

#### 4.0. Структури. Створення власного типу

- Що таке структура та як її створити на Сі?
- Як створити власний тип даних на Сі?
- Як визначити структуру що має посилання на саму себе?
- Які варіанти ініціалізації структур? Як ввести структуру? Як отримати структуру як результат роботи функції? Через змінний аргумент?
- Нащо використовувати typedef при створенні власної структури?

Задачі для аудиторної роботи

- 1) Визначити типи структури для зображення наступних понять та функції їх вводу-виводу:
  - а) дата (число, місяць, рік);
  - б) поле шахової дошки (напр., а5, b8);
  - в) прямокутник зі сторонами, паралельними осям координат — заданий через дві вершини. Вершина в свою чергу — теж структура яка містить дві дійсні координати.
- 2) Використовуючи тип Поле шахової дошки описати булеву функцію, яка перевіряє, чи може ферзь за один хід перейти з одного заданого поля шахової дошки на інше задане поле.
- 3) Визначимо тип Rational (Раціональне число) як:

```
typedef struct {  
    int numerator; // чисельник  
    unsigned int denominator; // знаменник  
} Rational;
```

Визначити функції для:
  - обчислення суми двох раціональних чисел;
  - обчислення добутку двох раціональних чисел;
  - порівняння двох раціональних чисел;
  - зведення раціонального числа до нескоротного виду.
- 4) Використовуючи опис типу Дата, визначити функції обчислення: дати вчорашнього дня та дня тижня за його датою в поточному році.
- 5) Задано масив розмірності N, компонентами якого є структури, що містять відомості про вершини гір. У відомостях про кожну вершину вказуються назва гори та її висота. Визначити функції введення

ня/виведення гір та функції пошуку назви найвищої вершини та виведення висоти вершини з заданою назвою (якщо вершини з такою назвою немає в масиві — вивести відповідне повідомлення).

Задачі для самостійної роботи

- 6) Визначити типи запису для зображення наступних понять та реалізувати їх функції введення виведення:
  - а) ціна (гривні, копійки);
  - б) час (година, хвилина, секунда);
  - в) повна дата (число, місяць, рік, година, хвилина);
  - г) адреса (місто, вулиця, будинок, квартира);
  - д) семінар (предмет, викладач, № групи, день тижня, години занять, аудиторія);
  - е) бланк вимоги на книгу (відомості про книгу: шифр, автор, назва; відомості про читача: № читачього квитка, прізвище; дата замовлення);
  - є) коло (радіус, координати центра);
  - ж) сфера в просторі;
  - з) прямокутний паралелепіпед (сторони якого паралельні вісям координат);
  - і) поліном довільного ступеня (дійсні коефіцієнти — безрозмірний масив).
- 7) В масиві структур записано вартість та вік кожної з  $N$  моделей легкових автомобілів. Визначити середню вартість автомобілів, вік яких більший за 5 років.
- 8) В масиві структур записано інформацію про ціну та наклад кожного з  $N$  журналів. Знайти середню вартість журналів, наклад яких менший за 10000 примірників.
- 9) В масиві структур записано дані про масу й об'єм  $N$  предметів, виготовлених із різних матеріалів. Знайти предмет, густина матеріалу якого найбільша.
- 10) В масиві структур записано дані про чисельність населення (у мільйонах жителів) та площі  $N$  держав. Знайти країну з мінімальною щільністю населення.
- 11) Задано масив  $S$  розмірності  $N$ , компонентами якого є відомості про мешканців деяких міст. Інформація про кожного мешканця містить його прізвище, назву міста, місцеву адресу у вигляді вулиці, будинку,

квартири. Визначити функцію пошуку двох будь-яких жителів, що мешкають у різних містах за однаковою адресою.

- 12) Відомо дані про вартість кожного з  $N$  найменувань товарів: кількість гривень, кількість копійок. Скласти підпрограми пошуку:
  - а) найдешевшого товару в магазині;
  - б) найдорожчого товару в магазині;
  - в) товару, вартість якого відрізняється від середньої вартості товару в магазині не більш ніж на 5 гривень;
- 13) Задано масив  $P$  розмірності  $N$ , компонентами якого є структури, що містять анкети службовців деякого закладу. У кожній анкеті вказуються прізвище та ім'я службовця, його стать, дата народження у вигляді числа, місяця, року. Визначити підпрограми пошуку:
  - а) посади, яку обіймає найбільша кількість співробітників;
  - б) співробітників з однаковими іменами;
  - в) співробітників, прізвища яких починаються із заданої літери;
  - г) найстаршого з чоловіків цього закладу;
  - д) співробітників, вік яких менший за середній по організації;
  - е) пенсійного віку (врахувати, що пенсійний вік чоловіків і жінок – різний).
- 14) Задано масив  $P$ , компонентами  $P_i$  якого є записи, що містять дані про людину на ім'я  $i$  з указанного списку. Кожне дане складається зі статі людини та її зросту. Визначити підпрограми для:
  - а) обчислення середнього зросту жінок;
  - б) пошуку найвищого чоловіка;
  - в) перевірки, чи є дві людини, однакові на зріст.
- 15) Задано масив розмірності  $N$ , компоненти якого містять інформацію про студентів деякого вишу. Відомості про кожного студента містять дані про його прізвище, ім'я, по батькові, стать, вік, курс. Визначити процедуру пошуку:
  - а) найпоширеніших чоловічих і жіночих імен;
  - б) прізвищ та ініціалів усіх студентів, вік яких є найпоширенішим.
- 16) Задано масив розмірності  $N$ , компонентами якого є відомості про складання іспитів студентами деякого вишу. Інформація про кожного студента задана в такому вигляді: прізвище, номер групи, оцінка\_1, оцінка\_2, оцінка\_3. Визначити процедуру пошуку:

- а) студентів, що мають заборгованості принаймні з одного з предметів;
- б) предмета, складеного найуспішніше;
- в) студентів, що склали всі іспити на 5 і 4.

Додаткові задачі:

- 18) Визначити універсальний тип, який допускає зображення точки на площині у прямокутній або полярній системі координат (3-тє поле – тип координат). Побудувати функцію обчислення площі трикутника з вершинами А, В, С.