

Записи

Трифон Трифонов

Обектно-ориентирано програмиране,
спец. Компютърни науки, 1 поток, 2021/22 г.

23 февруари – 2 март 2022 г.

Тази презентация е достъпна под лиценза Creative Commons Признание-Некомерсиално-Споделяне на споделеното 4.0 Международен 

Логическо описание

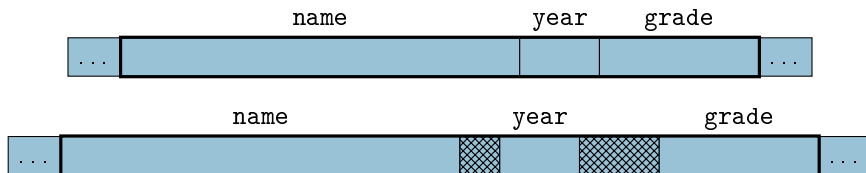
Записът е:

- съставен тип данни
- представя крайна редица от елементи
- редицата е с **фиксирана дължина**
- елементите могат да са от **различни типове**
- произволен достъп до всеки елемент

Дефиниция на запис

- `struct` <име> { <поле> { <поле> } };
- <поле> ::= <тип> <идентификатор> {, <идентификатор> };
- **Примери:**
- `struct` Point { `double` x, y; };
- `struct` Student {
 `char` name[30];
 `int` year;
 `double` grade;
};

Физическо представяне



```
struct Student {
    char name[30];
    int year;
    double grade;
};
```

- `sizeof(S)` — големина на записа S
- `sizeof(Point) = 16`
- `sizeof(Student) = 48`
- **Защо?**
- Полетата в записите се подравняват до адрес кратен на големината им
- Улеснява обработката от процесора

Променливи от тип запис

```
[struct] <тип_запис> <име> [ = { <израз> {, <израз> } } ]
                               {, <име> [ = { <израз> {, <израз> } } ] }];
```

Примери:

- `Point p1, p2 = { 1.2, 3.4 };`
- `Student s1 = { "Иван Иванов", 1, 5.75 };`

Операции над записи

- присвояване (=)
 - могат да се присвояват само записи от един и същи тип
 - `Point p3 = p1; p3 = p2;`
 - ~~`Student s1 = p1;`~~
- достъп до поле (.)
 - `<променлива>.<име_на_поле>`
 - `p1.x = 1.3; p2 = p1; p2.y = -p2.y;`
 - `s1.year = 2; cout << s1.grade;`
 - `cin.getline(s1.name, 30); s2 = s1;`
 - `int* p = &s1.year;`
 - `char* s = s1.name;`
- няма операции за вход и изход
 - ~~`cin >> s1;`~~
 - ~~`cout << p1;`~~

Масив от записи

Можем да комбинираме свободно съставните типове данни, за да създаваме произволно сложни потребителски типове данни.

- `Student s[10] = { { "Петър Петров", 2, 5.5},
 { "Стефани Стефанова", 1, 6 } };`
- `strcpy(s[2].name, "Иван Иванов");`
- `cout << s[1].year;`
- `for(int i = 0; i < n; i++)
 cin >> s[i].grade;`

Запис от записи

```
struct Team {  
    Student s1, s2;  
    char name[30];  
};
```

- `Team team = { { "Диана", 2, 5 },
 { "Радослав", 1, 6}, "Дислав"};`
- `cout << team.name << ' ' << team.s2.name;`
- `double teamGrade = (team.s1.grade + team.s2.grade) / 2;`

Записи и функции

- записите като параметри
 - предават се **по стойност**, като простите типове данни
 - за разлика от масивите!
 - промените във функциите са локални
- записите като върнат резултат
 - връщат се **по стойност**, като простите типове данни
 - връща се копие на записа

Задачи за записи

- 1 Да се въведе масив от студенти
- 2 Да се изведат студентите в таблица
- 3 Да се намери средния успех на всички студенти
- 4 Да се подредят студентите по име

Указатели и препратки на записи

Можем да правим указатели и препратки на записите и техните полета

- `Student* ps1 = &s1, *ps2 = nullptr;`
- `ps2 = ps1; *ps2 = s2;`
- `Student& s3 = s1;`
- `cout << s3.name;`
- `s3 = s2;`
- записите могат да се предават като параметри на функции по стойност, указател и препратка

Достъп до поле на запис чрез указател

`<указател_към_запис> -> <поле>`

- еквивалентно на `(*<указател_към_запис>).<поле>`
- `ps1->grade += 0.5;`
- `cout << ps2->year;`
- `Team* pteam = &team; cout << pteam->s1.name;`

Рекурсивни записи

```
struct Employee {  
    char name[64];  
    Employee boss;  
};
```

- записът се дефинира чрез себе си
- `sizeof(Employee) = ?`
- **забранена рекурсия!**

Рекурсивни записи — правилният начин

```
struct Employee {  
    char name[64];  
    Employee* boss;  
};
```

- записът се дефинира чрез себе си...
- ... но съдържа **указател към себе си**
- `sizeof(Employee) = 72`
- `Employee rector = { "Герджиков", nullptr },
 dean = { "Първанов", &rector },
 chair = { "Христова", &dean },
 lector = { "Трифонов", &chair };`
- `cout << lector.boss->boss->boss->name;`

Абстракция със структури от данни

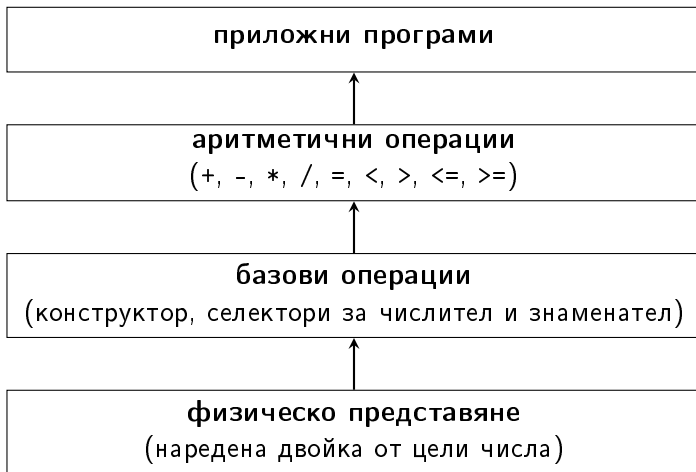
Записите позволяват дефиниране на потребителски типове данни и операции над тях.

Пример: Тип “рационално число”

- **Логическо описание:** обикновена дроб
- **Физическо представяне:** запис с числител и знаменател
- **Базови операции:**
 - конструиране на рационално число
 - получаване на числител
 - получаване на знаменател
- **Аритметични операции:**
 - събиране, изваждане
 - умножение, деление
 - сравнение
- **Приложни програми**

Идея: да изолираме вътрешното представяне на типа данни от операциите над него

Нива на абстракция



Обектно-ориентирано програмиране

- структуриране на данните на концептуално ниво като “обекти”
- обектите имат **свойства и методи** за работа с тях
- могат да се дефинират **нива на достъп** до компоненти на обекта
- представянето на обекта обикновено се **капсулира**
- еднотипни обекти се описват чрез **класове** от обекти
- възможностите на обект могат да се разширяват (**наследяване**)
- един обект може да има различни проявления (**полиморфизъм**)