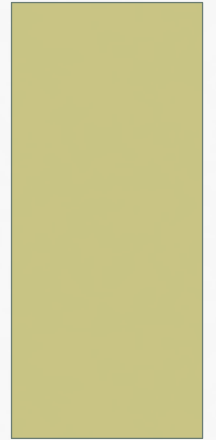


Interface again

JAVA ADVANCED (NOT SO)



INTERFACE

- ```
interface Instrument {
 int VALUE = 5; // public, static и final!
 void play(Note n); // public and abstract!
 void adjust(); // static methods are forbidden!
}
```
- ```
class Percussion implements Instrument {  
    public void play(Note n) {  
        ...  
    }  
    public void adjust() {  
        ...  
    }  
}
```

ВВОД-ВЫВОД

JAVA ADVANCED (NOT SO)



СОДЕРЖАНИЕ

1. Потоки ввода-вывода
2. Файловый ввод-вывод и конвертация потоков
3. Фильтрующие потоки
4. Дополнительные возможности потоков
5. Расширенный ввод-вывод
6. Дескрипторы файлов
7. Ввод-вывод и исключения
8. Форматированный ввод-вывод
9. Заключение

ВВОД-ВЫВОД В JAVA

- ПОТОКИ ВВОДА-ВЫВОДА
- Пакет `java.io`



ПОТОКИ ВВОДА- ВЫВОДА

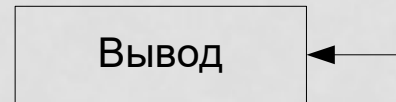
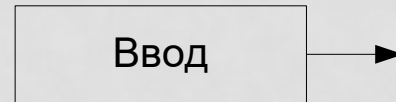
ЧАСТЬ 1



ВИДЫ ПОТОКОВ

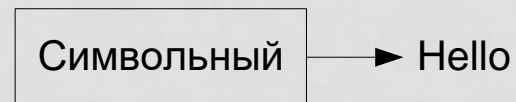
- Направление

- Ввод
- Вывод



- Содержимое

- Байтовые
- Символьные



	Байтовый	Символьный
Ввод	<code>InputStream</code>	<code>Reader</code>
Вывод	<code>OutputStream</code>	<code>Writer</code>

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ СИТУАЦИИ

- Класс `IOException`
 - Корень иерархии исключений ввода-вывода
 - Бросается всеми операциями ввода/вывода
- Класс `EOFException`
 - Достигнут конец потока
- Класс `FileNotFoundException`
 - Файл не найден
- Класс `UnsupportedEncodingException`
 - Неизвестная кодировка

ПОТОКИ ВВОДА

- Основные операции
 - `int read()` — чтение элемента
 - `read(T[] v), read(T[] v, off, len)` — чтение элементов в массив
- Дополнительные операции
 - `skip(n)` — пропуск `n` элементов
 - `available()` — сколько элементов доступно
- Пометки и возвраты
 - `mark(limit)` — пометка текущей позиции
 - `reset()` — возврат к помеченной позиции
- Закрытие потока
 - Интерфейс `Closeable extends AutoCloseable`
 - `close()` — закрытие потока

ПОТОКИ ВЫВОДА

- Основные операции
 - `write(int v)` — запись элемента
 - `write(T[] v)` — запись массива элементов
 - `write(T[] v, off, len)` — запись части массива
- Запись буфера
 - Интерфейс `Flushable`
 - `flush()` — запись буфера
- Закрытие потока
 - `close()` — закрытие потока

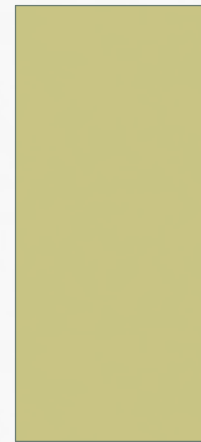
ПРИМЕР: БЛОЧНОЕ КОПИРОВАНИЕ

- Процедура копирования

```
void copy(InputStream is, OutputStream os)
    throws IOException
{
    byte[] b = new byte[1024];
    int c = 0;
    while ((c = is.read(b)) >= 0) {
        os.write(b, 0, c);
    }
}
```

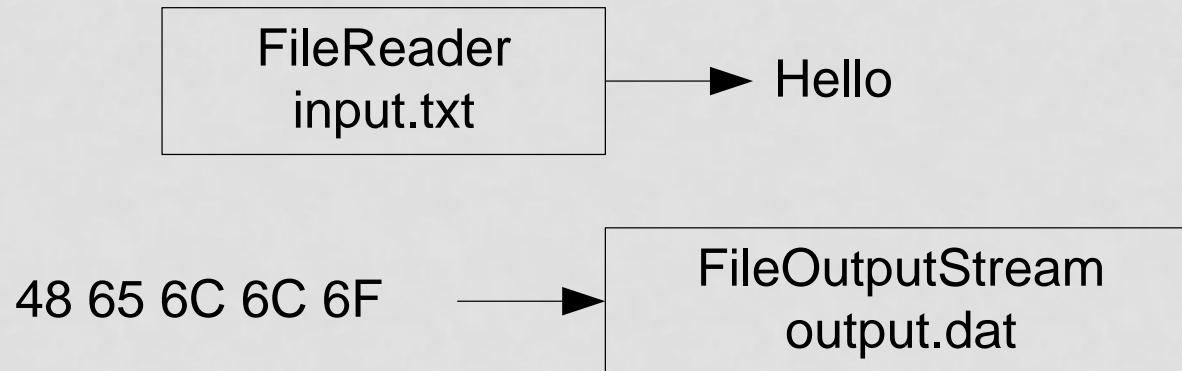
ФАЙЛОВЫЙ ВВОД-ВЫВОД И КОНВЕРТАЦИЯ ПОТОКОВ

ЧАСТЬ 2



КЛАССЫ ФАЙЛОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА

- Классы `File*`
 - `FileInputStream`
 - `FileOutputStream`
 - `FileReader`
 - `FileWriter`



СОЗДАНИЕ ФАЙЛОВЫХ ПОТОКОВ

- Для символьных потоков используется кодировка по умолчанию
- Для ввода/вывода
 - `File*(File file)` — по дескриптору
 - `File*(String file)` — по имени
- Для дописывания
 - `File*(File file, boolean append)` — по дескриптору
 - `File*(String file, boolean append)` — по имени

ПРИМЕР: ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЕГИСТРА

- Файл `input.txt` копируется в `output.txt` с изменением регистра

```
Reader reader = new FileReader("input.txt");
Writer writer = new FileWriter("output.txt");
int c = 0;
while ((c = reader.read()) >= 0) {
    writer.write(Character.toUpperCase((char) c));
}
reader.close();
writer.close();
```

БАЙТОВЫЙ ПОТОК → СИМВОЛЬНЫЙ

- При чтении возможно преобразование байтового потока в символьный, с указанием кодировки
- Класс `InputStreamReader`
 - `InputStreamReader(InputStream, encoding?)`

СИМВОЛЬНЫЙ ПОТОК → БАЙТОВЫЙ

- При записи возможно преобразование символьного потока в байтовый, с указанием кодировки
- Класс `OutputStreamWriter`
 - `OutputStreamWriter(OutputStream, encoding?)`

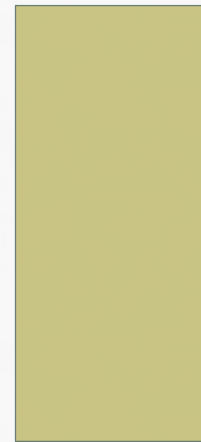
ПРИМЕР: ПЕРЕКОДИРОВАНИЕ ФАЙЛА

- Файл `input.txt` копируется в `output.txt` с изменением кодировки с `Cp1251` на `Cp866`

```
Reader reader = new InputStreamReader(  
    new FileInputStream("input.txt"), "Cp1251");  
Writer writer = new OutputStreamWriter(  
    new FileOutputStream("output.txt"), "Cp866");  
int c = 0;  
while ((c = reader.read()) >= 0) writer.write(c);  
reader.close();  
writer.close();
```

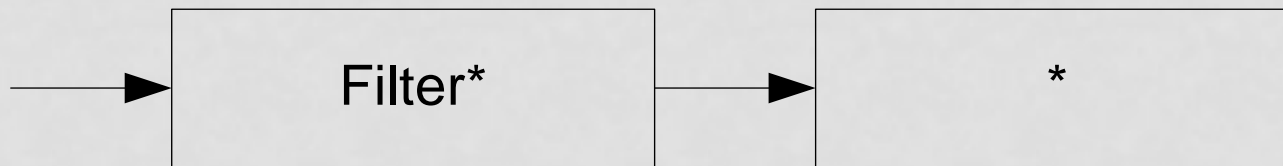
ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПОТОКИ

ЧАСТЬ 3



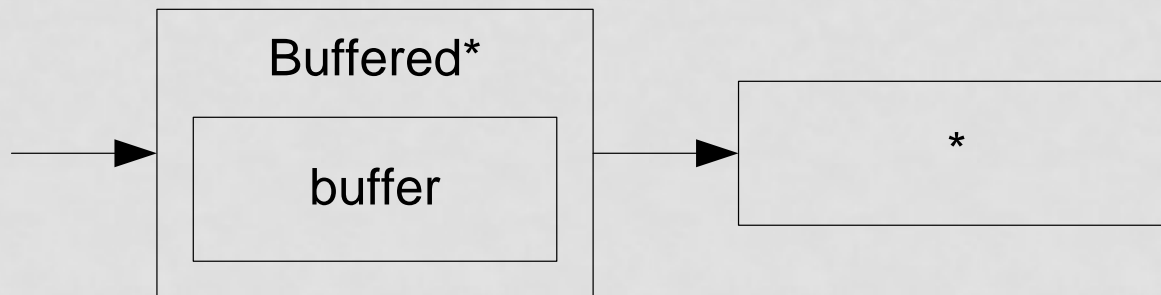
ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПОТОКИ

- Направляют все вызовы вложенному потоку
- Классы `Filter*`



БУФЕРИЗУЮЩИЕ ПОТОКИ

- Содержат буфер, который считывают / записывают целиком
- Классы `Buffered*`



ПРИМЕР: ШИФРУЮЩИЙ ПОТОК

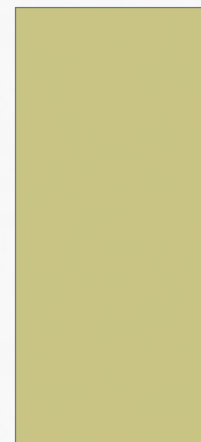
```
public class EncodingOutputStream extends
    FilterOutputStream {
    private final int key;

    public EncodingOutputStream(OutputStream os, int key) {
        super(os);
        this.key = key;
    }

    public void write(int b) throws IOException {
        super.write(b ^ key);
    }
}
```

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОТОКОВ

ЧАСТЬ 4



ЭМУЛЯЦИЯ ЧТЕНИЯ

- Чтение производится из буфера в памяти, передаваемого конструктору
- Классы
 - `ByteArrayInputStream` – чтение из массива байт
 - `CharArrayReader` – чтение из массива символов
 - `StringReader` – чтение из строки

ЭМУЛЯЦИЯ ЗАПИСИ

- Запись производится в буфер в памяти, который доступен в любое время
- Классы
 - `ByteArrayOutputStream` – запись в массив байт (`toArray()`)
 - `CharArrayWriter` – запись в массив символов (`toString()`, `toCharArray()`)
 - `StringWriter` – запись в `StringBuffer` (`toString()`, `toStringBuffer()`)

КОНКАТЕНАЦИЯ ПОТОКОВ

- Несколько байтовых потоков можно конкатенировать
- Если первый из потоков закончился, производится чтение из второго и т.д.
- Класс `SequenceInputStream`
 - `SequenceInputStream(InputStream, InputStream)` – конкатенация двух потоков
 - `SequenceInputStream(Enumeration)` – конкатенация нескольких потоков

ВЫВОД С ПОДАВЛЕНИЕМ ОШИБОК

- Вывод осуществляется построчно, с подавлением ошибок
- Класс `PrintWriter`
 - `checkError()` – проверить, была ли ошибка
 - `print(...)` – запись без перевода строки
 - `println(...)` – запись с переводом строки

ВВОД С ПОДСЧЕТОМ СТРОК

- Ввод осуществляется построчно, с подсчетом количества строк
- Класс `LineNumberReader`
 - `lineNumber()` – текущий номер строки

РАСШИРЕННЫЙ ВВОД- ВЫВОД

ЧАСТЬ 5



РАСШИРЕННАЯ ЗАПИСЬ ДАННЫХ

- Платформонезависимая запись примитивных типов и строк
- Интерфейс `DataOutput`
 - `writeT(T)` – запись примитивных типов
 - `writeUnsignedByte()` / `writeUnsignedShort()` – запись беззнаковых целых
 - `writeUTF()` – запись строки в кодировке UTF-8
- Реализация
 - `DataOutputStream`

РАСШИРЕННОЕ ЧТЕНИЕ ДАННЫХ

- Платформонезависимое чтение примитивных типов и строк
- Интерфейс `DataInput`
 - `T readT()` – чтение примитивных типов
 - `readUnsignedByte()` / `readUnsignedShort()` – чтение беззнаковых целых
 - `readUTF()` – чтение строки в кодировке UTF-8
- Реализация
 - `DataInputStream`

ФАЙЛЫ С ПРОИЗВОЛЬНЫМ ДОСТУПОМ

- Класс `RandomAccessFile`
 - Реализует `DataInput`, `DataOutput`
- Конструктор
 - `RandomAccessFile(file, mode)` – открыть файл в заданном режиме

Строка	Режим
<code>r</code>	Чтение
<code>w</code>	Запись
<code>rw</code>	Чтение и запись
<code>rws</code>	Синхронное чтение и запись

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ

- Методы
 - `length()` – получить размер файла
 - `setLength()` – установить размер файла
 - `getFilePointer()` – получить положение указателя
 - `seek(long)` – установить положения указателя

КЛАСС SYSTEM

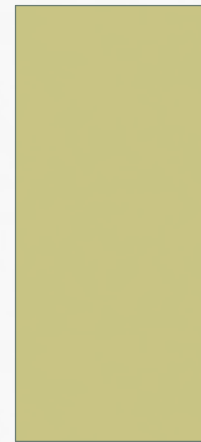
- `out` – `PrintStream` для `stdout`
- `err` – `PrintStream` для `stderr`
- `in` – `InputStream` для `stdin`
- `setOut(.)` / `setErr(.)` / `setIn(.)` – установка консольных потоков
- `console()` – символьный доступ к консоли

КЛАСС CONSOLE

- `format/printf(format, args)` – Форматированный ВЫВОД
- `reader()` – `Reader` для `stdin`
- `writer()` – `Writer` для `stdout`
- `readLine()` – чтение строки текста
- `readPassword(format?, args?)` – чтение пароля

ДЕСКРИПТОРЫ ФАЙЛОВ

ЧАСТЬ 6



ДЕСКРИПТОРЫ ФАЙЛОВ

- Позволяют осуществлять манипуляции с файлами
- Класс `File`
- Создание дескриптора по имени
 - `File(pathname)` – абсолютный или относительный путь
- В дескриптора по имени и директории
 - `File(File dir, name)`
 - `File(String dir, name)`

ОПЕРАЦИИ С ДЕСКРИПТОРАМИ

- Получение информации
 - `getName()` – получить имя
 - `getPath()` – получить имя и путь
 - `getAbsolutePath()` – получить абсолютный путь
 - `getAbsoluteFile()` – получить абсолютный дескриптор
- Определение родителя
 - `String getParent()` – как строки
 - `File getParentFile()` – как дескриптора

ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛАМИ (1)

- Проверка типа
 - `isFile()` – является ли файлом
 - `isDirectory()` – является ли директорией
 - `isHidden()` – является ли скрытым
- Получение информации о файла
 - `exist()` – проверка существования
 - `length()` – длина файла
 - `lastModified()` – время последней модификации

ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛАМИ (2)

- Создание
 - `mkdir()` – создать одну директорию
 - `mkdirs()` – создать все директории
 - `createNewFile()` – создать пустой файл
- Удаление
 - `delete()` – удалить немедленно
 - `deleteOnExit()` – удалить после завершения
- Переименование / перенос
 - `renameTo(file)` – переименовать / перенести в заданное место

ЛИСТИНГ ДИРЕКТОРИИ

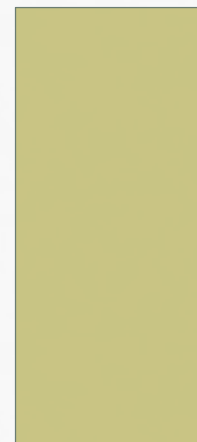
- Листинг всех файлов
 - `String[] list()` – получить имена файлов
 - `File[] listFiles()` – получить дескрипторы файлов
- Листинг по критерию
 - `String[] list(FileNameFilter)` – получить имена файлов
 - `File[] listFiles(FileFilter)` – получить дескрипторы файлов

ПРОВЕРКА ДОСТУПА К ФАЙЛАМ

- `canReadFile()` – проверка возможности чтения
- `canWriteFile()` – проверка возможности записи
- `canExecuteFile()` – проверка возможности ИСПОЛНЕНИЯ

ВВОД-ВЫВОД И ИСКЛЮЧЕНИЯ

ЧАСТЬ 7



ОБЫЧНАЯ ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧЕНИЙ

```
Reader reader = new FileReader("input.txt");  
try {  
    // Операции с файлом  
} finally {  
    reader.close();  
}
```

НАДЕЖНАЯ ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧЕНИЙ

```
Reader reader = new FileReader("input.txt");
try {
    // Операции с файлом
    reader.close();
} catch (IOException e) {
    try {
        reader.close();
    } catch (IOException e) { /* Ignoring */ }
    throw e;
}
```

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД

```
Reader reader = null;
try {
    reader = new FileReader("input.txt");
    ...
} finally {
    if (reader != null) {
        reader.close();
    }
}
```

СЛУЧАЙ НЕСКОЛЬКИХ ПОТОКОВ

```
Reader reader = new FileReader("input.txt");
try {
    Writer writer = new FileWriter("output.txt");
    try {
        // Операции ввода-вывода
        ...
    } finally {
        writer.close();
    }
} finally {
    reader.close();
}
```

JAVA 7 STYLE

```
try (  
    Reader reader = new FileReader("input.txt");  
    Writer writer = new FileWriter("output.txt");  
) {  
    // Операции ввода-вывода  
}
```


ПОДАВЛЕНИЕ ИСКЛЮЧЕНИЙ

- `PrintWriter`
 - `checkError()`
- `PrintStream`
 - `checkErrors()`
- `Scanner`
 - `ioException()`