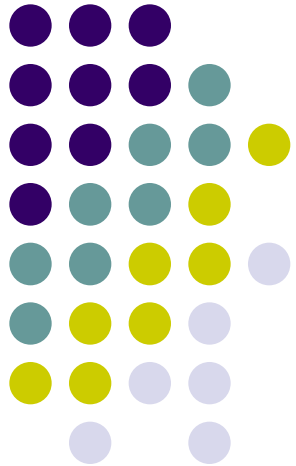
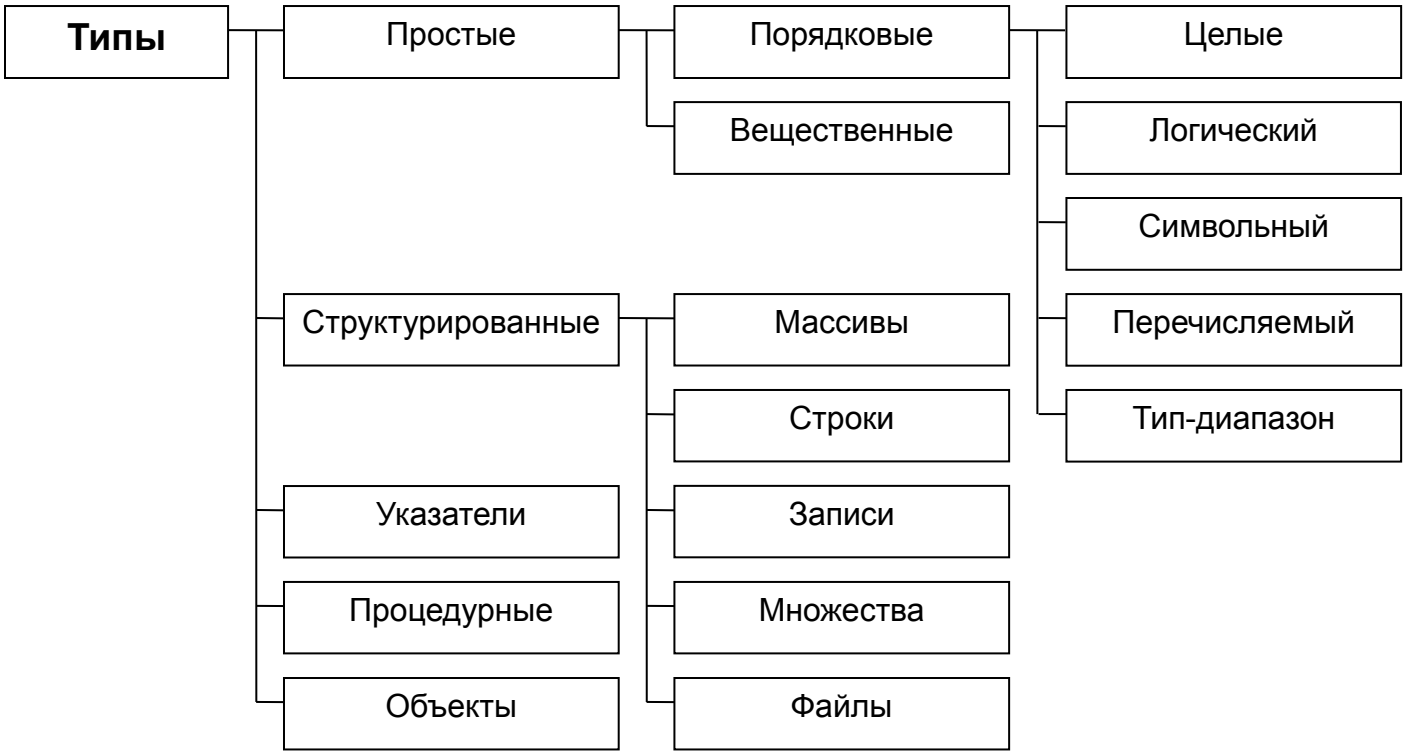
Система типов данных в языке Паскаль

Перечисляемый тип, тип-диапазон, множество

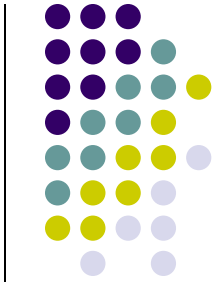


Система типов языка Паскаль

Данные, обрабатываемые программой, записанной на языке TurboPascal, принадлежат к одному из следующих ***типов,*** классификация которых представлена на схеме:



Перечисляемый тип



Перечисляемый тип задается перечислением тех ***значений***, которые он может получать. Определяется как упорядоченный набор ***идентификаторов***, заданных путем их перечисления.

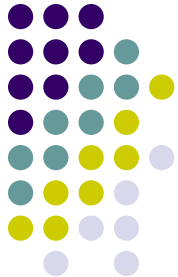
Например:

```
Type Colors = ( red, green, blue );
Var Col : Colors;
```

Переменная Col может принять одно из трех значений: red, green, blue.

Таким образом, каждое значение именуется некоторым идентификатором и располагается в списке, ограниченном круглыми скобками. Идентификаторы перечисляются через запятую.

Перечисляемый тип



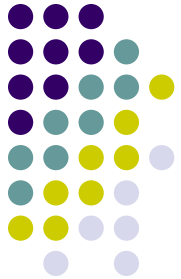
Значения перечисляемого типа ***упорядочены***: первое имеет порядковый номер 0, второе – 1 и т.д. Можно использовать следующие ***стандартные функции***:

Ord (x) – возвращает порядковый номер элемента x;

Succ (x) – возвращает значение, следующее за x;

Pred (x) – возвращает значение, предшествующее x.

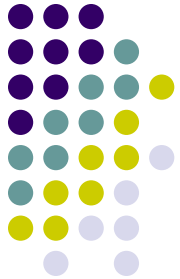
Перечисляемый тип



В приведенном выше примере:

```
Type Colors = ( red, green, blue );
Var Col : Colors;
Begin
  …
  a := ord (red);          { Значение переменной a = 0 }
  col := succ (green);     { col = blue }
  col := pred (col);       { col = green }
 …
```

Перечисляемый тип



Значения перечисляемого типа можно **сравнивать**: сравниваются их порядковые номера.

К данным этого типа нельзя применять стандартные команды ввода (Readln) и вывода (Write).

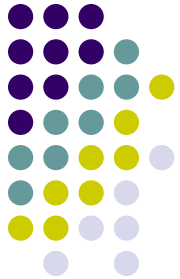
Назначение перечисляемого типа – сделать текст программы более ***наглядным*** (читабельным).

Тип-диапазон

Тип-диапазон называют также ***ограниченным*** и ***интервальным*** типом.

Тип-диапазон есть подмножество своего базового типа, в качестве которого может выступать любой ***порядковый*** тип, кроме самого типа-диапазона (т.е. типы Integer, Boolean, Char, перечисляемый тип).

Тип-диапазон

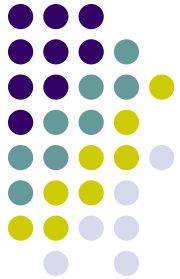


Диапазон задается ***границами*** своих значений внутри базового типа:

<минимальное значение> .. <максимальное значение>

Причем минимальное значение должно быть больше либо равно максимальному.

Тип-диапазон

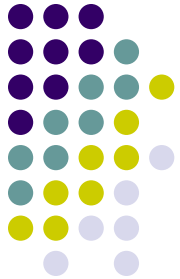


Например:

```
Type     Digit = ’0’..’9’;    { тип-диапазон, ограничение наложено на Char }
      Year = 1900..2007;  { тип-диапазон, ограничение на Integer }
Week = {mon, tues, wed, thur, fri, sat, sun); { перечисляемый тип (дни
                                              недели)}

Var d : Digit;
      y : Year;
      m : 1..12;      { переменная m относится к ограниченному типу}
      work : mon .. fri;  { тип-диапазон, ограничение наложено на Week }
```

Тип-диапазон

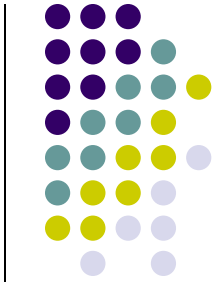


Тип-диапазон наследует все свойства своего базового типа.

Назначение типа-диапазона:

- ***наглядность*** программы;
- дополнительная ***проверка корректности*** данных.

Множество (множественный тип)



Множество – это ***неупорядоченный*** набор ***однотипных*** элементов.

Количество элементов в множестве – от 0 до 256.

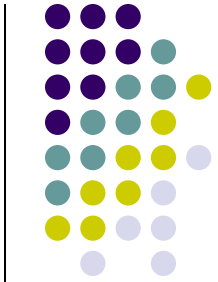
Пустое множество – это множество, которое не содержит ни одного элемента.

Два множества ***эквивалентны***, если все их элементы одинаковы.

Первое множество ***включено*** во второе, если все элементы первого множества являются также элементами второго.

Пустое множество включено в любое другое.

Множество



Описание множественного типа:

Type <имя типа> = Set Of <базовый тип>;

В качестве базового типа может использоваться любой порядковый тип, мощность которого не больше 256. Из стандартных – это Char, Boolean. Integer напрямую в качестве базового типа для множества использовать нельзя. Сначала нужно описать тип-диапазон (не более 256 чисел).

Множество

Например:

```
Type digit  = Set Of  0..9;
     setchar = Set Of Char;

Var   d1, d2 : digit;
     c : setchar;
```

Множество

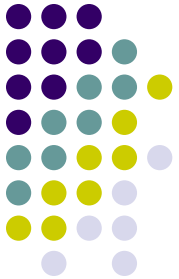
Для задания множества (т.е. присваивания ему некоторых значений) используется конструктор множества – это список элементов множества, разделенных запятыми. Список ограничен квадратными скобками.

В качестве элементов могут быть:

константы
выражения
диапазоны

} базового типа

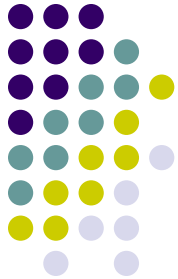
Множество



Например:

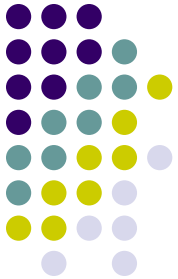
```
d1 := [ 0..3 , 6 ];
d2 := [ ];
c := [‘a’ .. ‘z’ , ‘A’ .. ‘Z’ ];
```

Операции над множествами:



*	***пересечение*** множеств: результат содержит элементы, общие для двух множеств
+	***объединение*** множеств: результат содержит элементы 1-го множества, дополненные недостающими элементами из 2-го множества
-	***разность*** множеств: результат содержит элементы из 1-го множества, которых нет во 2-м множестве
=	проверка ***эквивалентности***
<>	проверка ***неэквивалентности***
<= >=	проверка ***вхождения***
in	проверка ***принадлежности*** элемента множеству (элемент задается как выражение соответствующего типа)

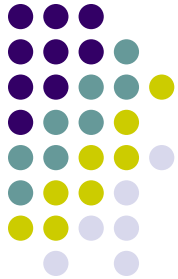
Стандартные *процедуры*:



- Include (S , i); включает элемент i в множество S;
- Exclude (S , i); исключает элемент i из множества S.

Процедуры исполняются быстрее, чем операции + и - .

Решение задач



Пример 1. Составить программу, которая выведет на экран числа от 1 до 9 в случайном порядке.

Алгоритм: Будем использовать **множество** для хранения тех чисел, которые уже выведены на экран. Сначала это множество пустое. Затем девять раз должны повторяться следующие действия: выбор случайного числа (функция Random) осуществляется до тех пор, пока не будет выбрано число, которого нет в множестве; после чего это число выводится на экран и включается в множество.