв’язок:  – множина об’єктів зони  – множина об’єктів зони  – рекордне значення ЦФ | | |
| 3 | – початкове рекордне значення ЦФ | | |
| 4 | **Розрахувати** точку – середину відрізку | | |
| 5 | **for each** об’єкту з | | |
| 6 |  | **Побудувати** пряму, яка проходить через об’єкт та точку *C* | |
| 7 |  | **Визначити** множину відносно цієї прямої та | |
| 8 |  | **Визначити** множину відносно цієї прямої та | |
| 9 |  | **Розрахувати** | |
| 10 |  | **if** **then** | |
| 11 |  |  |  |
| 12 |  |  |  |
| 13 |  |  |  |
| 14 |  | **endif** | |
| 15 | **endfor** | | |

Текст. Текст. Текст.

Отже складність жадібного алгоритму становить .

## 2.3 Розробка алгоритму <назва А1> (Прізвище 1)

Текст. Текст. Текст.

### 2.3.1 Схема алгоритму <назва А1>

Текст. Текст. Текст.

### 2.3.2 Теоретична оцінка трудомісткості алгоритму <назва А1>

Текст. Текст. Текст.

## 2.3 Розробка алгоритму <назва А2> (Прізвище 2)

Текст. Текст. Текст.

### 2.3.1 Схема алгоритму <назва А2>

Текст. Текст. Текст.

### 2.3.2 Теоретична оцінка трудомісткості алгоритму <назва А2>

Текст. Текст. Текст.

## 2.4 Приклади застосування розроблених алгоритмів

### 2.4.1 Приклад розв'язання жадібним алгоритмом

Текст. Текст. Текст.

### 2.4.2 Приклад розв'язання алгоритмом <назва А1> (Прізвище 1)

Текст. Текст. Текст.

### 2.4.3 Приклад розв'язання алгоритмом <назва А2> (Прізвище 2)

Текст. Текст. Текст.

# 3 ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

## 3.1 Класифікація індивідуальних задач

Текст. Текст. Текст.

### 3.1.1 Генератор індивідуальних задач

Текст. Текст. Текст.

## 3.2 Параметри алгоритмів

Текст. Текст. Текст.

## 3.3 Плани експериментів

Текст. Текст. Текст.

### 3.3.1 Дослідження впливу параметрів алгоритмів на їх ефективність

#### 3.3.1.1 Параметр «умова завершення роботи алгоритмів»

Текст. Текст. Текст.

#### 3.3.1.2 Специфічні параметри алгоритмів

Текст. Текст. Текст.

### 3.3.2 Порівняння експериментальної трудомісткості алгоритмів (визначення впливу розмірності задачі на час роботи алгоритмів)

Текст. Текст. Текст.

### 3.3.3 Аналіз ефективності алгоритмів

Текст. Текст. Текст.

#### 3.3.3.1 Визначення впливу параметрів задачі на ефективність алгоритмів

Текст. Текст. Текст.

#### 3.3.3.2 Порівняльний аналіз ефективності розроблених алгоритмів (визначення впливу розмірності задачі на точність алгоритмів)

Текст. Текст. Текст.

# 4 ОПИС РОЗРОБЛЕНОГО ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Програмний продукт (ПП) повинен містити наступні складові (варіанти використання):

1. робота з індивідуальною задачею (ІЗ):
   1. введення вручну даних ІЗ;
   2. генерація (випадковим чином) даних ІЗ;
   3. збереження в файл/читання з файлу/редагування даних ІЗ;
   4. розв’язання ІЗ усіма розробленими методами (з виведенням на екран чи у файл відповідних розв’язків та значень ЦФ);
2. експериментальне дослідження розроблених алгоритмів:
   1. задання діапазонів зміни параметрів експериментів:
      * розмірність задач (від; до; крок);
      * кількість ІЗ, яку необхідно згенерувати для кожної розмірності;
      * діапазони зміни параметрів задач (коефіцієнтів ЦФ, обмежень тощо);
   2. генерація множини ІЗ;
   3. розв’язання множини згенерованих ІЗ усіма розробленими методами;
   4. експерименти:
      * із визначення значень параметрів алгоритмів;
      * із визначення впливу параметрів задач на ефективність алгоритмів
      * порівняння алгоритмів за часом;
      * порівняння алгоритмів за точністю.

## 4.1 Рішення з інформаційного забезпечення

### 4.1.1 Вхідні дані

Текст. Текст. Текст.

### 4.1.2 Вихідні дані

Текст. Текст. Текст.

### 4.1.3 Опис інформаційного забезпечення

Текст. Текст. Текст.

## 4.2 Рішення з програмного забезпечення

### 4.2.1 Опис обраних засобів розробки

Текст. Текст. Текст.

### 4.2.2 Архітектура програмного забезпечення

#### 4.2.2.1 Схема архітектури програмного продукту

Текст. Текст. Текст.

#### 4.2.2.2 Діаграма класів (об'єктів)

Текст. Текст. Текст.

#### 4.2.2.3 Специфікація функцій

Текст. Текст. Текст.

## 4.3 Інструкція користувача

Текст. Текст. Текст.

# 5 ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНИХ АЛГОРИТМІВ

## 5.1 Розв’язання задач розробленим програмним продуктом

Текст. Текст. Текст.

## 5.2 Результати дослідження впливу параметрів алгоритмів на їх ефективність

Текст. Текст. Текст.

### 5.2.1 Параметр «умова завершення роботи алгоритмів»

Текст. Текст. Текст.

### 5.2.2 Специфічні параметри алгоритмів

Текст. Текст. Текст.

## 5.3 Часова складність алгоритму (-ів)

Текст. Текст. Текст.

## 5.4 Порівняння алгоритмів за точністю

Текст. Текст. Текст.

# ВИСНОВКИ

Текст. Текст. Текст.

# ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Pinedo M. L. Scheduling: theory, algorithms, and systems. New York : Springer Science+Business Media, 2008. 671 p.

2. Pinedo M. L. Planning and scheduling in manufacturing and services. New York : Springer Science+Business Media, 2009. 536 p.

3. Томашевський В. М., Новіков Ю. Л., Камінська П. А. Віртуальний університет – нові технології навчання. *Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми Науки, практики і освіти* : матеріали XV міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 25–26 лют. 2010 р. С. 292–294.

4. Горбунова А. В. Управління економічною захищеністю підприємства: теорія і методологія : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 240 с.

5. Миротворення в умовах гібридної війни в Україні : монографія / ред. М. А. Лепський. Запоріжжя : КСК-Альянс, 2017. 172 с.

6. C# docs - get started, tutorials, reference. *Microsoft Learn: Build skills that open doors in your career*. URL: https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/ (date of access: 09.02.2024).

7. Жданова О. Г., Коваленко В. В. Задача складання розкладу виконання робіт з урахуванням їхніх часових вікон. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2023. Т. 167, № 2. С. 97–101. URL: https://doi.org/10.31649/1997-9266-2023-167-2-97-101.

8. Методичні вказівки до виконання дипломного проєкту першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» за освітньою програмою «Інформаційні управляючі системи та технології» / уклад.: О. С. Жураковська, М. О. Сперкач, К. І. Ліщук. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 37 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/899ef645-03a3-4f6e-b1ee-29a0ed7d72e6/content (дата звернення: 09.02.2024).

9. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : дис. … канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 253 с.