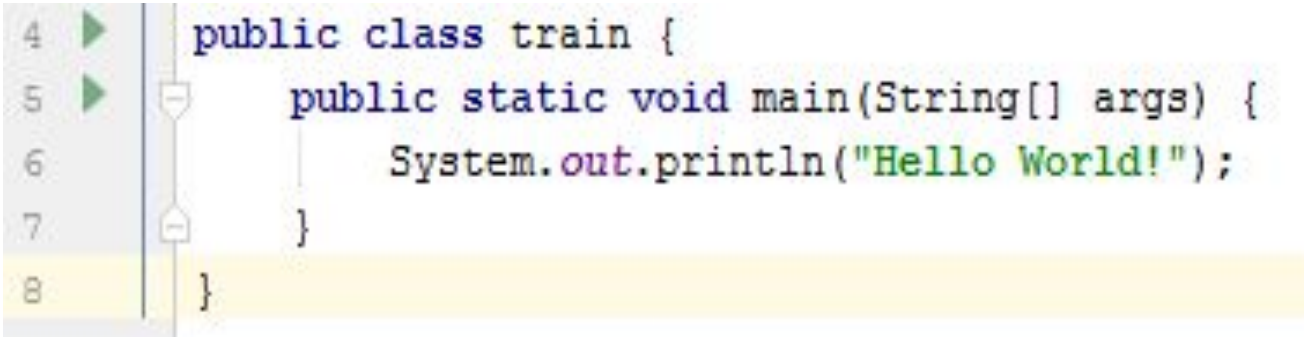
Лабораторная №1
Алгоритмы линейного поиска

Элементы синтаксиса языка Java

Hello World!



```
4  public class train {
5      public static void main(String[] args) {
6          System.out.println("Hello World!");
7      }
8  }
```

- Любая программа обязательно содержит класс.
- Public указывает на доступность класса другим частям программы.
- Фигурные скобки называются операторами блока.
- Метод main – точка входа в программу.
- Статический метод можно использовать без объектов.
- Void – не имеет возвращаемого значения.

Hello World!

```
4  public class train {
5      public static void main(String[] args) {
6          System.out.println("Hello World!");
7      }
8  }
```

- String[] args – аргумент командной строки (массив строковых данных).
- System.out.println – готовый метод, осуществляющий вывод надписи на экран.

Примитивные типы данных

Тип данных	Размер, байт	Допустимые значения
byte	1	$-128 \div 127$
short	2	$-32768 \div 32767$
int	4	$-2147483648 \div 2147483647$
long	8	$-2^{63} \div 2^{63} - 1$
float	8	$\approx 1.4 \cdot 10^{-45} \div 3.4 \cdot 10^{38}$
double	16	$\approx 1.7 \cdot 10^{-324} \div 4.9 \cdot 10^{308}$
char	2	$0 \div 65535$
boolean	—	true, false

Переменные этих типов не являются объектами

Литералы (константы)

- Целочисленные литералы в десятичном виде записываются непосредственно, но литералы типа long должны иметь суффикс «L» или «l» (например, 47L).
- Литералы типа float должны иметь суффикс «F» или «f» (например, 3.5F), а литералы типа double — суффикс «D» или «d», который может опускаться (3.5D или просто 3.5).
- Символьные литералы ограничиваются одинарными кавычками (например, 'ю').
- Строковые литералы ограничиваются двойными кавычками ("abcd").
- Два логических литерала true и false, не равные

Объявление переменных

Любая переменная может быть инициализирована в момент описания любым допустимым выражением.

Например:

- int i = 10;
- float f = 3.5f;
- char x = ‘f’;
- boolean b = false;

Заметьте, что строка должна заканчиваться точкой с запятой.

Массивы

- Массивы в Java являются объектами.
- Объявление одномерного массива: к имени переменной либо к имени типа данных добавляются пустые квадратные скобки, например `int a[];` или `int[] b;`
- Для создания самого массива (объекта класса «массив», а значит и выделения на него памяти) следует использовать операцию new: `a = new int[50];`
- Возможно одновременное объявление и выделение памяти: `int a[] = new int[50];`
- Возможна также инициализация массива при его создании: `int a[] = { 20, 50, 166, 72, 0, –53 };`

Работа с массивами

- Для обращения к элементам массива используется операция [].
- Элементы массива нумеруются с нуля.
- Размеры массива определяются посредством переменной length, вызываемой как метод объекта класса «массив», например a.length возвращает длину массива a.
- Многомерные массивы представляют собой массивы массивов и создаются аналогично одномерным, например: int a[][] = new int[5][2];

Арифметические операции

- унарные операции сохранения (+) и изменения знака (–);
- унарные операции инкремента (++) и декремента (—);
- бинарные операции сложения (+), вычитания (–), умножения (*), деления (/) и нахождения остатка от деления (%);
- операции с присваиванием (+=, –=, *=, /=, %=). Например, a+=16 эквивалентно a=a+16.
- Арифметические операции применяются к числовым типам и имеют результат также числового типа.
- Операция деления для целочисленных типов даёт результат целочисленного типа (неполное частное)

Операции сравнения

- Операции ==, !=, <, >, <=, >=.
- Их результат всегда имеет тип boolean.

Логические операции

•унарная операция логического «не» (!),

•бинарные операции логического «и» (&&, &), «или» (|, ||) и «исключающего или» (^),

•аналогичные операции с присваиванием (&=, |=, ^=).

•Логические операции применяются к аргументам типа boolean и дают результат типа boolean.

Условный оператор if

```
if (<условие>)
   {
<операторы>}
else {
<операторы>}
```

Условие должно иметь тип boolean

```
4  public class train {
5      public static void main(String[] args) {
6          int i = 10;
7          if(i*i > 50){
8              System.out.println("Тест прошёл не очень успешно.");}
9          else{
10             System.out.println("Тест прошёл успешно.");}
11     }
12 }
```

Операторы цикла

```
for(int i = 0; i < N; ++i) {
<операторы>}
```

Объявленные в операторе переменные действительны лишь внутри цикла

```
while
(<условие>){
<операторы>}
```

```
do{
<операторы>
} while
(<условие>)
```

оператор постусловия (сначала выполнит, потом проверит), т.е. даже если условие не выполняется никогда, один раз действие выполнено будет

Комментарии

- можно создавать с помощью двух слешей в конце строки (//)
- или с помощью конструкции «/* …. */».

Алгоритмы линейного поиска

Линейный поиск

- *Дано*: массив A с *n* элементами.
- *Выяснить*: присутствует ли в массиве A значение x. Если да, то мы хотим знать индекс i, такой, что A[i] = x. Если нет – вывести соответствующее сообщение. При этом x может встретиться в массиве более одного раза.

- *Алгоритм линейного поиска*: мы начинаем с начала массива (первого его элемента), поочередно проверяя все его элементы (A[0] затем A[1], затем A[2] и так далее до A[n-1]) и записывая место, где мы находим x (если мы вообще находим его).

Процедура линейного поиска

Процедура Linear-Search(A,n,x)

Вход:

- A – массив;
- n – количество элементов массива A, среди которых выполняется поиск;
- x – искомое значение.

Выход: значение переменной answer – либо индекс i, для которого A[i] = x, либо специальное значение not-found, которое может представлять собой любой некорректный индекс массива, например, произвольное отрицательное значение.

Шаги процедуры:

1. Установить значение answer равным not-found.
2. Для каждого индекса i, пробегающего поочередно значения от 0 до n-1:
   A. Если A[i] = x, установить значение answer равным i.
3. В качестве выходного вернуть значение answer.

Улучшенный линейный поиск

Прекращаем поиск, как только он находит в массиве значение x.

Процедура Better-Linear-Search(A,n,x)
Вход и выход: те же, что и в Linear-Search.
Шаги процедуры:
1. Для i = 0 до n-1:
   A. Если A[i] = x, вернуть значение i в качестве выхода процедуры.
2. Вернуть в качестве выходного значение not-found.

Поиск с ограничителем

Цель – избежать двойной проверки при каждой итерации цикла. Для этого поместим искомое значение x в последнюю позицию A[*n*] после сохранения содержимого A[*n*] в другой переменной. Когда мы находим x, мы выполняем проверку, действительно ли мы его нашли или просто достигли конца массива. Значение, которое мы помещаем в массив, называется *ограничителем*.

Процедура Sentinel-Linear-Search(A,n,x)

Вход и выход: те же, что и в Linear-Search.

Шаги процедуры:

1. Сохранить A[n-1] в переменной last и поместить x в A[n-1].
2. Установить i равным 0.
3. Пока A[i] ≠ x, увеличивать i на 1.
4. Восстановить A[n-1] из переменной last.
5. Если i < n-1 или A[n-1] = x, вернуть значение i в качестве выхода процедуры.
6. В противном случае вернуть в качестве возвращаемого значения not-found.

Задание

1) Освоиться с синтаксисом Java.

2) Реализовать три рассмотренных алгоритма линейного поиска на языке Java.