ТЕХНОПОЛИС

Advanced Java. Логирование. Неблокирующий IO

Галкин Александр Сергеевич

Оглавление

Exceptions

Не обязательно выходить из программы, если что-то идет не так

Что это и зачем

Типы исключений

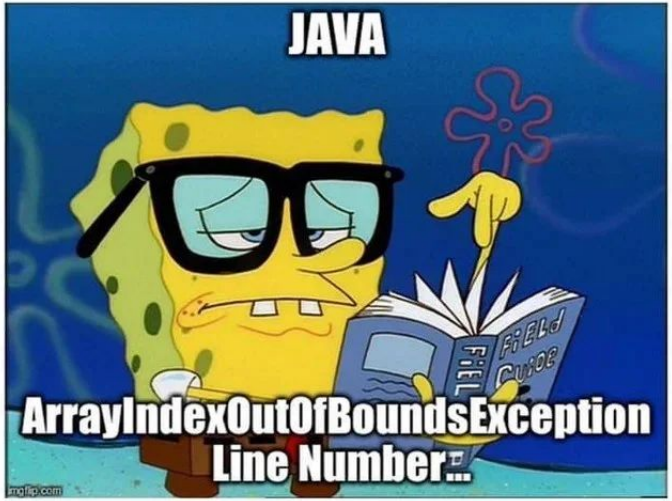
Обработка ошибок

Кто не понял, тот поймёт

В любой программе может произойти ошибка, что можно с этим сделать?

- Выйти из программы
- Вернуть специальное значение
- Дополнительный метод на проверку ошибки
- Бросить исключение

Разный подход



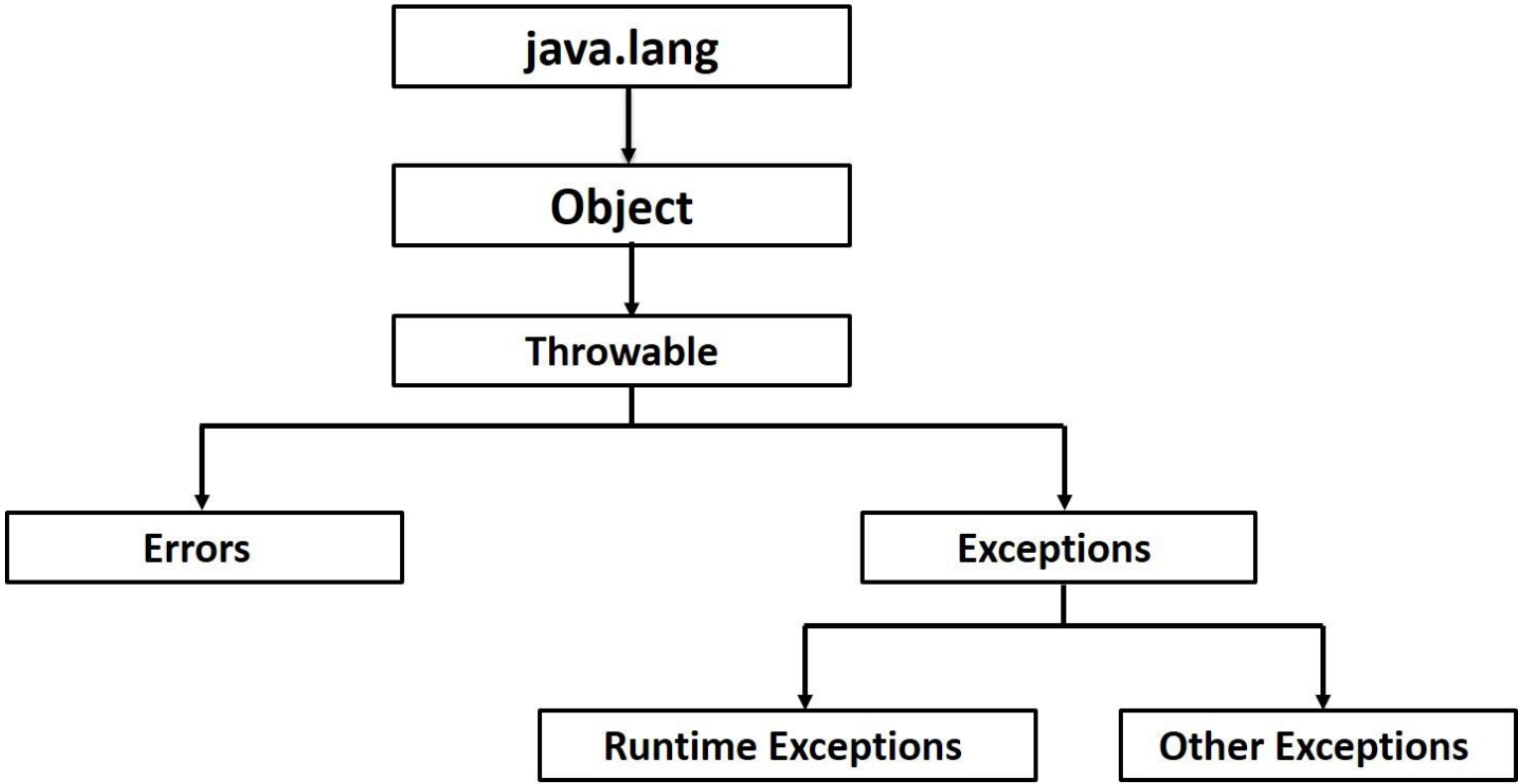
Исключения

- Программа на каком-то уровне кидает исключение
- Уровнем выше можно обработать исключение
  - Сохранить данные и завершить программу
  - Обработать исключение и продолжить программу
  - Ничего не делать, бросить исключение дальше

Throwable

- Исключение это объект, который надо создавать
- Все исключения в Java наследуются от класса ***Throwable***
- Исключения бросаются с помощью ключевого слова ***throw***
  throw new NullPointerException();
- Исключение содержат в себе сообщение, стэк трэйс
- Также, исключение может содержать в себе другое исключение, если оно было вызвано им
- Часто, на каждый тип ошибки создают отдельный класс исключений

Иерархия исключений



- Ошибки виртуальной машины
- Не нужно пытаться их обрабатывать
- Примеры
  - OutOfMemoryError
  - NoClassDefFoundError
  - StackOverflowError

Exception. Проверяемые исключения

- Все подклассы ***Exception*** являются проверяемыми исключениями
- Проверяемые исключения необходимо декларировать и обрабатывать
- Если метод декларирован, как кидающий исключение, то все методы, которые его используют должны или обрабатывать это исключение или также декларировать его
- public static void exampleIOE(String arg) throws IOException

RuntimeException. Непроверяемые исключения

- Все подклассы ***RuntimeException*** являются непроверяемыми исключениями
- Непроверяемые исключения не обязательно декларировать и обрабатывать, их можно кидать из любой точки программы
- Примеры
  - ***NullPointerException***
  - ***ArrayIndexOutOfBoundsException***
  - ***ArithmeticException***

Свое исключение

- Придумываем название: по названию должно быть сразу понятно, какая ошибка случилась
- Выбираем тип: проверяемое или непроверяемое
- Создаем три конструктора:
  - Дефолтный
  - Со строкой, для дополнительного описания
  - Со строкой и ***Throwable*** для описания и вложения другой ошибки

Обработка исключений

- Исключения обрабатываются с помощью конструкции ***try-catch***
- В блоке ***try*** пишется код, который может кидать исключения
- В блоке ***catch*** пишется тип исключения (можно несколько, через знак **|**) , и что мы с ним делаем
- В блоке ***finally*** пишется код, который выполняется в любом случае, после ***try*** или ***catch*** (обычно там закрываются ресурсы или снимают блокировки)

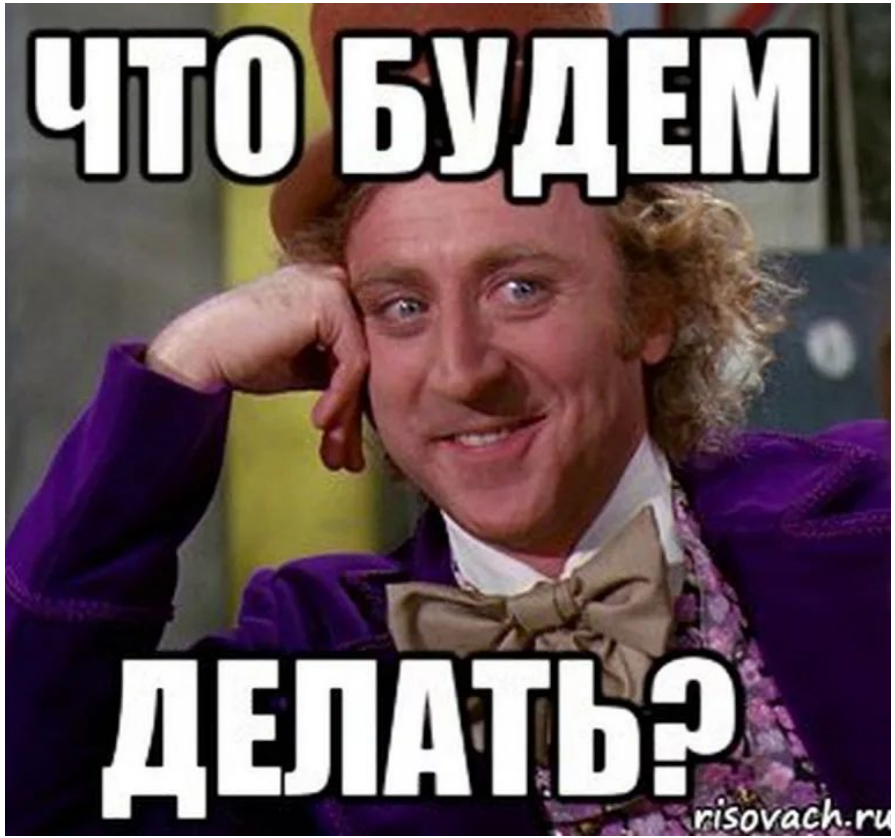
```
try {
    for (String arg : args) {
        validate(arg);
        doSomething(arg);
    }
} catch (ValidationException e) {
    System.out.println(e.getMessage() + ". Please try again");
    throw new IllegalArgumentException();
} catch (Throwable e) {
    System.out.println(e.getClass());
} finally {
    showResult();
}
```

try-catch. Закрываем поток. Пример


```
InputStream is = new FileInputStream("a.txt");
RuntimeException exception = null;
try {
    readFromInputStream(is);
} catch (IOException e) {
    exception = new RuntimeException(e);
    throw exception;
} finally {
    is.close(); // тоже может бросить ошибку, потеряем исходную
}
```

try-catch. Закрываем поток. Пример


```
InputStream is = new FileInputStream("a.txt");
RuntimeException exception = null;
try {
    readFromInputStream(is);
} catch (IOException e) {
    exception = new RuntimeException(e);
    throw exception;
} finally {
    is.close(); // тоже может бросить ошибку, потеряем исходную
}
```


ЧТО БУДЕМ
ДЕЛАТЬ?
risovach.ru

```
} finally {
    try {
        is.close();
    } catch (IOException e) {
        if (exception != null) {
            exception.addSuppressed(e);
            throw exception;
        }
    }
}
```


ЗАЧЕМ ДЕЛАТЬ ТО
ЧТО МОЖНО НЕ ДЕЛАТЬ
risovach.ru

try-with-resources. Пример

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

```
public interface AutoCloseable {
      void close() throws Exception;
}
```

- Ошибка фатальная - закрываем программу
- Нет полной информации, или заворачиваем ошибку в другую, или прокидываем исходную (в последнем варианте стоит задуматься, а нужен ли там ***try-catch***?)
- Ничего страшного не случилось - продолжаем работать
- Сообщить, что надо повторить вызов
- **ГЛАВНОЕ**: во всех случаях обязательно залогировать ошибку!

Loggers

Без них жить нельзя

Стандартные логгер

Общепринятые библиотеки

Агрегация

И множество других библиотек

- Без логирования не обходится ни одна программа
- Что нам необходимо знать о работе программы?
  - Что пошло не так, в момент сбоя программы
  - Что привело к некорректному поведению
  - Какие запросы заставляют программу “тормозить”
  - Какие запросы происходят чаще всего (статистика)
  - Как вообще используется наша программа

- Всю информацию можно записывать в стандартные потоки вывода
- Ошибки в ***System.err***
- Отладочную информацию в ***System.out***
- Минусы такого подхода
  - Нет гибкости настройки вывода информации
  - 90% ресурсов программы может быть занята на запись информации
  - Много условных операторов для разных режимов запуска

Логирование. Антипаттерн

- ***void log(Level level, String msg)*** — основной метод логирования некоторого сообщения с заданным уровнем
- Уровни логирования **Level**:
- ***SEVERE*** — серьезные ошибки
- ***WARNING*** — предупреждения (что-то не совсем в порядке)
- ***INFO*** — основной уровень выполнения программы
- ***CONFIG*** — логирование конфигураци
- ***FINE, FINER, FINEST*** — отладочное логирование

- На каждый уровень логирования, ***log*** имеет свои методы, например для уровня **WARNING** есть метод
  void warning(String msg)
- На весь ***log*** можно задать уровень логирования или через метод ***void setLevel(Level newLevel)*** или с помощью конфигурации (сообщения уровня ниже заданного, логироваться не будут)

- Обычно создается один логгер на один класс:
  private static final Logger log = Logger.getLogger(LoggerExample.class.getName());
- Для кода выше создастся логгер с именем
  ru.mail.polis.course.classwork.iostreams.log.LoggerExample
- По сути, создастся 8 логгеров начиная от пустого и “***ru***” до итогового
- Все сообщения в ***log*** будут пытаться записаться и во все логгеры выше уровнем

- Конкатенация
  log.log(Level.INFO, "method arguments with arg1 = " + first + ", arg2 = " + second);
- Специальный метод
  log.log(Level.INFO, "method arguments with arg1 = {0}, arg2 = {1}", new Object[] {first, second});
- Для исключений спецсимволы подстановки не нужны:
  log.log(Level.SEVERE, "Exception", new NullPointerException());

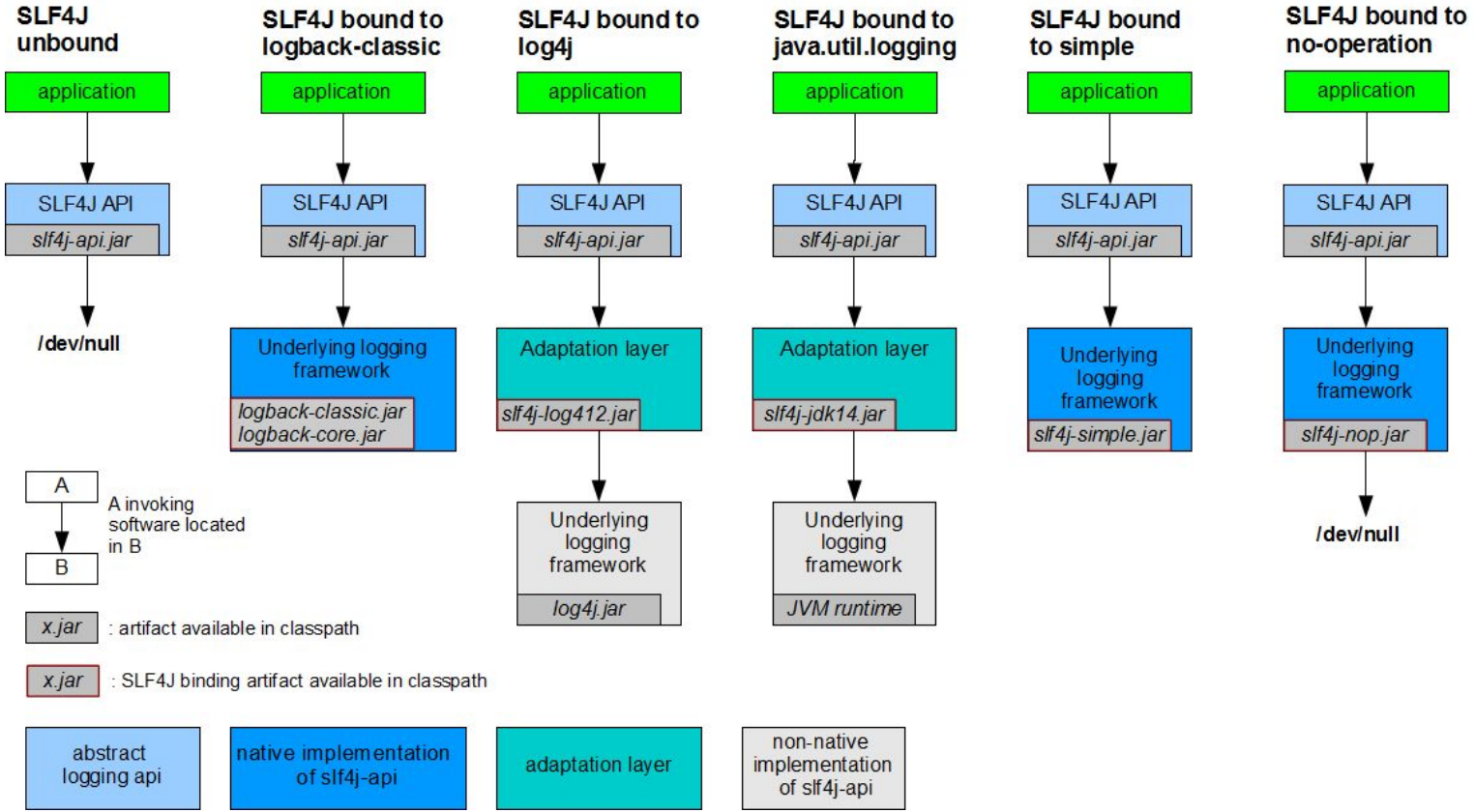
- Логгер не сам решает, как именно логировать сообщение
- Класс ***Handler*** это обработчик сообщения, который решает куда будет писаться сообщение
- ***java.util.logging.ConsoleHandler***
- ***java.util.logging.FileHandler***
- ***java.util.logging.SocketHandler***
- Обработчик задается или через конфигурацию или через метод ***void addHandler(Handler handler)***
- Можно добавить свой обработчик, если существующих не хватает

java.util.logging.Formatter

- Класс, который отвечает в каком формате сообщение записывается в лог
- Сначала сообщение преобразуется в нужный формат, а потом уже пишется в консоль, файл или передается по сети
- В Java два типа форматтеров
- ***java.util.logging.SimpleFormatter*** — человеко читаемый вид
- ***java.util.logging.XMLFormatter*** — машинно читаемый вид
- Можно добавить свой форматтер, если существующих не хватает

- Simple Logging Facade for Java
- Основная библиотека: ***compile group: 'org.slf4j', name: 'slf4j-api', version: '1.7.29'***
- Простейшая реализация: ***compile group: 'org.slf4j', name: 'slf4j-simple', version: '1.7.29'***
- Классическая реализация: ***compile group: 'ch.qos.logback', name: 'logback-classic', version: '1.2.3'***
- Имеются реализации для всех основных библиотек, например: ***compile group: 'org.slf4j', name: 'slf4j-log4j12', version: '1.7.29'***

slf4j. Введение

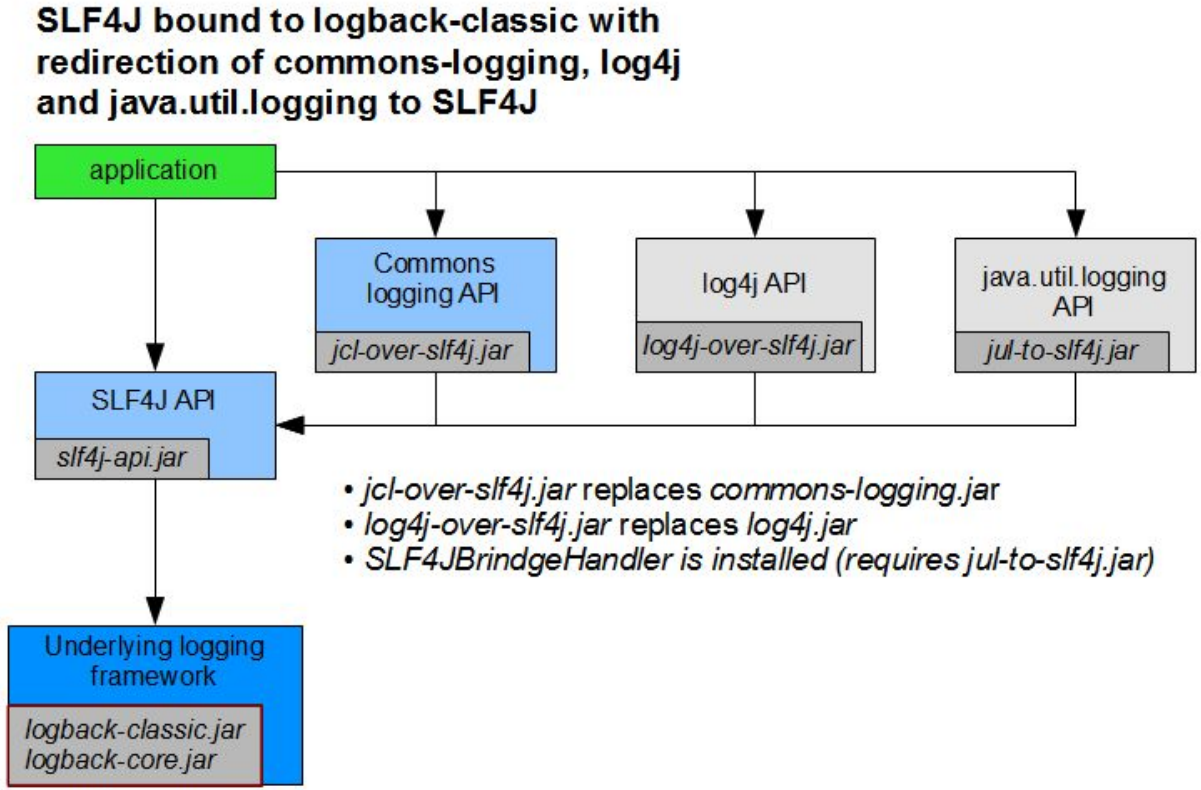


slf4j. Уровни логирования

- ***ERROR*** — серьезные ошибки
- ***WARNING*** — предупреждения (что-то не совсем в порядке)
- ***INFO*** — основной уровень выполнения программы
- ***DEBUG, TRACE*** — отладочное логирование

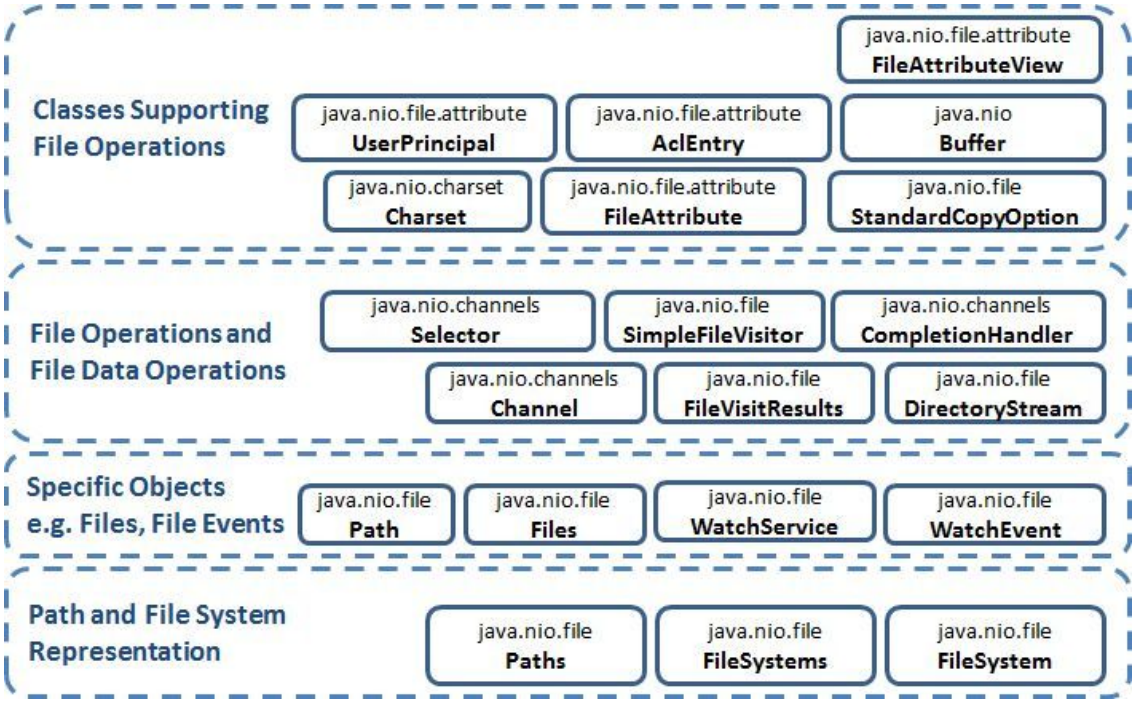
- Создание:
  private static final Logger log = LoggerFactory.getLogger(Slf4jExample.class);
- Логирование:
  log.info("method arguments with arg1 = {}, arg2 = {}", first, second);
- Handler -> Appender
- Formatter -> Layout
- Есть фильтры

slf4j. Bridging



Java NIO

new input output

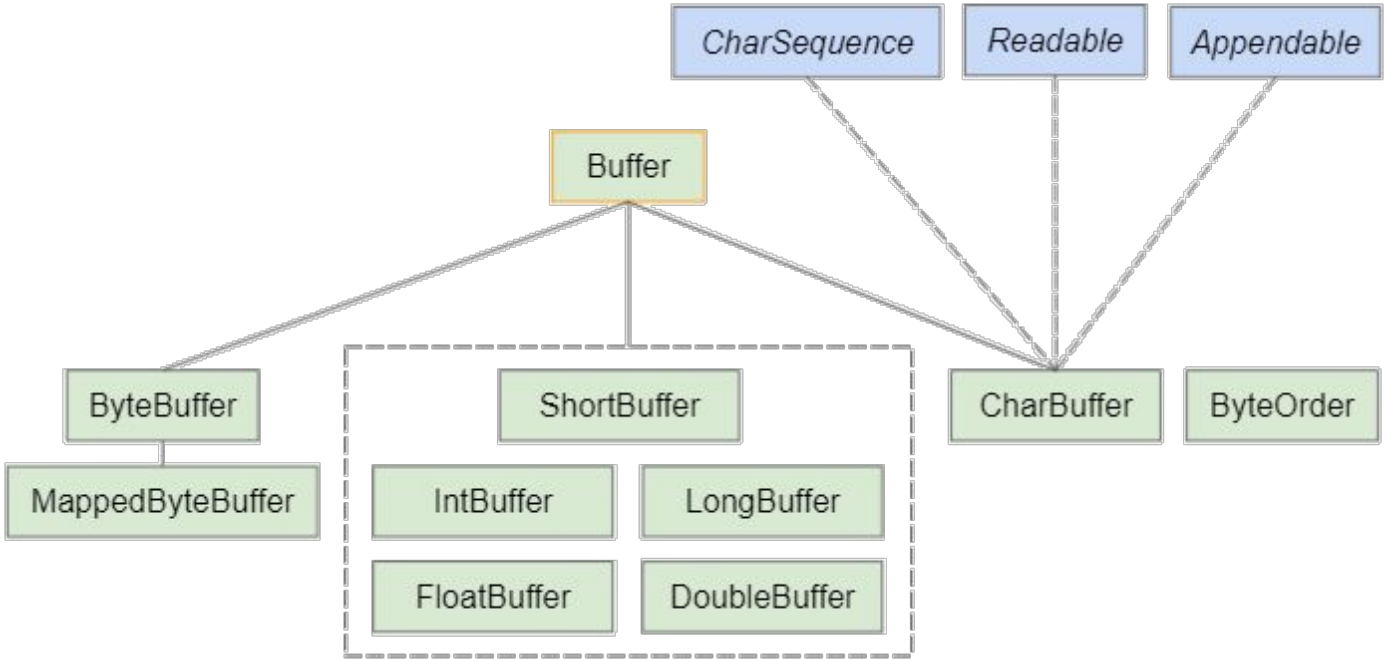


Те же буквы, но другие слова

Что не так с блокирующим IO

- Проблемный класс ***File***
- Отсутствие кодировок
- Блокировка потока при чтении
- Отсутствие удобной буферизации

Buffer

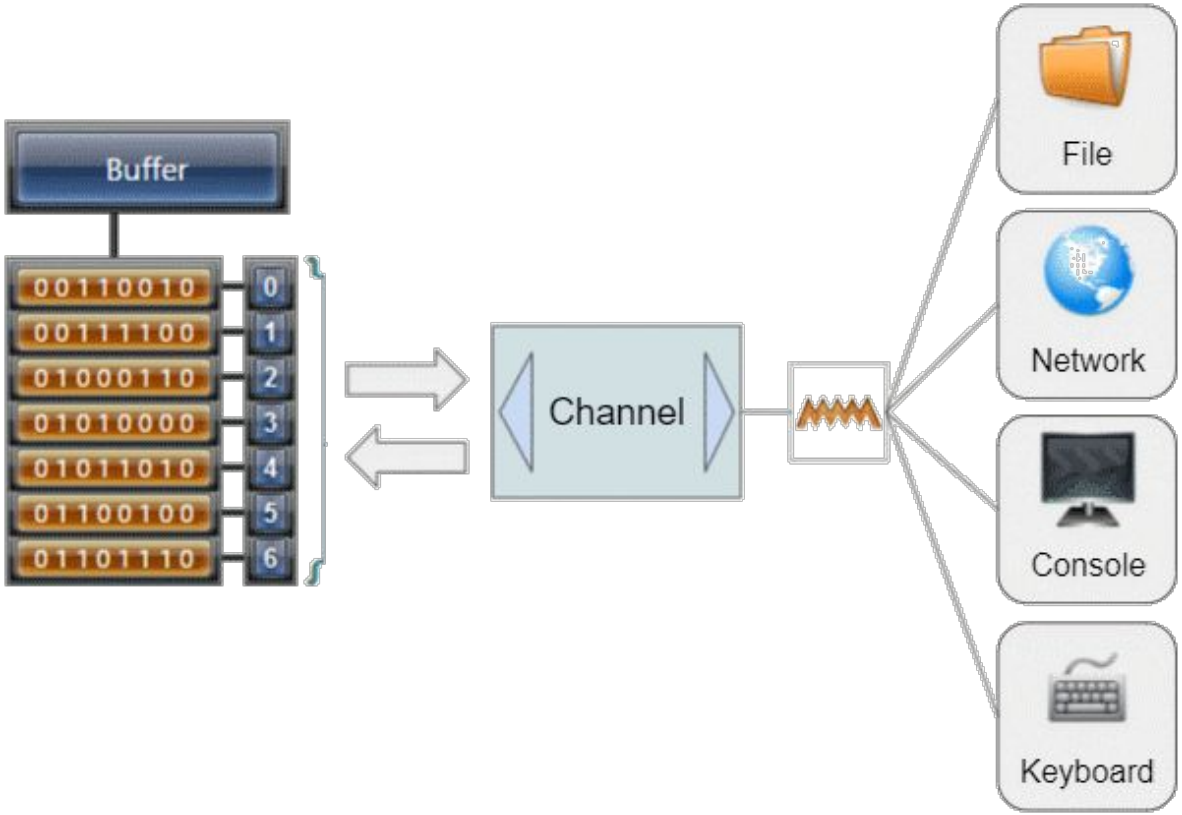


- В буфер можно писать
- Из буфера можно читать

Buffer. Основные методы

- **Capacity**, **limit**, **position** и **mark** — основные указатели буфера
- `Buffer clear()` — сбрасываем все указатели, данные не трогаем
- `Buffer flip()` — **limit -> position**, **position -> 0**
  Используется обычно после завершения записи
- `Buffer rewind()` — Перематывает буфер
  position -> 0, **mark** сбрасывается
- `int remaining()` — количество элементов между **position** и **limit - 1**
- `CharBuffer allocate(int capacity)`, `ByteBuffer allocateDirect(int capacity)` — в каждом буфере есть свой фабричный метод по его созданию

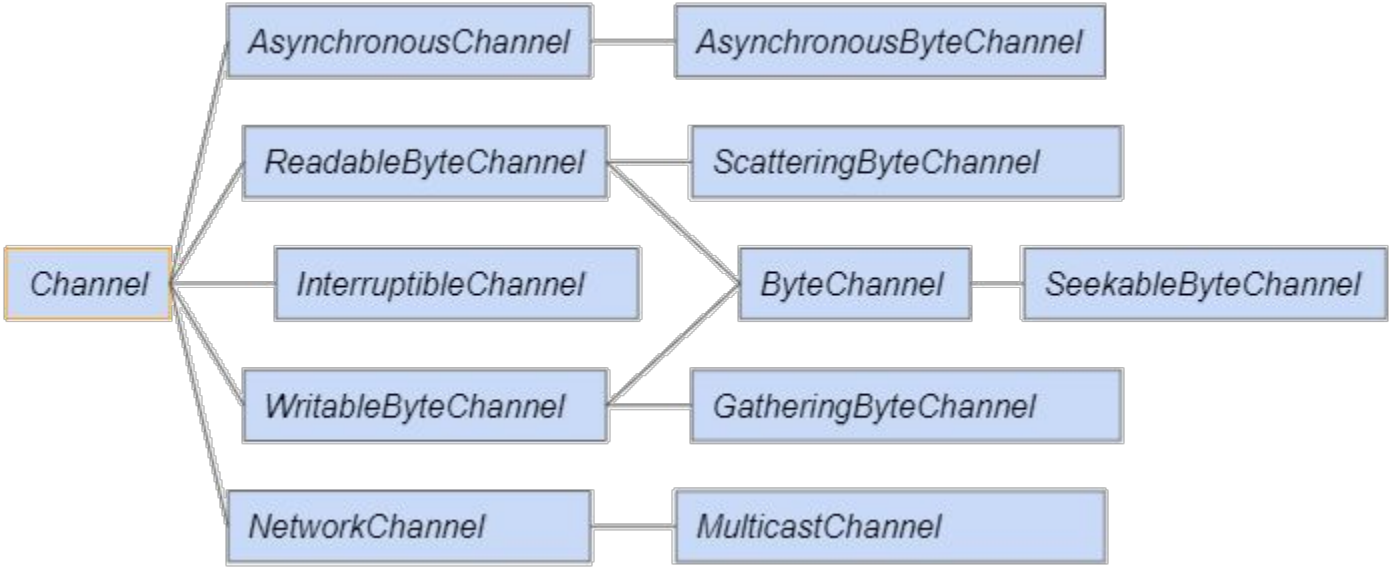
Channel


Buffer
00110010
00111100
01000110
01010000
01011010
01100100
01101110
0
1
2
3
4
5
6
Channel
File
Network
Console
Keyboard

Channel vs Stream

- В ***Channel*** можно писать и из него можно читать.
  В Stream для чтения и записи существуют отдельные классы
- ***Channel*** может считываться и записываться асинхронно.
- В ***Channel*** вы в основном манипулируете с буфером, а в ***Stream*** — непосредственно со стримом

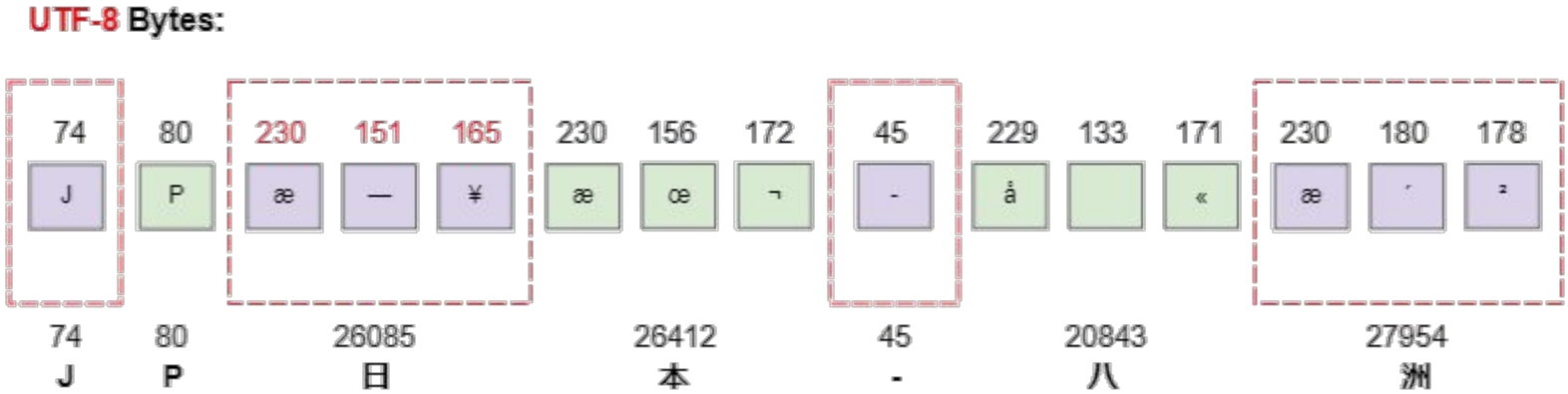
Channel. Иерархия



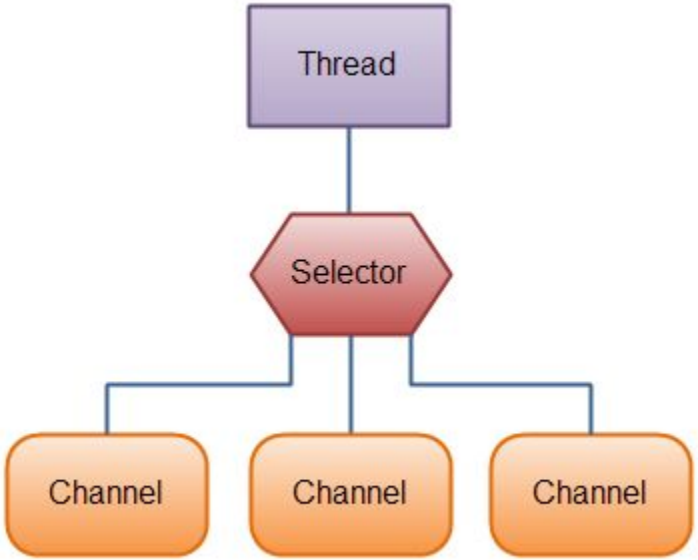
Channel. Основные методы

- `boolean isOpen()` — открыт ли канал
- `int read(ByteBuffer dst)` — читает данные из канала
- `long read(ByteBuffer[] dsts, int offset, int length)` — читает данные в несколько буфферов
- `int write(ByteBuffer src)` — пишет данные в канал
- `long write(ByteBuffer[] srcs, int offset, int length)` — пишет данные в канал из нескольких буфферов

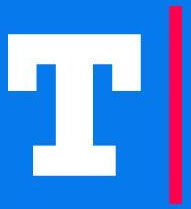
Channel. Примеры



Selector



- Регистрация неблокирующий каналов на заданное событие. Класс `SelectionKey`
  - `static final int OP_READ = 1 << 0;`
  - `static final int OP_WRITE = 1 << 2;`
  - `static final int OP_CONNECT = 1 << 3;`
  - `static final int OP_ACCEPT = 1 << 4;`
- `int select()` — возвращает количество каналов, готовых к работе
- `Set<SelectionKey> selectedKeys()` — возвращает список ключей, готовых к работе



Спасибо за внимание!