Lesson 24

17.06.2021

```
public class ex1 {
    public static void main(String[] args) {
        int grade = 60;
        if (grade = 60)
            System.out.println("You passed...");
        else
            System.out.println("You failed...");
    }
}
```

```
public class ex2 {
    public static void main(String[] args) {
        boolean flag = false;
        System.out.println((flag = true) |
                (flag = false) || (flag = true));
    }
}
```

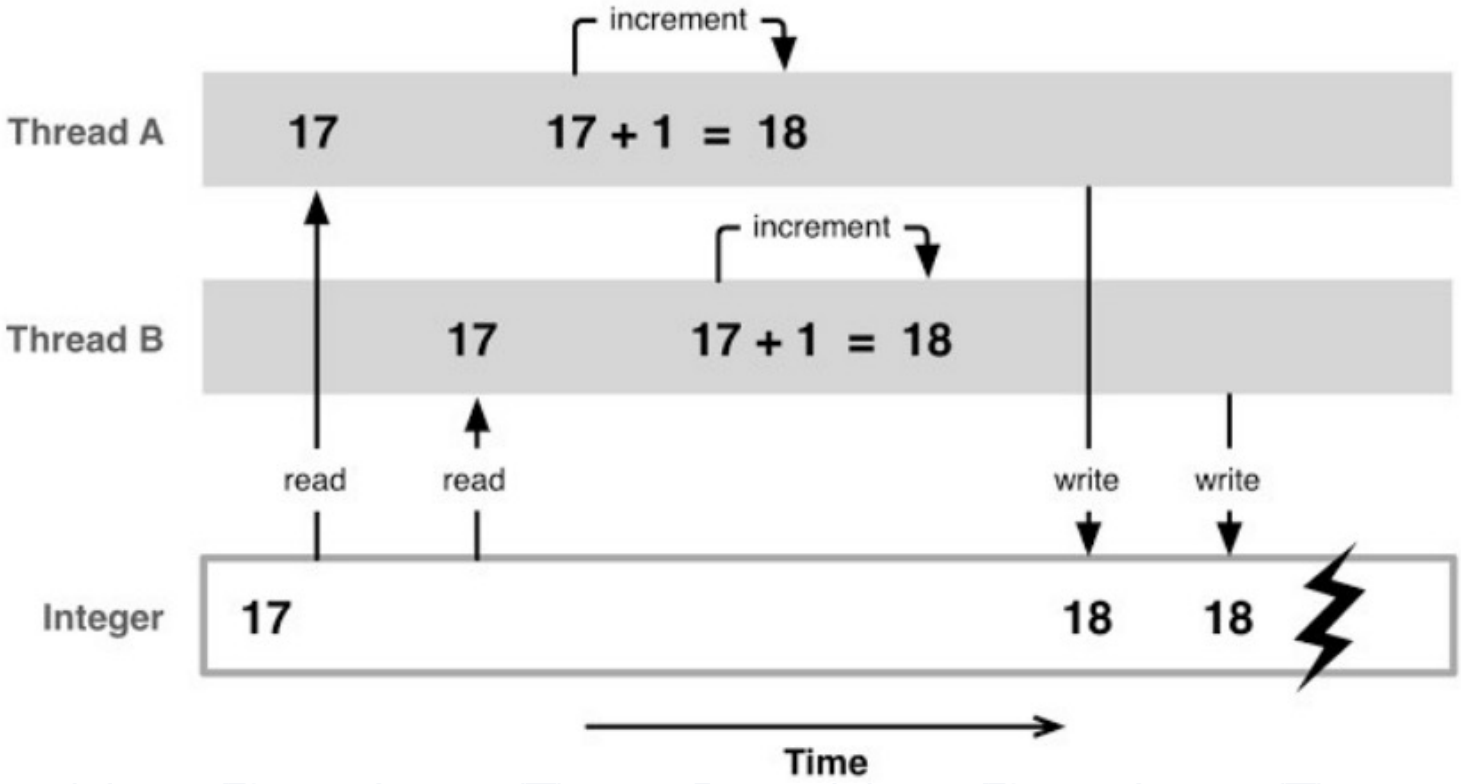
```
public class ex3 {
    public static void main(String [] args) {
        int i = 2 ;
        boolean res = false ;
        res = i++ == 2 | --i == 2 & --i == 2 ;
        System. out .println(i);
        System. out .println(res);
    }
}
```

```
public class ex4 {
    public static void main(String[] args) {
        final int i1 = 1;
        final Integer i2 = 1;
        final String s1 = ":ONE";
        String str1 = i1 + s1;
        String str2 = i2 + s1;
        System.out.println(str1 == "1:ONE");
        System.out.println(str2 == "1:ONE");
    }
}
```

```
public class ex5 {
    public static void main(String[] args) {
        int [] arr1 = { 1 , 2 , 3 };
        int [] arr2 = { 'A' , 'B' };
        arr1 = arr2;
        for ( int i = 0 ; i < arr1.length; i++) {
            System. out .print(arr1[i] + " " );
        }
    }
}
```

```
public class ex6 {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(0.3 == 0.2 + 0.1);
    }
}
```

Race condition



Синхронизация потоков

Все потоки, принадлежащие одному процессу, разделяют некоторые общие ресурсы (адресное пространство, открытые файлы). Что произойдет, если один поток еще не закончил работать с каким-либо общим ресурсом, а система переключилась на другой поток, использующий тот же ресурс?

Когда два или более потоков имеют доступ к одному разделенному ресурсу, они нуждаются в обеспечении того, что ресурс будет использован только одним потоком одновременно. Процесс, с помощью которого это достигается, называется *синхронизацией*.

Способы синхронизации кода

Синхронизировать прикладной код можно двумя способами:

С помощью синхронизированных методов. Метод объявляется с использованием ключевого слова *synchronized:*

```
public synchronized void someMethod(){}
```

Заключить вызовы методов в блок оператора *synchronized*:

```
synchronized(объект) {
  // операторы, подлежащие синхронизации
}
```

Модификатор *volatile*

Поток создается с чистой рабочей памятью и должен перед использованием загрузить все необходимые переменные из основного хранилища (можно сказать что он имеет некий кеш).

Любая переменная сначала создается в основном хранилище и лишь затем копируется в рабочую память потоков, которые будут ее применять.

Если переменная объявлена, как *volatile*, то ее чтение и запись будет производиться из\в основное хранилище.

Чтение *volatile* переменных синхронизировано и запись в *volatile* переменные синхронизирована.

Монитор

Каждый объект в Java имеет ассоциированный с ним монитор. ***Монитор*** - это объект, используемый в качестве взаимоисключающей блокировки. Когда поток исполнения запрашивает блокировку, то говорят, что он входит в монитор.

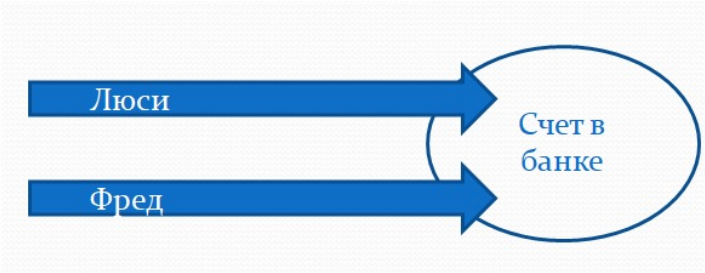
Только один поток исполнения может в одно и то же время владеть монитором. Все другие потоки исполнения, пытающиеся войти в заблокированный монитор, будут приостановлены до тех пор, пока первый поток не выйдет из монитора. Говорят, что они ожидают монитор.

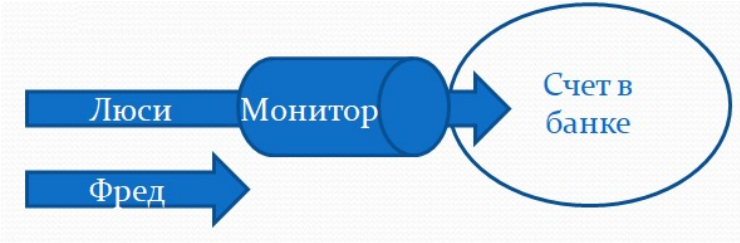
Поток, владеющий монитором, может, если пожелает, повторно войти в него.

Если поток засыпает, то он удерживает монитор.

Поток может захватить сразу несколько мониторов.

Рассмотрим разницу между доступом к объекту без синхронизации и из синхронизированного кода.





Когда выполнение кода доходит до оператора *synchronized*, монитор объекта *счет* блокируется, и на время его блокировки монопольный доступ к блоку кода имеет только один поток, который и произвел блокировку (Люси).

После окончания работы блока кода, монитор объекта *счет* освобождается и становится доступным для других потоков.

После освобождения монитора его захватывает другой поток, а все остальные потоки продолжают ожидать его освобождения.

Блокировка

Если поток пытается зайти в синхронизированный метод, а монитор уже захвачен, то поток блокируется по монитору объекта.

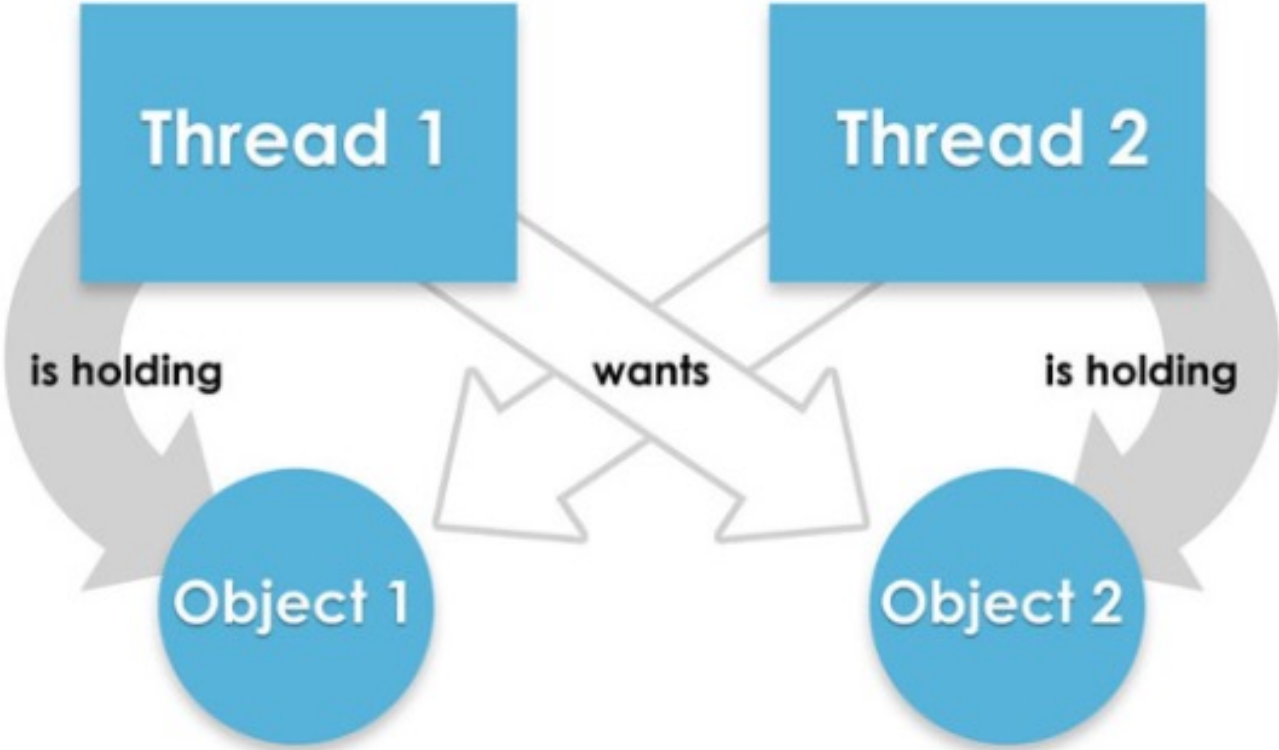
Поток попадает в специальный пул для этого конкретного объекта и должен находиться там пока монитор не будет освобожден. После этого поток возвращается в состояние runnable.

Взаимная блокировка(deadlock)

Следует избегать особого типа ошибок, имеющего отношение к многозадачностии называемого **взаимной блокировкой**, которая происходит в том случае, когда потоки исполнения имеют циклическую зависимость от пары синхронизированных объектов.

Допустим, один поток исполнения входит в монитор объекта X, а другой - в монитор объекта У. Если поток исполнения в объекте X попытается вызвать любой синхронизированный метод для объекта У, он будет блокирован, как и предполагалось.

Но если поток исполнения в объекте У, в свою очередь, попытается вызвать любой синхронизированный метод для объекта X, то этот поток будет ожидать вечно, поскольку для получения доступа к объекту X он должен снять свою блокировку с объекта У, чтобы первый поток исполнения мог завершиться.


Thread 1
Thread 2
is holding
wants
is holding
Object 1
Object 2

Взаимная блокировка является ошибкой, которую трудно отладить, **по двум следующим причинам**:

- В общем, взаимная блокировка возникает очень редко, когда исполнение двух потоков точно совпадает по времени.

- Взаимная блокировка может возникнуть, когда в ней участвует больше двух потоков исполнения и двух синхронизированных объектов. (Это означает, что взаимная блокировка может произойти в результате более сложной по-следовательности событий, чем в упомянутой выше ситуации.)

stateless объекты (с англ. "без состояния")
immutable объекты (с англ. "неизменяемые")

Данные объекты используются **в многопоточной среде** для того, чтобы быть уверенными что эти объекты **не будут изменены** каким-либо другим потоком. То есть зафиксировали состояние один раз и все. Иначе нам бы пришлось думать о том как синхронизировать доступ к этим объектам из разных потоков. А это замедляет работу программы.

Что такое stateless объект?

Stateless объект**,** или "объект без состояния" - это объект, в котором нет изменяемых полей. Если проще - это объект, в котором "и менять-то нечего" 🙂

Так что такое "состояние"?

Обычно каждый объект имеет какие-то изменяемые переменные внутри. Например, мы создаем объект **Car**, и задаем ему:

цвет: *красный*

марка: *Феррари*

пробег: *100 км*:

Объект без состояния

Обычно мы создаем объекты так, что они хранят много переменных. И эти переменные изменяются, меняя состояние объекта.

```
1 public class MyStateless {
2     private final static String line = "Hello World";
3
4     public static void HelloWorld()
5     {
6         System.out.println(line);
7     }
8 }
```

Immutable

Но в Java есть несколько типов данных, которые отличаются особым состоянием. Они являются **неизменяемыми**, или **Immutable**. Это значит, что если класс неизменяемый, состояние его объектов изменить невозможно.


Debug
Подробные сообщения, используемые во время отладки приложения
Info
Информационные сообщения о том, что происходит в приложении
Warn
Предупреждения о возникновении нежелательной ситуации
Error
Ошибки при которых приложение способно продолжить работать
Fatal
Фатальные ошибки, обычно приводящие к завершению работы приложения

Что нужно логировать

Разумеется, логировать все подряд не стоит. Иногда это и не нужно, и даже опасно. Например, если залогировать чьи-то личные данные и это каким-то образом всплывет на поверхность, будут реальные проблемы, особенно на проектах, ориентированных на Запад. Но есть и то, что **логировать обязательно**:

- **Начало/конец работы приложения.** Нужно знать, что приложение действительно запустилось, как мы и ожидали, и завершилось так же ожидаемо.
- **Вопросы безопасности.** Здесь хорошо бы логировать попытки подбора пароля, логирование входа важных юзеров и т.д.
- Некоторые **состояния приложения**. Например, переход из одного состояния в другое в бизнес процессе.
- Некоторая **информация для дебага**, с соответственным уровнем логирования.
- **Некоторые SQL скрипты.** Есть реальные случаи, когда это нужно. Опять-таки, умелым образом регулируя уровни, можно добиться отличных результатов.
- **Выполняемые нити(Thread)** могут быть логированы в случаях с проверкой корректной работы.

Популярные ошибки в логировании

Нюансов много, но можно выделить несколько частых ошибок:

- **Избыток логирования.** Не стоит логировать каждый шаг, который чисто теоретически может быть важным. Есть правило: **логи могут нагружать работоспособность не более, чем на 10%.** Иначе будут проблемы с производительностью.
- **Логирование всех данных в один файл.** Это приведет к тому, что в определенный момент чтение/запись в него будет очень сложной, не говоря о том, что есть ограничения по размеру файлов в определенных системах.
- **Использование неверных уровней логирования.** У каждого уровня логирования есть четкие границы, и их стоит соблюдать. Если граница расплывчатая, можно договориться какой из уровней использовать.

Давайте рассмотрим уровни на примере log4j, вот они в порядке уменьшения:

- **FATAL:** ошибка, после которой приложение уже не сможет работать и будет остановлено, например, JVM out of memory error;
- **ERROR:** уровень ошибок, когда есть проблемы, которые нужно решить. Ошибка не останавливает работу приложения в целом. Остальные запросы могут работать корректно;
- **WARN:** обозначаются логи, которые содержат предостережение. Произошло неожиданное действие, несмотря на это система устояла и выполнила запрос;
- **INFO:** лог, который записывает важные действия в приложении. Это не ошибки, это не предостережение, это ожидаемые действия системы;
- **DEBUG:** логи, необходимые для отладки приложения. Для уверенности в том, что система делает именно то, что от нее ожидают, или описания действия системы: “method1 начал работу”;
- **TRACE:** менее приоритетные логи для отладки, с наименьшим уровнем логирования;
- **ALL:** уровень, при котором будут записаны все логи из системы.


Debug
Подробные сообщения, используемые во время отладки приложения
Info
Информационные сообщения о том, что происходит в приложении
Warn
Предупреждения о возникновении нежелательной ситуации
Error
Ошибки при которых приложение способно продолжить работать
Fatal
Фатальные ошибки, обычно приводящие к завершению работы приложения

Что нужно логировать

Разумеется, логировать все подряд не стоит. Иногда это и не нужно, и даже опасно. Например, если залогировать чьи-то личные данные и это каким-то образом всплывет на поверхность, будут реальные проблемы, особенно на проектах, ориентированных на Запад. Но есть и то, что **логировать обязательно**:

- **Начало/конец работы приложения.** Нужно знать, что приложение действительно запустилось, как мы и ожидали, и завершилось так же ожидаемо.
- **Вопросы безопасности.** Здесь хорошо бы логировать попытки подбора пароля, логирование входа важных юзеров и т.д.
- Некоторые **состояния приложения**. Например, переход из одного состояния в другое в бизнес процессе.
- Некоторая **информация для дебага**, с соответственным уровнем логирования.
- **Некоторые SQL скрипты.** Есть реальные случаи, когда это нужно. Опять-таки, умелым образом регулируя уровни, можно добиться отличных результатов.
- **Выполняемые нити(Thread)** могут быть логированы в случаях с проверкой корректной работы.

Популярные ошибки в логировании

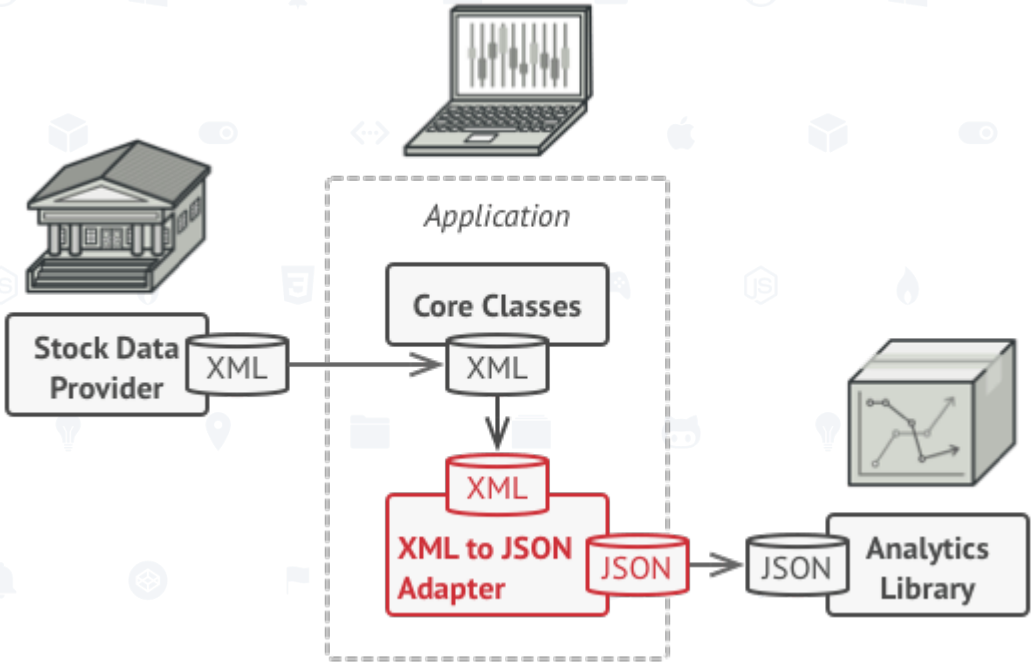
Нюансов много, но можно выделить несколько частых ошибок:

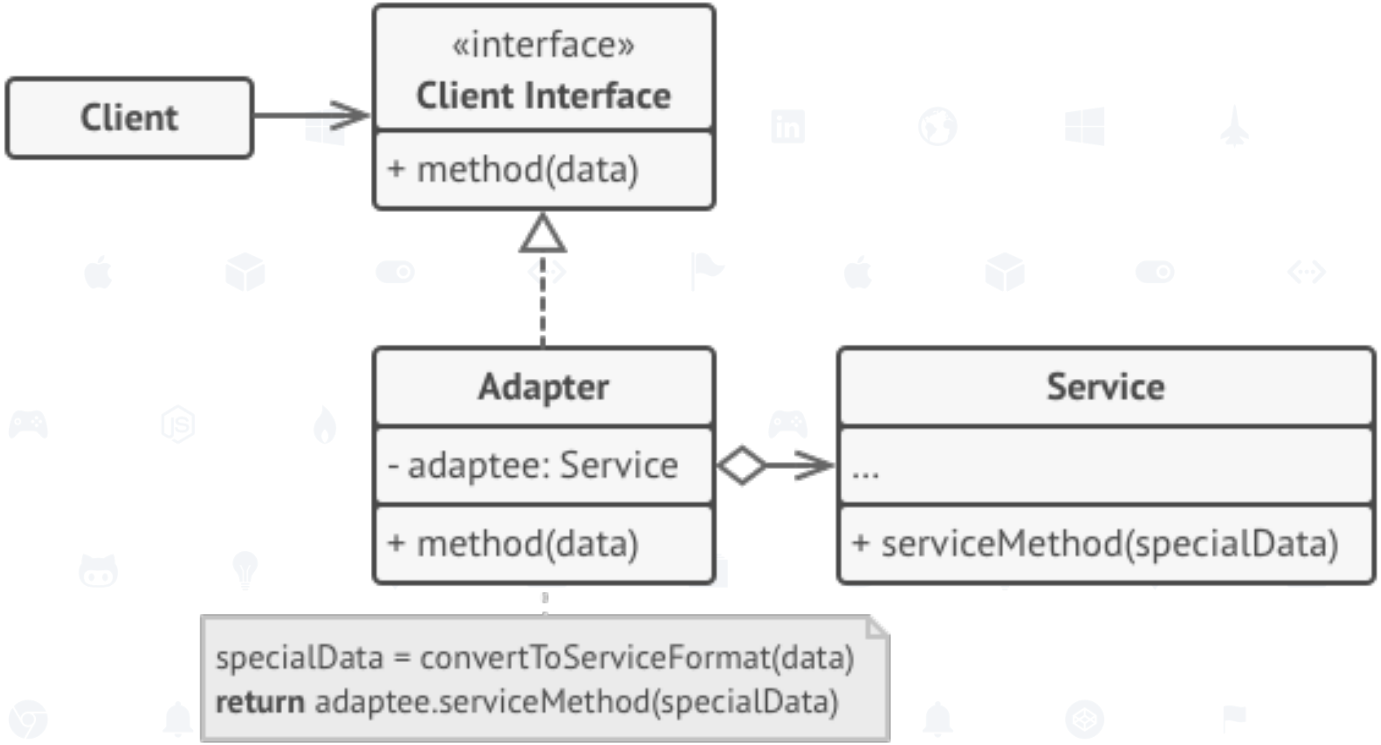
- **Избыток логирования.** Не стоит логировать каждый шаг, который чисто теоретически может быть важным. Есть правило: **логи могут нагружать работоспособность не более, чем на 10%.** Иначе будут проблемы с производительностью.
- **Логирование всех данных в один файл.** Это приведет к тому, что в определенный момент чтение/запись в него будет очень сложной, не говоря о том, что есть ограничения по размеру файлов в определенных системах.
- **Использование неверных уровней логирования.** У каждого уровня логирования есть четкие границы, и их стоит соблюдать. Если граница расплывчатая, можно договориться какой из уровней использовать.

Давайте рассмотрим уровни на примере log4j, вот они в порядке уменьшения:

- **FATAL:** ошибка, после которой приложение уже не сможет работать и будет остановлено, например, JVM out of memory error;
- **ERROR:** уровень ошибок, когда есть проблемы, которые нужно решить. Ошибка не останавливает работу приложения в целом. Остальные запросы могут работать корректно;
- **WARN:** обозначаются логи, которые содержат предостережение. Произошло неожиданное действие, несмотря на это система устояла и выполнила запрос;
- **INFO:** лог, который записывает важные действия в приложении. Это не ошибки, это не предостережение, это ожидаемые действия системы;
- **DEBUG:** логи, необходимые для отладки приложения. Для уверенности в том, что система делает именно то, что от нее ожидают, или описания действия системы: “method1 начал работу”;
- **TRACE:** менее приоритетные логи для отладки, с наименьшим уровнем логирования;
- **ALL:** уровень, при котором будут записаны все логи из системы.

Адаптер — это структурный паттерн проектирования, который позволяет объектам с несовместимыми интерфейсами работать вместе.




«interface»
Client Interface
+ method(data)
Client
Adapter
- adaptee: Service
+ method(data)
Service
...
+ serviceMethod(specialData)
specialData = convertToServiceFormat(data)
return adaptee.serviceMethod(specialData)

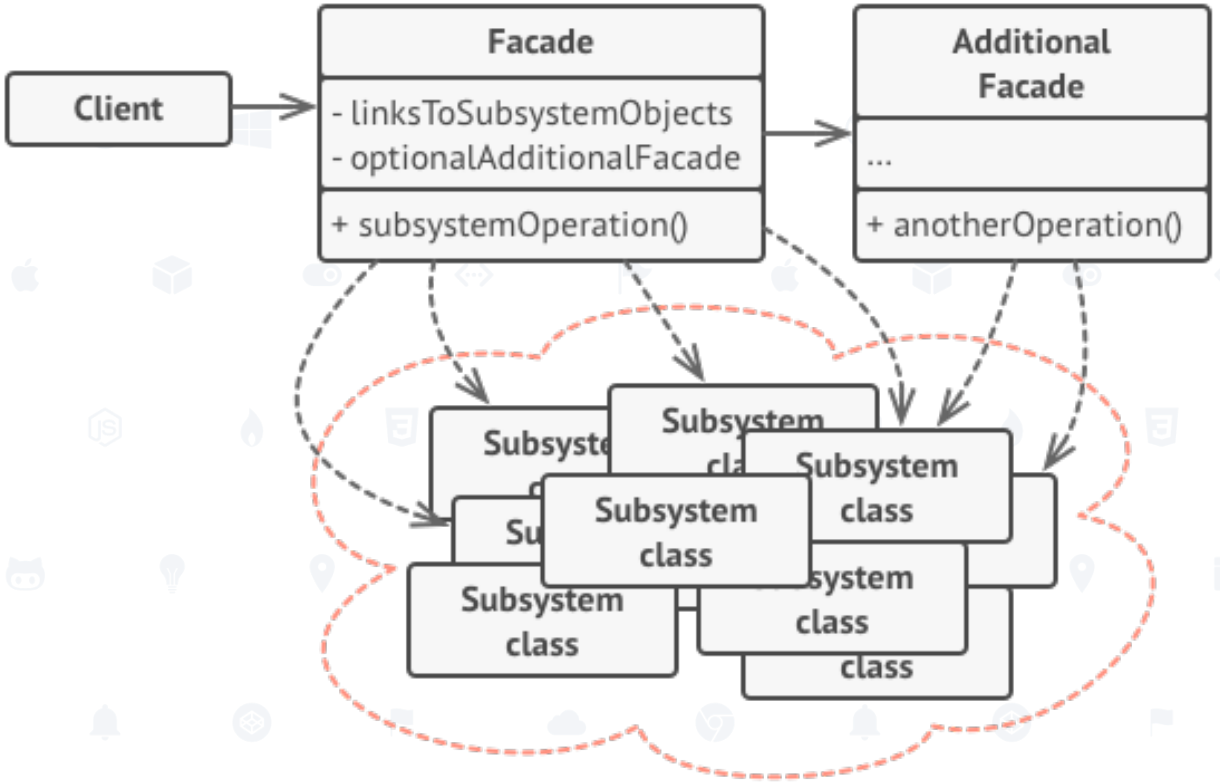
Клиент — это класс, который содержит существующую бизнес-логику программы.

Клиентский интерфейс описывает протокол, через который клиент может работать с другими классами.

Сервис – это какой-то полезный класс, обычно сторонний. Клиент не может использовать этот класс напрямую, так как сервис имеет непонятный ему интерфейс.

Адаптер — это класс, который может одновременно работать и с клиентом, и с сервисом. Он реализует клиентский интерфейс и содержит ссылку на объект сервиса. Адаптер получает вызовы от клиента через методы клиентского интерфейса, а затем переводит их в вызовы методов обёрнутого объекта в правильном формате.

Фасад — это структурный паттерн проектирования, который предоставляет простой интерфейс к сложной системе классов, библиотеке или фреймворку.


Client
Facade
- linksToSubsystemObjects
- optionalAdditionalFacade
+ subsystemOperation()
Additional Facade
...
+ anotherOperation()
Subsystem class
Subsystem class
Subsystem class
Subsystem class
Subsystem class

Фасад предоставляет быстрый доступ к определённой функциональности подсистемы. Он «знает», каким классам нужно переадресовать запрос, и какие данные для этого нужны.

Дополнительный фасад можно ввести, чтобы не «захламлять» единственный фасад разнородной функциональностью. Он может использоваться как клиентом, так и другими фасадами.

Сложная подсистема состоит из множества разнообразных классов. Для того, чтобы заставить их что-то делать, нужно знать подробности устройства подсистемы, порядок инициализации объектов и так далее.
Классы подсистемы не знают о существовании фасада и работают друг с другом напрямую.

Клиент использует фасад вместо прямой работы с объектами сложной подсистемы.