

КЛАССЫ И ООП

ОБЪЯВЛЕНИЕ КЛАССА

```
/* modifiers */ class Example {  
    /* class content : fields and methods */  
}
```

ПОЛЯ

```
class Example {  
    /* modifiers */ int number;  
    /* modifiers */ String text = "hello";  
}
```

- Поля инициализируются значениями по умолчанию

МЕТОДЫ

```
class Example {  
    int number ;  
    /* modifiers */ int getNumber () {  
        return number ;  
    }  
}
```

Возможна перегрузка методов (несколько одноименных методов с разными параметрами)

КОНСТРУКТОРЫ

```
class Example {  
    int number ;  
    /* modifiers */ Example (int number ) {  
        this.number = number ;  
    }  
}
```

- Если не объявлен ни один конструктор, автоматически создается конструктор по умолчанию (без параметров)

ДЕСТРУКТОР

- В Java нет деструкторов, сбор мусора автоматический
- Есть метод `void finalize()`, но пользоваться им не рекомендуется.
- При необходимости освободить ресурсы заводят обычный метод `void close()` или `void dispose()`

finalize()

- Метод `finalize()` вызывается один раз перед тем, как сборщик мусора удалит данный объект.
- А что будет, если в методе `finalize()` добавить ссылку на себя, в какой-нибудь глобальный список?
- Будет плохо. Именно поэтому пользоваться этим методом не рекомендуется.

СОЗДАНИЕ ЭКЗЕМПЛЯРА

```
Example e = null ;
```

```
// e. getNumber () -> NullPointerException
```

```
e = new Example (3);
```

```
// e. getNumber () -> 3
```

```
e. number = 10;
```

```
// e. getNumber () -> 10
```

НАСЛЕДОВАНИЕ

```
class Derived extends Example {  
    /* derived class content */  
}
```

- Java не поддерживает множественное наследование, но есть интерфейсы
- Все классы наследуют `java.lang.Object`

КОНСТРУКТОР В НАСЛЕДНИКЕ

```
class Derived extends Example {  
    Derived () {  
        this(10);  
    }  
    Derived (int number) {  
        super (number);  
    }  
}
```

ИНТЕРФЕЙСЫ

Интерфейс определяет возможные сообщения, но не их реализацию

```
interface ExampleInterface {  
    int getNumber ();  
}
```

Класс может реализовывать несколько интерфейсов

```
class Example implements ExampleInterface, AutoCloseable {  
    int getNumber () {  
        // implementation  
    }  
}
```

МОДИФИКАТОР `abstract`

`abstract class Example {...}`

нельзя создать экземпляр класса

`abstract int getNumber();`

метод без реализации (класс должен быть абстрактным!)

java.lang.Object

- `String` `toString()`
- `boolean` `equals(Object obj)`
- `int` `hashCode()`
- `Class<?>` `getClass()`
- `void` `wait()` — три варианта
- `void` `notify()`
- `void` `notifyAll()`
- `void` `finalize()`
- `void` `clone()`

ПРИМЕРЫ ИЕРАРХИИ ИЗ JDK

java.lang.Object

- java.lang.Number
 - java.lang.Integer
 - java.lang.Double
- java.lang.Boolean
- java.lang.Character
- java.lang.String
- java.lang.AbstractStringBuilder
 - java.lang.StringBuilder
 - java.lang.StringBuffer

МОДИФИКАТОРЫ

МОДИФИКАТОРЫ ДОСТУПА

- `public`
 - доступ для всех
- `protected`
 - доступ в пределах пакета и дочерних классов
- `private`
 - доступ в пределах класса
- по умолчанию (нет ключевого слова)
 - доступ в пределах пакета
- Могут использоваться перед классами, методами, полями

МОДИФИКАТОР final

- «Это нельзя изменить»
- Можно использовать для данных, методов, классов
- Для классов – нельзя иметь наследников
- Для методов – нельзя изменить в производных классах (private => final)

final поля

Либо:

- Константа времени компиляции
- Значение инициализируемое в процессе работы, но которое нельзя изменить. (Аккуратнее со ссылками!)

```
public class BlankFinal {  
    private final int i = 0;  
    public static final int N = 10;  
    private final int j;  
  
    public BlankFinal(int x) {  
        j = x;  
    }  
}
```

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

....

```
void f() {  
    int i;  
    i++; //не компилируется  
}  
...
```

Обязательно инициализировать переменные при объявлении внутри методов!

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕЙ

```
class Test {  
    int i;  
    public Test() {  
        i++;  
        System.out.println(i);  
    }  
}
```

Поля инициализируются значениями по умолчанию

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ПОЛЕЙ

```
class Test {  
    int n = 3;  
    int i = foo(n);  
    int foo(int num) {  
        return 11*num;  
    }  
}
```

СТАТИЧЕСКИЕ СЕКЦИИ

```
public class StaticTest {  
    static int i; int j, h;  
    static {  
        i = 25;  
        System.out.println("Hello1");  
    }  
    {  
        j = 8;  
        h = 3;  
        System.out.println("Hello2");  
    }  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello3");  
        StaticTest t = new StaticTest();  
    }  
}
```

ИСКЛЮЧЕНИЯ

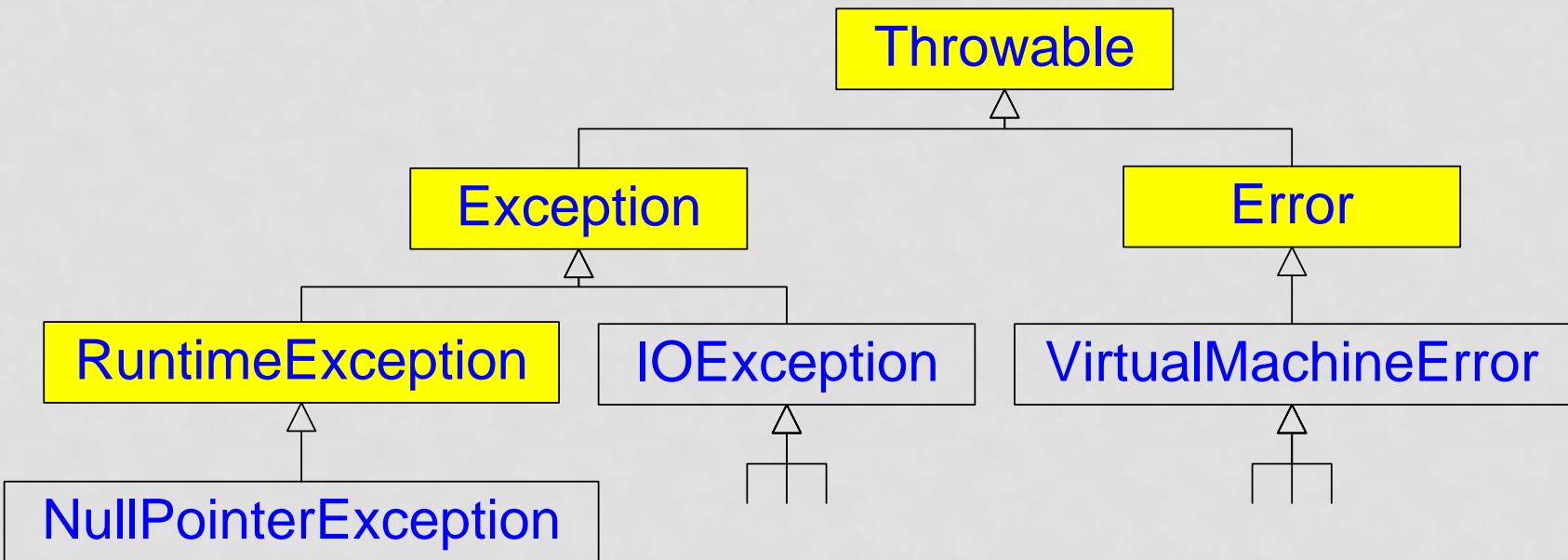
ЧТО ТАКОЕ «ИСКЛЮЧЕНИЕ»

- Исключение (**exception**) — событие, возникающее в процессе работы программы и прерывающее её нормальное исполнение
- Примеры:
- `java.lang.NullPointerException`
- `java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException`
- `java.lang.ClassCastException`
- `java.lang.ArithmetricException`
- `java.lang.OutOfMemoryError`
- `java.io.IOException`

ПРИЧИНЫ ОШИБОК

- Ошибки программирования – **непроверяемые исключения**
 - `NullPointerException`
- Неверное использование API –**непроверяемые (чаще) или проверяемые исключения**
 - `IllegalArgumentException`
- Доступ к внешним ресурсам – **проверяемые исключения**
 - `IOException`
- Системные сбои
 - `VirtualMachineError`

ИЕРАРХИЯ ИСКЛЮЧЕНИЙ



java.lang.Throwable

- Исключение в Java — полноценный объект
- Все исключения в Java наследуются от класса **Throwable**
- `String getMessage()` - сообщение об ошибке
- `Throwable getCause()` - причина исключения
- `StackTraceElement[] getStackTrace()`
- `void printStackTrace()` - печать стека исполнения

ГЕНЕРАЦИЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ

- Либо генерируется используемым кодом
- Либо генерируем сами

```
public static int parseInt (String s, int radix)
    throws NumberFormatException {
    if (s == null ) {
        throw new NumberFormatException (" null ");
    }
    // code skipped
}
```

- Оператор throw прерывает нормальное исполнение программы и запускает поиск обработчика исключения
- Если исключение проверяемое, метод должен содержать его в списке throws

РАБОТА С ИСКЛЮЧЕНИЯМИ

При вызове метода, который бросает проверяемое исключение необходимо

- Либо обработать его (перехватить)
- Либо пробросить дальше (написать `throws ...` у текущего метода)

```
public void foo() throws IOException {
```

```
    . . .
```

```
}
```

Проброс исключения

```
public void bar() throws IOException {
```

```
    foo();
```

```
}
```

ПЕРЕХВАТ ИСКЛЮЧЕНИЙ

```
System.out.print("Please enter number: ");
int n = 0;
while (true) {
    String s = readUserInput();
    try {
        n = Integer.parseInt(s);
        break;
    } catch (NumberFormatException e) {
        System.out.print("Bad number, try again: ");
    }
}
```

ПЕРЕХВАТ НЕСКОЛЬКИХ ИСКЛЮЧЕНИЙ

```
try {
    // ...
} catch (IOException e) {
    e.printStackTrace();
} catch (NumberFormatException e) {
    e.printStackTrace();
}

// this works since Java 7:
try {
    // ...
} catch (IOException | NumberFormatException e) {
    e.printStackTrace();
}
```

ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧЕНИЙ

Если в коде вызываются методы, бросающие проверяемые исключения, эти исключения надо либо поймать и обработать (catch), либо добавить в список throws

Стратегии обработки:

- Игнорирование (пустой catch) - ПЛОХО
- Запись в лог – ТОЖЕ ПЛОХО
- Проброс дальше того же или нового исключения
- Содержательная обработка (например, повтор операции)

ИСКЛЮЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ

```
InputStream is = new FileInputStream("a.txt");
try {
    readFromInputStream(is);
} finally {
    is.close();
}
```

Блок finally будет выполнен в любом случае

В нем обычно освобождают использованные ресурсы

try with resources

```
try (InputStream is=new FileInputStream("a.in")) {  
    readFromInputStream(is);  
}
```

- Добавлен в Java 7
- Метод `close()` будет вызван автоматически, как в `finally`
- Можно перечислить несколько ресурсов через ;
- Ресурсы должны реализовать интерфейс
`java.lang.AutoCloseable`

try – catch – finally

```
try {
    // Действия, способные вызвать исключение
} catch (*Exception e) {
    // Обработка исключений первого типа
} catch (*Exception e) {
    // Обработка исключений второго типа
} finally {
    // Действия, выполняемые при выходе из блока
}
```

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКЛЮЧЕНИЙ В КОДЕ

ВЫДЕЛЕНИЕ КОДА ОБРАБОТКИ ОШИБОК

- Ошибки обрабатываются там, где для этого достаточно информации

```
try {  
    f();  
} catch (*Exception e) {  
    ...  
}
```

```
f() { g() }  
g{ ... throw new *Exception(...) }
```

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ

```
// Получение ресурса
try {
    // Действия с ресурсом
} finally {
    // Освобождение ресурса
}
```

УПРАВЛЕНИЕ НА ИСКЛЮЧЕНИЯХ

```
try {  
    int index = 0;  
    while (true) {  
        System.out.println(a[index++]);  
    }  
} catch (IndexOutOfBoundsException e) {  
}
```

ИГНОРИРОВАНИЕ ИСКЛЮЧЕНИЙ

- Полное игнорирование

```
try {  
  
} catch (Exception e) { }
```

- Запись в лог

```
try {  
  
} catch (Exception e) {  
    e.printStackTrace();  
}
```

ПЕРЕХВАТ БАЗОВЫХ ИСКЛЮЧЕНИЙ

```
try {  
  
} catch (Exception e) {  
    // Что-то полезное  
}
```

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ИСКЛЮЧЕНИЯ

```
public class BadMoveException extends Exception {  
    public BadMoveException(String message) {  
        super(message);  
    }  
}
```

РАЗРАБОТКА СОБСТВЕННЫХ ИСКЛЮЧЕНИЙ

- Что пользователь может сделать с исключением?
 - Ничего – непроверяемое исключение
 - Что-то осмысленное – проверяемое исключение
- Пользовательский код не должен знать об устройстве класса
 - Обертывание исключений
 - В непроверяемые
 - В проверяемые
 - Игнорирование исключений

ОБЕРТЫВАНИЕ ИСКЛЮЧЕНИЙ

- Правильно

```
try {  
} catch (IOException e) {  
    throw new APISpecificException(e);  
}
```

- Неправильно

```
try {  
} catch (IOException e) {  
    e.printStackTrace()  
    throw new APISpecificException();  
}
```