

## 7. Collections

### Collections (easy)

1. Ввести рядки з файлу, записати в список. Вивести рядки в файл в зворотному порядку.
2. Ввести число, занести його цифри в стек. Вивести число, у якого цифри йдуть в зворотному порядку.
3. Створити в стеку індексний масив для швидкого доступу до записів в бінарному файлі.
4. Створити список з елементів каталогу і його підкаталогів.
5. Створити стек з номерів записів. Організувати прямий доступ до елементів запису.
6. Занести вірші одного автора в список, провести сортування по зростанню довжин рядків.
7. Створити та ініціалізувати два стека, поміняти інформацію в них місцями.
8. Визначити множину на основі множини цілих чисел. Створити методи для визначення перетину і об'єднання множин.
9. Списки (стеки, черги)  $I(1..n)$  і  $U(1..n)$  містять результати  $n$  вимірів струму і напруги на невідомому опорі  $R$ . Знайти наближене число  $R$  методом найменших квадратів.
10. З використанням множини виконати попарне підсумовування довільного кінцевого ряду чисел за такими правилами: на першому етапі підсумовуються попарно поруч стоять числа, на другому етапі підсумовуються результати першого етапу і т.д. до тих пір, поки не залишиться одне число.
11. Додати два многочлена заданого ступеня, якщо коефіцієнти многочленів зберігаються в об'єкті `HashMap`.
12. Помножити два многочлена заданого ступеня, якщо коефіцієнти многочленів зберігаються в різних списках.
13. Не використовуючи допоміжних об'єктів, переставити відємні елементи даного списку в кінець, а додатні - в початок цього списку.
14. Ввести рядки з файлу, записати в список `ArrayList`. виконати сортування рядків, використовуючи метод `sort()` з класу `Collections`.

15. Заданий рядок, що складається з символів '(', ')', '[', ']', '"', "'". Перевірити вірність розстановки дужок. Використовувати стек.
16. Заданий файл з текстом англійською мовою. Виділити все різні слова. Слова, що відрізняються тільки регістром літер, вважати однаковими. Використовувати клас HashSet.
17. Заданий файл з текстом англійською мовою. Виділити все різні слова. Для кожного слова підрахувати частоту його народження. Слова, відрізняються регістром літер, вважати різними. Використовувати клас HashMap.

## Рядки -2 (regular expressions)

1. У колі стоять N людей, пронумерованих від 1 до N. При веденні програм повинна використовувати клас ArrayList, а друга - LinkedList. Яка з двох програм працює швидше? Чому? Перевірте це
2. Заданий список цілих чисел і число X. Не використовуючи допоміжних об'єктів і не змінюючи розміру елементів списку зробити так, щоб спочатку йшли числа, які не перевищують X, а потім числа, що більші за X.
3. Написати програму, яка здійснює стиснення англійського тексту. Побудувати для кожного слова в тексті оптимальний префіксний код за алгоритмом Хаффмена. Використовувати клас PriorityQueue.
4. Реалізувати клас Graph, що представляє собою неорієнтований граф. У конструкторі класу передається кількість вершин в графі. Методи повинні підтримувати швидке додавання і видалення ребер.
5. На базі колекцій реалізувати структуру зберігання чисел з підтримкою наступних операцій:
  - додавання / видалення числа;
  - пошук числа, найбільш близького до заданого (тобто модуль різниці мінімальний).
6. Реалізувати клас, що моделює роботу N-місної автостоянки. Машина під'їжджає до певного місця і їде вправо, поки не зустрінеться вільне місце. Клас повинен підтримувати методи, які обслуговують приїзд і від'їзд машини.
7. У вхідному файлі зберігаються дві розріджені матриці A і B. Побудувати циклічно пов'язані списки SA і SB, що містять ненульові елементи відповідно матриць A і B. Переглядаючи списки, обчислити:
  - суму  $S = A + B$ ;
  - добуток  $P = A * B$ .

8. У вхідному файлі зберігаються найменування деяких об'єктів. Побудувати список C1, елементи якого містять найменування і шифри даних об'єктів, причому елементи списку повинні бути впорядковані за зростанням шифрів. Потім "стиснути" список C1, видаляючи дублюючі назви об'єктів.
9. У вхідному файлі розташовані два набору позитивних чисел; між наборами є негативне число. Побудувати два списки C1 і C2, елементи яких містять відповідно числа 1-го і 2-го набору таким чином, щоб усередині одного списку числа були впорядковані по зростанню. Потім об'єднати списки C1 і C2 в один впорядкований список, змінюючи тільки значення полів референтного типу.
10. У вхідному файлі зберігається інформація про систему головних автодоріг, зв'язують м.Київ з іншими містами країни. використовуючи цю інформацію, побудуйте дерево, яке відображає систему доріг країни, а потім, просуваючись по дереву, визначити мінімальний по довжині шлях з Києва в інше заданий місто.
11. Один із способів шифрування даних, званий «подвійним шифруванням», полягає в тому, що вихідні дані за допомогою деякого перетворення послідовно шифруються на деякі два ключа K1 і K2. Алгоритм шифрування - просто додавання по модулю 2 слова до ключа. Розробити і реалізувати ефективний алгоритм, що дозволяє знаходити ключі K1 і K2 по заданому рядку і його зашифрованого варіанту.
12. На площині задано N точок. Вивести в файл опису всіх прямих, які проходять більш ніж через одну точку із заданих. Для кожної прямої вказати, через скільки точок вона проходить. використовувати клас HashMap.
13. На листочку в клітинку намальоване коло. Вивести в файл опису всіх клітин, що цілком лежать всередині кола, в порядку зростання відстані від клітини до центру кола. Використовувати клас PriorityQueue.
14. На площині задано N відрізків. Знайти точку перетину двох відрізків, що мають мінімальну абсцису. Використовувати клас TreeMap.
15. На аркуші папері в клітинку зафарбована частина клітин. Виділити все різні фігури, які утворилися при цьому. Фігурою вважається набір зафарбованих клітин, досяжних один з одного при русі в чотирьох напрямках. Дві фігури є різними, якщо їх не можна поєднати поворотом на кут, кратний 90 градусам, і паралельним переносом. Використовуйте клас HashSet.
16. Дана матриця з цілих чисел. Знайти в ній прямокутну підматрицю, що складається з максимальної кількості однакових елементів. Використовувати клас Stack.
17. Реалізувати клас "чорний ящик що зберігає множину чисел і має вну-

трішній лічильник K, спочатку рівний нулю. Клас повинен підтримувати операції додавання числа в множину і повернення K-го по мінімальності числа з множини.

18. На прямій гоночній трасі курсує N автомобілів, для кожного з яких відомі початкове положення і швидкість. Визначити, скільки відбудеться обгонів.
19. На коловій гоночній трасі курсує N автомобілів, для кожного з яких відомі початкове положення і швидкість. Вивести перші K обгонів.

## 8. Богатопоточність

Розробити багатопоточний додаток. Все сутності, які отримують доступ до ресурсу, повинні бути потоками. Використовувати можливості ООП. Додаток має бути консольним.

1. Робота з файлом з цілих чисел. Створити бінарний файл з випадкових цілих чисел.
  - а) Прочитати з бінарного файлу цілі значення (до кінця файлу), знайти добуток парних елементів та вивести в інший бінарний файл.
  - б) Прочитати з бінарного файлу цілі значення (до кінця файлу), замінити від'ємні значення модулями, додатні нулями та вивести отримані значення в інший бінарний файл.
  - в) Прочитати з бінарного файлу цілі значення (до кінця файлу), замінити розділити парні елементи на 2, непарні – збільшити у 2 рази та вивести отримані значення в інший бінарний файл.
2. Робота з файлом з дійсних чисел. Ввести з консолі дійсні числа та записати їх в файл.
  - а) Прочитати з бінарного файлу дійсні значення (до кінця файлу), знайти їх суму та вивести на консоль.
  - б) Прочитати з бінарного файлу дійсні значення (до кінця файлу), знайти добуток модулів ненульових елементів та вивести в інший бінарний файл.
3. Порт. Кораблі заходять в порт для розвантаження / завантаження контейнерів. Число контейнерів, що знаходяться в поточний момент в порту і на кораблі, має бути невід'ємним і перевищує задану вантажопідйомність судна і місткість порту. У порту працює кілька причалів. У одного причалу може стояти один корабель. Корабель може завантажуватися біля причалу, розвантажуватися або виконувати обидві дії.

4. Маленька бібліотека. Доступні для читання кілька книг. Однакових книг в бібліотеці немає. Деякі видаються на руки, деякі тільки в читальний зал. Читач може брати на руки і в читальний зал кілька книг.
5. Місце для паркування. Доступно декілька машиномісць. На одному місці може знаходитися тільки один автомобіль. Якщо всі місця зайняті, то автомобіль не стане чекати більше певного часу і поїде на іншу стоянку.
6. CallCenter. В організації працює кілька операторів. Оператор може обслуговувати тільки одного клієнта, інші повинні чекати своєї черги. Клієнт може покласти трубку і передзвонити ще раз через деякий час.
7. Автобусні зупинки. На маршруті кілька зупинок. На одній зупинці може зупинитися кілька автобусів одночасно, але не більше заданого числа.
8. Вільна каса. У ресторані швидкого обслуговування є кілька кас. Відвідувачі стоять в черзі в конкретну касу, але можуть перейти в іншу чергу при зменшенні або зникненні там черги.
9. Тунель. В горах існує два залізничних тунелю, за якими поїзди можуть рухатися в обох напрямках. По обох кінцях тунелю зібралося багато поїздів. Забезпечити безпечне проходження тунелів в обох напрямках. Поїзд можна перенаправити з одного тунелю в інший при перевищенні заданого часу очікування на проїзд.
10. Банк. Є банк з касирами, клієнтами та їх рахунками. Клієнт може знімати / поповнювати / переводити / оплачувати / обмінювати грошові кошти. Касир послідовно обслуговує клієнтів. Потік-спостерігач стежить, щоб в касах завжди були готівкові, при скупченні грошей більше певної суми, частина їх перекладається в сховище, при виснаженні запасів готівки відбувається поповнення зі сховища.
11. Аукціон. На торги виставляється кілька лотів. Учасники аукціону роблять заявки. Заявку можна коригувати в бік збільшення кілька разів за торги одного лота. Аукціон визначає переможця і переходить до наступного лоту. Учасник, що не заплатив за лот в заданий проміжок часу, відсторонюється на кілька лотів від торгів.
12. Біржа. На торгах брокери пропонують акції кількох фірм. На біржі здійснюються дії з купівлі-продажу акцій. Залежно від кількості проданих-куплених акцій їх ціна змінюється. Брокери пропонують до продажу деяку частину акцій. Від активності і зростання-падіння котировань акцій змінюється індекс біржі. Біржа може призупинити торги при різкому падінні індексу.
13. Аеропорт. Посадка / висадка пасажирів може здійснюватися через кінцеве число терміналів іназемним способом через кінцеве число трапів. Літаки бувають різної місткості і дальності польоту. Організувати

функціонування аеропорту, якщо пунктів призначення 4-6, і зон дальності 2-3.

14. Створити багатопотоковості додаток з 1 параметром для нижченаведеного завдання.

Є такі потоки: кухар, офіціантка і відвідувачі, число відвідувачів задано параметром. Кожного відвідувача потрібно нагодувати обідом з 3 страв. Кухар готує 1 блюдо, офіціантка бере його і відносить 1 відвідувачеві, потім (випадковим чином) кухар або готує 2 блюдо і воно відноситься офіціанткою 1 клієнту, або кухар готує 1 блюдо для 2 клієнта. Наступного разу кухар вже може приготувати або 1 блюдо для нового клієнта (якщо залишилися клієнти), або чергове блюдо, яке ще не отримував попередній клієнт. Але якщо наприклад 2 клієнта чекають другу страву, то першим його повинен отримати клієнт з меншим номером. Якщо клієнт не отримав ще другу страву, то він не може отримати третє блюдо. Виводити номер страви разом з ім'ям "кухар" або "офіціантка" або "клієнт" з номером клієнта в залежності від того, хто працює в даний момент часу. Використовувати обмеження з завдання 3. Робота потоків закінчується, коли всіх відвідувачів обслужили. Виведення може бути таким:

```
Блюдо1- кухар
Блюдо1-офіціантка
Блюдо1-клієнт1
Блюдо1- кухар
Блюдо1-офіціантка
Блюдо1-клієнт2
Блюдо2- кухар
Блюдо2-офіціантка
Блюдо2-клієнт1
Блюдо1- кухар
Блюдо1-офіціантка
Блюдо1-клієнт3
Блюдо3- кухар
Блюдо3-офіціантка
Блюдо3-клієнт1 .. ...
```