

4.1. Робота з бінарними файлами на Cі

Контрольні запитання:

- Цикл роботи з файлами на Cі/Cі++.
- Як створити та працювати з текстовим файлом на Cі? Як можна вводити та виводити файл посимвольно? Порядково?
- Чим відрізняється бінарний файл від текстового?
- Як створити бінарний файл? Як читати з бінарного файлу?
- Як записати та прочитати масив дійсних чисел в/з бінарного файлу?
- Як прочитати всі цілі числа з файлу, якщо на початку роботи невідомо, скільки їх там насправді?
- Які додаткові речі можна робити з бінарним файлом, що неможна робити з текстовим?
- Як записати масив структур у файл та прочитати k-тий запис у файлі?

Задачі для аудиторної роботи

- 1) Використовуючи файл F, компоненти якого є дійсними числами, побудувати файл G, що містить усі числа з файлу F, які менші по модулю за задане число $a > 0$. Послідовність чисел зберігається. Після цього видалити всі елементи з файлу F, які менші по модулю за число a .
- 2) Дано файл F, компоненти якого є цілими числами. Побудувати файл G, який містив би всі компоненти файлу F:
 - а) що є парними числами;
 - б) що діляться на 3 і на 5;
 - в) що є точними квадратами;
 - г) що мають лише 3 дільники;
 - д) що є паліндромами;
 - е) що є числами Фібоначчі.
- 3) Дано файл, який містить відомості про прямокутники: вказано номер прямокутника у файлі, координати (дійсні числа) верхнього лівого кута та нижнього правого кута прямокутника. Скласти функцію пошуку прямокутника з найбільшою площею й визначення цієї площі.
- 4) Дано файл, компоненти якого є структури (*coef, deg, num*) – дійсний коефіцієнт, ступінь члену полінома ($coef \geq 0$) та номер поліному. Таким чином в файлі записано декілька поліномів (номер поліному встановлює до якого поліному належить цей член). Визначити підпрограми для виконання таких дій над поліномом:

- а) введення полінома та запис (додавання) його в файл;
- б) друк полінома з файлу за номером на консоль у звичному вигляді поліному від x ;
- в) обчислення похідної від полінома за файлом та номером;
- г) додавання поліному у файл заданий іменем;
- д) видалення поліному за даним номером;
- е) заміна коефіцієнту заданого ступенем та номером поліному;
- є) заміна коефіцієнту заданого номером структури у файлі.

Задачі для самостійної роботи

- 5) Дано файл, компоненти якого є натуральними числами. Скласти підпрограми для обчислення:
 - а) кількості парних чисел серед компонент;
 - б) кількості квадратів непарних чисел серед компонент;
 - в) різниці між найбільшим парним і найменшим непарним числами компонент;
 - г) кількості простих чисел серед компонент;
 - д) кількості компонент у найдовшій зростаючій послідовності компонент файлу.
- 6) Дано файл, компоненти якого є дійсними числами. Скласти підпрограми для обчислення:
 - а) суми компонент файлу;
 - б) кількості від'ємних компонент файлу;
 - в) останньої компоненти файлу;
 - г) передостанньої компоненти;
 - д) найбільшої по модулю компоненти файлу;
 - е) найменшої з компонент файлу з парними номерами;
 - є) суми найбільшої та найменшої з компонент;
 - ж) різниці першої й останньої компоненти файлу;
 - з) кількості компонент файлу, які менші за середнє арифметичне всіх його компонент.
- 7) Задано натуральне число n та файл F, компоненти якого є цілими числами. Побудувати файл G, записавши до нього найбільше значення перших n компонент файлу F, потім – наступних n компонент тощо. Розглянути два випадки:

- кількість компонент файлу ділиться на n ;
- кількість компонент файлу не ділиться на n .

Остання компонента файлу G має дорівнювати найбільшій із компонент файлу F, які утворюють останню (неповну) групу.

- 8) Дано файл F, компоненти якого є цілими числами. Файл містить рівну кількість додатних і від’ємних чисел – перевірте це і в протилежному випадку видайте відповідне повідомлення та не робить нічого. Використовуючи допоміжний файл H, переписати компоненти файлу F до файлу G так, щоб у файлі G:

- а) не було двох сусідніх чисел одного знаку;
- б) спочатку йшли додатні, потім – від’ємні числа;
- в) числа йшли таким чином: два додатних, два від’ємних тощо. Якщо це неможливо – то переписати поки можливо в такому вигляді, а останні два числа вивести на консоль.

- 9) Дано файл F, компонентами якого є записи (структури) вигляду

```
struct T {
    unsigned Key; // ключ
    char Data[10]; // дані
};
```

Такий файл називатимемо впорядкованим за ключами, якщо записи в ньому розташовуються в порядку зростання (спадання) ключів. Скласти процедуру пошуку запису за ключем у впорядкованому файлі. Скласти процедуру вилучення запису із заданим ключем:

- з впорядкованого файлу;
- з неупорядкованого файлу.

- 10) Багаж пасажирів характеризується номером пасажирів, кількістю речей і їхньою загальною вагою. Дано файл пасажирів, який містить прізвища пасажирів, і файл, що містить інформацію про багаж декілька пасажирів (номер пасажирів – це номер запису у файлі пасажирів)

Скласти процедури для:

- а) знаходження пасажирів, у багажі якого середня вага однієї речі відрізняється не більш ніж на 1 кг від загальної середньої ваги речей;
- б) визначення пасажирів, які мають більше двох речей, і пасажирів кількість речей у яких більша за середню кількість речей;
- в) видачі відомостей про пасажирів, кількість речей у багажі якого не менша, ніж у будь-якому іншому багажі, а вага речей – не

більша, ніж у будь-якому іншому багажі із цією самою кількістю речей;

г) визначення, чи мають принаймні два пасажери багажі, які не відрізняються за кількістю речей і відрізняються вагою не більш ніж на 1 кг (якщо такі пасажери є, то показати їхні прізвища);

д) визначення пасажера, багаж якого складається з однієї речі вагою не менше m кг.

11) Дано файл, який містить відомості про іграшки: указано назву іграшки (напр., м'яч, лялька, конструктор тощо), її вартість у гривнях і вікові межі для дітей, яким іграшка призначається (напр., для дітей від двох до п'яти років). Скласти функції, що виводять наступні результати у бінарний файл та на консоль:

а) пошуку назв іграшок, вартість яких не перевищує заданої кількості гривень, призначених дітям п'яти років;

б) пошуку назв іграшок, призначених дітям і чотирьох, і десяти років;

в) пошуку назв найдорожчих іграшок (ціна яких відрізняється від ціни найдорожчої іграшки не більш ніж на 50 грн);

г) визначення ціни найдорожчого конструктора;

д) визначення ціни всіх кубиків;

е) пошуку двох іграшок, що призначені дітям трьох років, сумарна вартість яких не перевищує X грн;

є) пошуку конструктора ціною Y грн, призначеного дітям від п'яти до десяти років. Якщо такої іграшки немає, то занести відомості про її відсутність до файлу.

Додаткові задачі:

12) У двох файлах міститься таблиця футбольного турніру, у першому – записано назви команд; у другому – результати матчів, що зберігаються у записах типу `T_Match`:

```
typedef struct {  
    unsigned int n1, n2;  
    unsigned int b1, b2;  
} T_Match;
```

Тут у структурі типу `T_Match` поля `n1`, `n2` – номери першої і другої команд (тобто номери назв команд у файлі команд); `b1`, `b2` – кількість м'ячів, забитих першою та другою командами, відповідно. Кожній команді за перемогу нараховується 3 очки, за нічию – 1, за поразку – 0. Із двох команд, які мають однакову кількість очок, першою вважається:

- та, що має кращу різницю забитих і пропущених м'ячів;
- за однакової різниці має більше забитих м'ячів;
- за всіма однаковими попередніми показниками визначається жеребкуванням (для жеребкування використати генератор випадкових чисел).

Знайти команду, яка є лідером.

Вказівка. Описати підпрограми створення файлів команд і матчів, додавання результату матчу, визначення лідера.

- 13) Файл бази даних з малюнками містить на початку ціле 32-бітне число 2051, потім ціле 32-бітне число K — кількість малюнків, а наступні два 32-бітних числа n, m — висота та ширина кожного малюнку у пікселях. При цьому ці числа задані в форматі big-indian. Наступний вміст файлу — беззнакові натуральні байти ($K * n * m$ байтів), кожен з яких — значення яскравостей пікселів (число від 0 до 255) кожного з цих малюнків, що проходяться у порядку зліва-направо та згору-донизу.

Напишіть функцію, що перевіряє даний файл (заданий ім'ям) на відповідність даному формату та виводить масив яскравостей малюнка з заданим номером, якщо такий номер та сам файл коректно задані. В протилежному випадку вивести змістовне повідомлення про помилку.