

# Комбинированный тип данных

Наумов Д.А., доц. каф. КТ, ИТГД

Алгоритмические языки и программирование, 2019

- 1 Комбинированный тип данных
  - Описание комбинированного типа данных
  - Селектор записи
  - Оператор присоединения
  - Вложенные записи

## Пример

Для каждого студента указаны фамилия и оценки (в баллах), полученные на экзамене по пяти дисциплинам. Требуется вычислить средний балл каждого студента и упорядочить список студентов по убыванию среднего балла.

Совокупность данных в приведенном примере можно рассматривать как запись (комбинированный тип данных).

## Запись

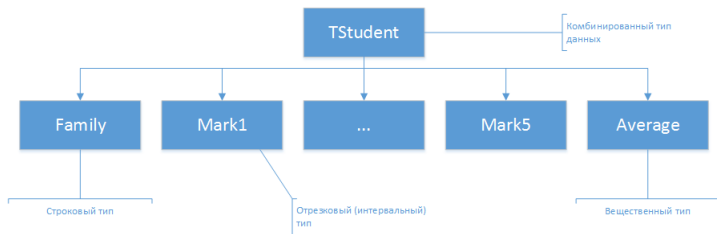
совокупность ограниченного числа логически связанных компонентов, принадлежащих разным типам, доступ к которым осуществляется через имя компонента.

```
1 type
2   <ИмяТипаЗаписи> = record
3     <ИмяКомпонента1>: <ТипКомпонента1>;
4     <ИмяКомпонента2>: <ТипКомпонента2>;
5     ...
6     <ИмяКомпонентаN>: <ТипКомпонентаN>;
7   end;
```

Имена компонент внутри записи не должны повторяться.

Для примера с оценками студентов:

```
1 type
2   TStudent = record
3     Family: string;  фамилия студента
4     Mark1, Mark2, Mark3, Mark4, Mark5: 2..5;  оценки
5     Average: real;   средний балл
6 end;
7 var
8   Ivanov: TStudent;
9   Group748: array[1..11] of TStudent;
```



Для доступа к значению компоненты записи используется селектор записи.

### Селектор записи

задается именем переменной типа запись и именем компоненты записи, разделенными точкой.

```
1 Ivanov.Family := 'Иванов';  
2 Ivanov.Mark1 := 3;  
3 Ivanov.Average := (Ivanov.Mark1 + Ivanov.Mark2  
    + Ivanov.Mark3 + Ivanov.Mark4 + Ivanov.Mark5)/5;  
4 Group748[1].Mark1 := Group748[2].Mark2;  
5 Group748[k] := Group748[k+1];
```

## Определение среднего балла

```
1 type
2   TStudent = record
3     Family: string;  фамилия студента
4     Mark1, Mark2, Mark3, Mark4, Mark5: 2..5;  оценки
5     Average: real;   средний балл
6   end;
7   var
8     Group748: array[1..11] of TStudent;
9     i: integer;
10    TotalAverage: real;
11  begin
12    for i := 1 to 11 do
13      readln(Group748[i].Family, Group748[i].Mark1,
14              Group748[i].Mark2, Group748[i].Mark3,
15              Group748[i].Mark4, Group748[i].Mark5);
```

## Определение среднего балла (продолжение)

{вычисляем средний балл каждого студента}

```
14   for i := 1 to 11 do
15       Group748[i].Average := (Group748[i].Mark1
                               + Group748[i].Mark2 + Group748[i].Mark3
                               + Group748[i].Mark4 + Group748[i].Mark5) / 5;
16   TotalAverage := 0;
17   for i := 1 to 11 do вычисляем средний балл группы
18       TotalAverage := TotalAverage + Group748[i].Average;
19   TotalAverage := TotalAverage / 11;
20   writeln('Total average:', TotalAverage:10:4);
21 end.
```



## Сортировка выбором максимального элемента

```
0 const M = 11;
1 var
2 tmp: TStudent;
3 i, j, k: integer;
4 ...
5 begin
6 ...
7   for i := 1 to M-1 do
8     begin
9       k := i;
10      for j := i+1 to M do
11        if Group748[j].Average > Group748[k].Average then
12          k := j;
13      tmp := Group748[k];
14      Group748[k] := Group748[i];
15      Group748[i] := tmp;
16 end;
```

## Оператор присоединения

позволяет осуществить доступ к компонентам записи таким образом, как если бы они были простыми переменными.

```
1 with <Выражение> do  
2   <Оператор>
```

- Выражение - выражение, имеющее значение комбинированного типа;
- Оператор - оператор языка Pascal.

```
14 for i := 1 to 11 do  
15   with Group748[i] do  
16     Average := (Mark1 + Mark2 + Mark3 + Mark4 + Mark5)/5;
```

Допускается использование записи в качестве элемента другой записи.

Анкета							
№ п/п	Ф.И.О			Дата рождения			Пол
	Фамилия	Имя	Отчество	Год	Месяц	День	

```

1 Type
2   TGender = (Male, Female);
3   TDate = record
4     Day: 1..31;
5     Month: 1..12;
6     Year: 1900..2100;
7   end;
8   TFormular = record
9     Names: record FName, SName, LName: string; end;
10    Birthday: TDate;
11    Gender: TGender;
12  end;
```

```
1 var
2   A: TFormular;
3 begin
4   A.Gender := Male; {селектор записи}
5   A.Birthday.Year := 1991; {селектор вложенной записи}
6   A.Names.FName := 'Иван';
7   with A do {оператор присоединения}
8     Names.LName := 'Иванов';
9   with A.Date do {оператор присоединения вложенной записи }
10  begin
11    Month := 12;
12    Day := 1;
13  end;
14 end.
```

## Варианты заданий

В качестве предметной области для задания по теме "Комбинированный тип данных" взять предметную область из лабораторной работы №1 по дисциплине "Основы компьютерных наук".

- описать комбинированный тип данных для хранения для двух-трех сущностей предметной области;
- хотя бы в одной сущности должны быть количественные поля (стаж, количество книг и т.д.);
- в работе использовать и обычные, и вложенные записи;
- организовать ввод и вывод данных;
- организовать расчет и вывод значения (минимального или максимального, или среднего, или суммарного) на основе количественных полей;