

Записи

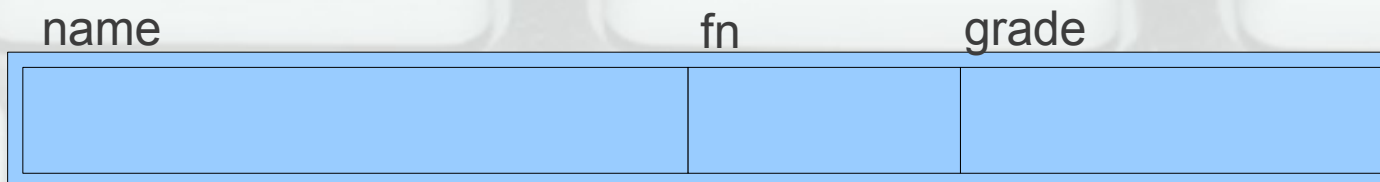
Логическо описание

- 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> };
- struct Complex { double re, im; };
- struct Student {
 char name[100];
 int fn;
 double grade;
};

Физическо представяне



- $\text{sizeof}(S)$ — големина на структурата S
- подравняване до машинната дума

Дефиниция на променливи от тип запис

- [**struct**] <тип_запис> <име>
[= { <израз> {, <израз> } }]
{, <име>
[= { <израз> {, <израз> } }] }];
- Complex z1, z2 = { 1.2, 3.4 };
- Student s1 = { “Иван Колев”, 44444, 4.4 };

Операции над записи

- Присвояване (=)
- Достъп до поле (.)
- **Не са позволени вход (>>) и изход (<<)!**

Операция за достъп до поле

- `<променлива_запис>.<име_на_поле>`
- Примери:
- `z1.re = 1.3; z2 = z1; z2.im = -z2.im;`
- `s1.fn = 41000; cout << s1.grade;
cin.getline(s1.name); s2 = s1;`
- `int* p = &s1.fn; char* s = s1.name;`

Масив от записи

- `Student s[10] = { { "Петър Петров", 80000, 6 }, { "Стефан Стефанов", 80001, 5.5 } };`
- `strcpy(s[2].name, "Иван Иванов");`
`cout << s[1].fn;`
- `for (int i = 0; i < n; i++)`
`cin >> s[i].grade;`

Запис от записи

- ```
struct Team {
 Student s1, s2;
 char name[100];
};
```
- ```
Team team = { { "Иван", 80003, 5 },  
              { "Мария", 80004, 6}, "И&М" };
```
- ```
cout << team.name << team.s2.name;
```
- ```
double avg = (team.s1.grade +  
              team.s2.grade ) / 2;
```

Записи и функции

- Записите като параметри
 - предават се по стойност като прости типове данни (за разлика от масиви!)
 - промените във функциите са локални
- Записите като върнат резултат
 - връщат се по стойност като прости типове данни
 - връща се копие на записа

Задачи

- Да се въведе масив от студенти
- Да се изведат студентите в таблица
- Да се намери средния успех на всички студенти
- Да се подредят студентите по факултетен номер

Указатели и псевдоними на записи

- `Student* ps1 = &s1, *ps2 = NULL;`
- `ps2 = ps1; *ps2 = s2;`
- `Student& s3 = s1;`
- `cout << s3.name;`
- `s3 = s2;`
- Записите могат да се предават по стойност, указател и псевдоним

Операция за достъп до поле на запис чрез указател

- `<указател_към_запис>-><поле>`
- еквивалентно на `(*<указател_към_запис>).<поле>`
- `ps1->grade += 0.5;`
- `cout << ps2->fn;`

Рекурсивни записи

- `struct Employee {
 char name[100];
 Employee boss;
};`
- записът се дефинира чрез себе си
- колко памет заема този запис?
- **забранена рекурсия!**

Рекурсивни записи

- ```
struct Employee {
 char name[100];
 Employee* boss;
};
```
- записът се дефинира чрез указател към себе си
- ```
Employee rector = { "Илчев", NULL },  
    dean = { "Сосков", &rector },  
    chair = { "Димитров", &dean },  
    assistant = { "Трифонов", &chair };
```
- ```
cout << assistant.boss->boss->boss->name;
```

# Абстракция със структури от данни

- Записите позволяват дефиниране на потребителски типове данни и операции над тях
- Идея: изолиране на вътрешното представяне от операциите



# Рационални числа

- Логическо описание: обикновена дроб
- Физическо представяне: запис с числител и знаменател
- Базови операции: създаване на рационални числа, намиране на числител и на знаменател
- Аритметични операции: събиране, изваждане, умножение, деление
- Други операции: въвеждане и извеждане

# Нива на абстракция



# Обектно-ориентирано програмиране

- дефиниране на нива на достъп
- капсулиране на представянето на обект
- тясно обвързване на обекта с операциите над него
- разширяване на възможностите на обект (наследяване)
- различни проявления на един обект (полиморфизъм)