Лекция 7.
Java I/O.

Лекции по Java SE

Колесников Сергей, инженер-разработчик
NetCracker

NetCracker®

План лекции

- Java IO
  - Что это такое
  - Работа с потоками ввода\вывода
    - Символьные и байтовые потоки
    - Упаковка потоков
    - Предопределенные потоки
  - Java NIO
  - Работа с файловой системой
    - java.io.File
    - java.nio.file.Path
- Разбор примеров в IDE

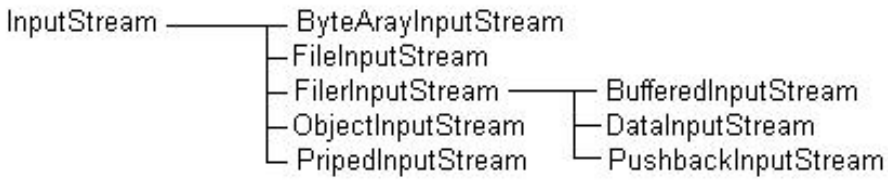
1. Обмен данными

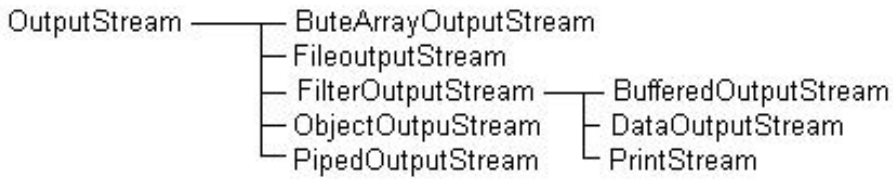
- Разнообразие задач
  - Сетевые приложения
  - Обработка ввода с клавиатуры
  - Запись и считывание данных из файлов
  - И еще множество других
- Выделение системы ввода/вывода
  - Широкий спектр источников и получателей
  - Различные форматы передачи данных
  - Ввод/вывод не должен зависеть от платформы

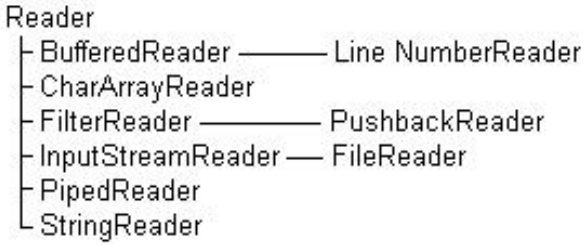
2. Потоки данных

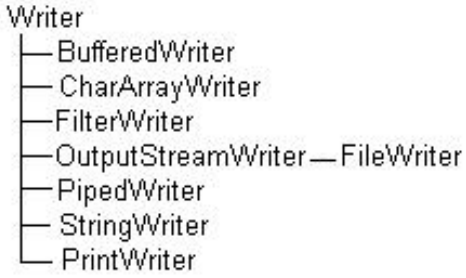
- Основа – поток. Поток – абстракция, производящая или потребляющая информацию
- Java I/O System связывает поток с физическим устройством
- Потоки делятся на входные и выходные – Input* и Output*
- Потоки бывают байтовые и символьные
  - Байтовые потоки для данных в двоичном коде
  - Символьные потоки для символов в Unicode

3. Иерархия потоков и пример










```
try {
    FileInputStream fis = new FileInputStream("file.bin");
    while (fis.available()>0)
        System.out.println(fis.read());
} catch (FileNotFoundException e) {
    System.out.println("File not found");
} catch (IOException e) {
    System.out.println("IO Exception");
}
```


4. Байтовые потоки

- Базовые классы: java.io.InputStream и java.io.OutputStream
- Наиболее важные методы: int read(), int read(byte[]) и void write(byte[])

FileInputStream	Читает из файла
ByteArrayInputStream	Читает из массива байтов
DataInputStream	Содержит методы чтения для стандартных данных java (readBoolean(), readInt(), etc.)
BufferedInputStream	Буферизированный поток ввода
PrintStream	Поддерживает print(), println()
PipedInputStream	Канал ввода
PushBackInputStream	Возможна операция «unread», возвращающая 1 байт в поток
RandomAccessFile	i/o произвольного доступа
SequenceInputStream	Поток ввода - комбинация нескольких других InputStream, которые будут читаться последовательно, один за другим

*Аналогично для OutputStream

5. Символьные потоки

- Базовые классы: java.io.Reader и java.io.Writer
- Наиболее важные методы: int read(char[]) и void write(char[])

BufferedReader	Буферизированный поток ввода
CharArrayReader	Читает из массива символов
FileReader	Читает из файла
LineNumberReader	Считает строки
PipedReader	Канал ввода
PrintWriter	Поддерживает print(), println()
PushBackReader	Возвращает символ в поток ввода
StringReader	Читает из строки

*Аналогично для Writer

6. Упаковка потоков (wrapping)

- Позволяет конвертировать байтовый поток в символьный

```
InputStream inStream = System.in;
InputStreamReader inReader = new InputStreamReader(inStream);
```

- Позволяет изменить функциональность работы с потоком

```
FileReader fileReader = new FileReader("file.txt");
BufferedReader bufReader = new BufferedReader(fileReader);
String line = bufReader.readLine();//читает до разделителя строк ('\r' или '\n')
```


7. Предопределенные потоки

- Встроены в java.lang.System
- Байтовый поток ввода System.in
- Байтовый поток вывода System.out
- Байтовый поток вывода сообщений об ошибках System.err
- Класс java.io.Console
  - Доступ через System
  - Только для Java 6

```
public class ConsoleTest2 {
        public static void main(String[] args) throws IOException {
                Console con = System.console();
                String login = con.readLine("login: ");
                char[] password = con.readPassword("password: ");
                con.printf("Hello %s!", login);
        }
}
```

8. Java.nio

- Java 1.4 and higher!
- Лучше производительность
- Buffers + Channels
- Неблокирующий ввод\вывод
- Selectors

9. Java.nio пример

- Чтение и запись

```
FileInputStream fin = new FileInputStream("readandshow.txt");
FileChannel fc = fin.getChannel();

ByteBuffer buffer = ByteBuffer.allocate(1024);
fc.read(buffer);
```

```
FileOutputStream fout = new FileOutputStream("writesomebytes.txt");
FileChannel fc = fout.getChannel();

ByteBuffer buffer = ByteBuffer.allocate(1024);

for (int i=0; i<message.length; ++i) {
     buffer.put( message[i] );
}
buffer.flip();

fc.write( buffer );
```


10. Java.nio блокировка файлов

- Пример блокировки

```
FileOutputStream fos = new FileOutputStream("file.txt");
FileLock fl = fos.getChannel().tryLock();

if (fl != null) {
  System.out.println("File is locked");
  fl.release();
  System.out.println("Lock is released");
}

fos.close
```

- Блокировка части файла

```
tryLock(long position, lond size, boolean shared);
```

11. Работа с файловой системой

- За работу с файловой системой отвечает java.io.File
- File file = new File("file.txt") – создание инструмента для работы с файлом и директорией
- Инкапсулирует платформенно-независимые методы работы с файлами и директориями:
  - создание, переименование, удаление
  - проверка типа пути: файл или каталог
  - проверка атрибутов файлов и каталогов
  - проверка существования файлов и каталогов
- Определяет доступ лишь к метаданным файловой системы
  (для чтения и записи используем потоки!)

12. Java.nio.file.Path

- Еще один способ работы с файловой системой.
- Java 7 and higher!

```
Path path = Paths.get("index.html");
```

- Throws Exceptions

```
if (!file.delete()){
  //What happens ?
}
```

```
try {
  path.delete();
} catch (IOException e) {
  //
}
```

- Атрибуты специфичные для ОС

```
DosFileAttributeView dosView =
path.getFileAttributeView(DosFileAttributeView.class,
        LinkOption.NOFOLLOW_LINKS);
if (dosView != null)
    dosFileAttributes dos = dosView.readAttributes();
```

13. Java.nio.file.Path (продолжение)

- Checking directories for modifications

```
WatchService watcher = path.getFileSystem().newWatchService();

path.register(watcher,
      StandardWatchEventKind.ENTRY_CREATE,
      StandardWatchEventKind.ENTRY_MODIFY,
      StandardWatchEventKind.ENTRY_DELETE);

while (true) {
    WatchKey watchKey = watcher.take();

    for (WatchEvent event : watchKey.pollEvents()) {
        System.out.println(event.kind() + " : " + event.context());
    }

    watchKey.reset();
}
```

