* **Spring :**
  + **Core**

Центральное положение в фреймворке Spring занимает *контейнер,* управляющий процессом создания и настройки компонентов приложения. Этот модуль содержит фабрику компонентов, обеспечивающую внедрение зависимостей. На фабрике компонентов покоятся несколько реализаций контекста приложения Spring, каждый из которых предоставляет различные способы конфигурирования Spring.

* + **Security**

Работает на основе **AOP**.

Некоторые операции, выполняемые программами, являются общими для большинства приложений. Регистрация событий, обеспечение безопасности и управление транзакциями. Функции, охватывающие несколько точек приложения, в разработке программного обеспечения называются *сквозными.* Как правило, сквозные функции концептуально отделены (но часто встроены) от основной логики приложения. Отделение основной логики от сквозных функций – это именно то, для чего предназначено ***аспектно-ориентированное программирование***(**AOP**).

Аспекты помогают отделить сквозные функции. Сквозные функции могут быть описаны как некоторая функциональность, затрагивающая множество мест в приложении. Обеспечение безопасности, например, является такой сквозной функцией – правила соблюдения безопасности могут затрагивать множество методов в приложении.

Spring Security это:

* обеспечение безопасности с помощью сервлет-фильтров;
* аутентификация с использованием баз данных

Spring Security это фреймворк обеспечения безопасности, предоставляющий возможность декларативного управления безопасностью приложений на основе фреймворка Spring. Фреймворк Spring Security представляет собой всеобъемлющее решение по обеспечению безопасности, реализующее возможность аутентификации и авторизации как на уровне веб-запросов, так и на уровне вызовов методов. Опираясь на возможности фреймворка Spring Framework, Spring Security в полной мере использует поддержку ***внедрения зависимостей***(**DI**) и ***аспектно-ориентированного программирования****.*

Фреймворк Spring Security обеспечивает безопасность с двух сторон. Для ограничения доступа и обеспечения безопасности на уровне запросов в Spring Security используются сервлет-фильтры. А для обеспечения безопасности на уровне вызовов методов с использованием Spring AOP фреймворк Spring Security предоставляет объекты-обертки и позволяет применять советы, гарантирующие авторизацию пользователей.

***Аутентификация с использованием базы данных***

приложение хранит информацию о пользователях, включая имена, роли и пароли, в реляционной базе данных, Spring Security обеспечивает внутренние механизмы авторизации и аутентификации (шифруем пароль с помощью Spring-овского: BCryptPasswordEncoder), также реализована возможность проброски токена (в течение всей сессии), с данными об доступных ролях, логине и т.п.

***Завершение сеанса работы*** также происходит под контролем Spring security - он сам настраивает фильтр, который будет закрывать сеанс работы с пользователем.

* + **MVC**
* **Model** (Модель) инкапсулирует (объединяет) данные приложения, в целом они будут состоять из **POJO** («Старых добрых Java-объектов», или бинов).
* **View** (Отображение, Вид) отвечает за отображение данных **Model**, — как правило, генерируя HTML, которые мы видим в своём браузере.
* **Controller** (Контроллер) обрабатывает запрос пользователя, создаёт соответствующую **Model** и передаёт её для отображения в **View**.

Аннотации из фреймворка Spring MVC обеспечивают возможность использования модели программирования, близкую к POJO, облегчая создание контроллеров, обрабатывающих запросы и простых в тестировании.

***Путь одного запроса через Spring***

***MVC***

Каждый раз, когда пользователь щелкает на ссылке или отправляет форму в веб-браузере, запрос отправляется на работу. Наш запрос работает курьером. Подобно почтальону или курьеру из службы доставки, запрос переносит информацию из одного места в другое. Запрос – весьма занятой парень. С момента, когда он покинет браузер, и до момента, когда вернется ответ, запрос сделает несколько остановок, каждый раз сбрасывая часть информации и подбирая что-то взамен. Когда запрос покидает браузер, он несет в себе информацию о требовании пользователя. По крайней мере, запрос будет нести в себе запрошенный **URL**. Но он может также нести дополнительные данные, такие как информация из формы, заполненной пользователем. Первой остановкой на пути запроса является **DispatcherServlet**. Как и большинство веб-фреймворков на языке Java, фреймворк **Spring MVC** пропускает все входящие запросы через единственный сервлет входного контроллера. ***Входной контроллер***(**front controller**) является типичным шаблоном проектирования веб-приложений, где единственный сервлет берет на себя ответственность за передачу всех запросов остальным компонентам приложения, выполняющим

фактическую их обработку. В **Spring MVC** входным контроллером является **DispatcherServlet**.

Задача контроллера **DispatcherServlet** состоит в том, чтобы передать запрос контроллеру **Spring MVC**. Контроллер – это компонент Spring, обрабатывающий запрос. Но приложение может иметь не сколько контроллеров, и входному контроллеру **DispatcherServlet** требуется помощь, чтобы определить, какому контроллеру передать запрос. Поэтому контроллер **DispatcherServlet** консультируется c одним или несколькими механизмами отображения и выясняет, где будет следующая остановка запроса. При принятии решения механизм отображения в первую очередь руководствуется адресом **URL** в запросе. Как только будет выбран соответствующий контроллер, **DispatcherServlet** отправляет запрос в путь к выбранному контроллеру. Достигнув контроллера, запрос отдаст часть своего груза (информацию, отправленную пользователем) и терпеливо будет ждать, пока контроллер обработает эту информацию. (На самом деле хорошо спроектированный контроллер сам почти не занимается обработкой информации, вместо этого он делегирует ответственность за обработку одному или нескольким служебным объектам.) В результате работы контроллера часто появляется некоторая информация, которая должна быть передана назад пользователю и отображена в браузере. Эта информация называется ***моделью***. Но отправки обратно необработанной информации недостаточно, перед отправкой ее следует представить в удобном для пользователя формате, обычно в **HTML**. Для этого информация должна быть передана в одно из ***представлений*** (в нашем случае **JSP**). Последнее, что должен сделать контроллер, – упаковать вместе **модель** и **имя** представления для отображения результатов в браузере. Затем он отсылает запрос вместе с **моделью** и **именем** представления обратно входному контроллеру **DispatcherServlet**. Чтобы контроллер не оказался тесно связанным с каким-либо конкретным представлением, имя представления, возвращаемое входному контроллеру **DispatcherServlet**, не определяет **JSP** страницу непосредственно. Фактически оно даже не предполагает, что представление вообще является страницей **JSP**. Оно является лишь логическим именем представления, используемым затем для поиска фактического представления. Чтобы отобразить логическое имя представления в ссылку на конкретную реализацию, входной контроллер **DispatcherServlet** обратится к арбитру представлений (**View resolver**).

Теперь, когда контроллер **DispatcherServlet** определил, какое представление будет отображать результаты, работа запроса подошла к концу. Его конечная остановка – реализация представления (возможно, страница **JSP**), куда он доставит модель данных. На этом работа запроса заканчивается. На основе модели данных представление создаст отображение страницы, которое будет отправлено обратно клиенту с другим курьером – объектом ответа.

**СЕРВЛЕТЫ**

Сервлет применяется для создания серверного приложения, получающего от клиента запрос, анализирующего его, делающего выборку данных из базы, а затем пересылающего клиенту страницу **HTML**, сгенерированную с помощью **JSP** на основе полученных данных.

**JSP:**

**Java Server Pages** (**JSP**) обеспечивает разделение динамической и статической частей страницы, результатом чего является возможность изменения дизайна страницы, не затрагивая динамическое содержание. Это свойство используется при разработке и поддержке страниц, так как дизайнерам нет необходимости знать, как работать с динамическими данными. Процессы, выполняемые с файлом JSP при первом вызове:

* Браузер делает запрос к странице JSP.
* **JSP-engine** анализирует содержание файла JSP.
* **JSP-engine** создает временный сервлет с кодом, основанным на исходном тексте файла JSP, при этом контейнер транслирует операторы Java в метод **\_jspService()**. Если нет ошибок компиляции, то этот метод вызывается для непосредственной обработки запроса. Полученный сервлет ответствен за исполнение статических элементов **JSP**, определенных во время разработки в дополнение к созданию динамических элементов.
* Полученный код компилируется в файл **\*.class**.
* Вызываются методы **init()** и **\_jspService()**, и сервлет логически исполняется.
* Сервлет на основе JSP установлен. Комбинация статического HTML и графики вместе с динамическими элементами, определенными в оригинале JSP, пересылаются браузеру через выходной поток объекта ответа **ServletResponse**.
* Последующие обращения к файлу JSP просто вызовут метод **\_jspService()** сервлета. Сервлет используется до тех пор, пока сервер не будет остановлен и сервлет не будет выгружен вручную либо пока не будет изменен файл JSP. Результат работы JSP можно легко представить, зная правила трансляции JSP в сервлет, в частности в его **\_jspService()**-метод.
  + **Transaction**

При записи данных необходимо гарантировать целостность данных, выполняя запись в рамках транзакции. Если все операции выполнились успешно, вся транзакция завершается успехом. Иначе операции должны быть отменены, как если бы они и не выполнялись.

Транзакции играют важную роль в программном обеспечении, гарантируя, что данные и ресурсы всегда будут оставаться в непротиворечивом состоянии. Без них было бы можно повредить данные или оставить их в состоянии, противоречащем логике работы приложения.

В лучших традициях разработки программного обеспечения была придумана аббревиатура, описывающая транзакции: *ACID.* Эта аббревиатура происходит от следующих слов.

* ***Atomic*** *(****атомарность****)* – транзакции состоят из одной или более операций, объединенных в единицу работы. Атомарность гарантирует, что-либо будут выполнены все операции, либо ни одна из них. Если все операции выполняются успешно, транзакция завершается успехом. Если какая-то операция терпит неудачу, вся транзакция терпит неудачу и отменяется.
* ***Consistent*** *(****непротиворечивость****)* – после выполнения транзакции (независимо от успеха или неудачи) система остается в состоянии, не противоречащем бизнес-модели. Данные не должны повреждаться.
* ***Isolated*** *(****изолированность****)* – транзакции должны позволять нескольким пользователям работать с одними и теми же данными, не мешая друг другу. То есть транзакции должны быть изолированы друг от друга, предотвращая возможность одновременного чтения и записи одних и тех же данных. (Обратите внимание, что изолированность обычно связана с блокировкой строк и/или таблиц в базе данных.)
* ***Durable*** *(****долговечность****)* – после выполнения транзакции результаты ее выполнения должны сохраняться, чтобы они не терялись в случае ошибок во время работы системы. Под долговечностью обычно понимается сохранение результатов в базе данных или каком-то другом хранилище.
* **Интеграция Spring and JPA Hibernate**

Общее название для такой функциональности – ***объектно-реляционное отображение***(**Object Relational Mapping, ORM**).

Mapping свойств объектов в столбцы базы данных, и SQL-запросы создаются автоматически, без необходимости вручную вводить бесконечные строки из вопросительных знаков. И это как пишут «Может буквально спасти от необходимости писать тысячи строк лишнего кода и сэкономить массу времени на его разработку», но сначала надо будет потратить время на освоение этих инструментов.

Hibernate – это открытый фреймворк ORM, получивший широкую популярность в сообществе разработчиков. Он обеспечивает не только базовые возможности объектно-реляционного отображения, но также и все прочие «фишки», которые принято ожидать от полнофункционального инструмента ORM:

* ***Отложенная загрузка*** (**lazy loading**) – иерархии наших объектов становятся все более сложными, поэтому иногда бывает нежелательно извлекать все дерево наследования немедленно. Например, приложение выбирает коллекцию объектов **Client**, где каждый из этих объектов, в свою очередь, содержит объекты **Data**, **Login**, и коллекцию объектов **Account**, которые в свою очередь содержат коллекцию **Story**. Если в данный момент приложению требуется получить только атрибуты объектов **Client**, нет смысла извлекать данные для объектов **Story**. Это весьма накладно. Отложенная загрузка позволяет извлекать только те данные, которые действительно необходимы.
* ***Полная загрузка***(**eager fetching**) – полная противоположность отложенной загрузке. Полная загрузка позволяет извлечь все дерево объектов в одном запросе. Когда точно известно, что приложению потребуются все объекты **Client** и в связанные с ними объекты **Data** и **Login**, полная загрузка позволит получить их из базы данных за одну операцию, избавляя от накладных расходов на повторные обращения к ней.
* ***Каскадирование***(**cascading**) – иногда изменения в одной таблице базы данных должны привести к изменениям в других таблицах. Возвращаясь к примеру, с объектами **Client**: при удалении объекта **Client** обычно бывает желательно удалить из базы данных все связанные с ним объекты **Data**, **Login**, **Account**, **Story**.

Одной из областей ответственности класса Hibernate является управление сеансами Hibernate. Сюда входят: открытие и закрытие сеанса, а также обеспечение уникальности сеанса для

каждой транзакции.

**Java Persistence API (JPA).**

JPA представляет собой механизм хранения данных на основе POJO,

* **Apache Tomcat**

Это контейнер, который позволяет вам использовать интернет приложения такие, как Java сервлеты и **JSP**. Реализует спецификацию сервлетов и спецификацию **Java Server** **Pages** (**JSP**) и **Java Server** **Faces** (**JSF**). Написан на языке Java. **Tomcat** используется в качестве самостоятельного веб-сервера, в качестве сервера контента в сочетании с веб-сервером **Apache** **HTTP Server**, а также в качестве контейнера сервлетов в серверах приложений **JBoss** и **GlassFish**.

* **Logging:**
  + **Slf4j interface**
  + **Logback**

Что нужно уловить в логировании:

1. Уровни логирования. Где ставить error, где trace, где остальное;
2. Цена вызова. Логирование — штука не бесплатная, стоит каких-то милли/нано секунд.
3. Как выключать/включать разные уровни логирования;

Обратите внимание на возможные анти-паттерны в этой области:

* Log and Throw
* Withhold the exception
* Use of System.out.println, System.err.println, e.printStackTrace
* Not using an abstraction layer

**Логи в реальной жизни**

Одна из основных причин, почему на большинстве проектов не уделяется должного внимания логам, — «можно и без них». Серьезно. Кому они нужны?

Логирование — это когда муж приходит домой и кричит жене: «Лена, я дома!». Логирование — это когда ребенок, уходя на улицу, кричит родителям в другой комнате: «папа, буду вечером!». И наконец, обычный школьный дневник или аттестат — чем не лог? Можно ли хорошо учиться без дневника и аттестата? Запросто. Обязательно ли, заходя в квартиру, вещать всем «я дома»? Нет. Вас, вероятно, и так заметят через минуту. Всё это логирование — периферийный, второстепенный процесс, который не выполняет никакого реального дела. Но только до тех пор, пока не появится проблема.

**Мама, грепни мой дневник**

Если в один прекрасный день вашего ребенка выгоняют из школы по причине плохой успеваемости, то можно, конечно, начать «дебажить». Задать ребенку пару наводящих вопросов, звякнуть учителям и спросить об успеваемости на протяжении года, пообщаться с одноклассниками и выяснить активность ребенка на уроках. В конце концов, после небольшого детективного расследования вам удастся выяснить причину и начать ломать голову над тем, как вернуть ребенка в школу. Но не проще ли было регулярно «грепать» дневник и аттестат?

И родители грепают. Для удобства дневники расчерчены в таблицы, где виден месяц, день недели, число. Напротив, каждого предмета есть место для оценки и замечания, которое пишется красным цветом, который зарезервирован только для учителя. Эти логи неплохо оформлены и позволяют быстро найти причину, по которой ребенка выгнали из школы. Более того, еженедельный смотр логов позволяет увидеть тенденции в успеваемости ребенка и заранее предпринять какие-нибудь меры, чтобы приложение не «упало». Почему бы тогда не уделять логам на проектах больше внимания?

**Чем лучше логи, тем меньше дебага**

Конечно, если возникает проблема, то можно кинуть пару Exception’ов, включить Debug, отловить всё и пофиксить. Можно также добавить ситуативные logger.info() или старый добрый System.out.println(). Если приложение валится где-нибудь на продакшене, то вполне реально справиться с помощью Remote Debug (хоть и не всегда). Но всё это суета. Грамотно оформленные логи могут позволить почти не использовать Debug. И эти же логи помогут заглянуть в такие глубины приложения, где не ступала нога удаленного дебага. Поэтому мы просто обязаны сделать логи удобочитаемыми и удобогрепаемыми.

**Принципы грамотного логирования:**

**1.** Логи должны отражать все важные события. Например, запуск приложения, старт/стоп транзакций, успешный логин, возникновение ошибок и так далее.

**2.** Их должно быть легко грепать. Как вариант, есть смысл не только позаботиться об уникальности тех слов/символов, по которым вероятен поиск, но и исключить часто повторяющиеся слова. Не хотелось бы попасть в ситуацию, когда грепать нужно по <apple.juice.com>, который упоминается в каждой строчке лога.

**3.** Добавляйте [TAGS] для маркировки концепций приложения. Например, [TRANSACTION], [DEVICE], [LOGIN] и так далее. Грепая по этим тегам, можно получить срез логов по девайсам, транзакциям и другим процессам, которые обычно «размазаны» по нескольким классам.

**4.** Все логи конкретного проекта должны соответствовать определенному формату. Например, команда может условиться использовать такой порядок: ---> [TAG] текст\_сообщения ### [IP]. В реальной жизни это было бы похоже на:

INFO transaction.ScheduledReportTransactionService ---> [TRANSACTION] starting to execute on schedule ### [127.0.0.1]

Унифицированный подход к оформлению логов облегчит их чтение не только для самих разработчиков, но и для тех людей (например, клиентов), которым потом придется с ними работать.

**5.** Одна строка — одно сообщение. Стоит ограничиться выводом одного сообщения на строку, иначе греп будет не так эффективен.

**6.** Логов не должно быть слишком много, и они не должны быть избыточными — лишняя информация будет засорять экран. Только самое важное и нужное.

И наконец, следует сознательно пользоваться разными уровнями логирования: INFO, WARNING, ERROR, FATAL. На многих проектах девелоперы повально увлеклись уровнем INFO. Может, потому, что сообщения в logger.info() не выделяются жутким красным цветом? Мухи отдельно, котлеты отдельно — называя вещи своими именами, мы облегчаем себе диагностику ситуации. Если есть потенциальная проблема — быть WARN’у, если это ошибка — быть ERROR’у, ну, а если мы хотим дать безобидное сообщение и всё хорошо — включаем INFO.

Еще один плюс в пользу информативных логов: если приложение запущено на продакшене и нет доступа к дебагу, именно логи станут главным источником информации, которая позволит определить и пофиксить проблему. Поэтому лучше их держать в чистоте и порядке, да на коротком поводке.

* **Unit Tests:**
  + **Junit**
  + **Mockito**

#### Модульное тестирование

Целью *модульного тестирования* является проверка работы прикладной логики всего приложения или отдельных его частей при разных исходных данных, и анализ правильности получаемых результатов. Несмотря на то, что цель **модульного тестирования** выглядит простой и понятной, реализация этого типа тестирования может оказаться очень сложным и запутанным делом, особенно при наличии «старого» кода. Основные приемы проведения модульного тестирования опираются на следующие базовые принципы:

* внешние ресурсы не используются, т.е. недопустимо подключение к базам данных, веб-службам и т.п.;
* каждый класс имеет свой тест;
* тестируются только общедоступные методы или интерфейсы, а внутренний код тестируется за счет изменения входных данных;
* для получения данных, требуемых тестируемой логике, должны создаваться фиктивные зависимости.

При проведении модульного тестирования для создания фиктивных классов-зависимостей можно использовать простой, но мощный фреймворк **Mockito** совместно с [JUnit](http://java-online.ru/blog-junit.xhtml).

## Фреймворк Mockito

Фреймворк *Mockito* предоставляет ряд возможностей для создания заглушек вместо реальных классов или интерфейсов при написании JUnit тестов.

Наибольшее распространение получили следующие возможности *Mockito*:

* проверка вызова метода и значений передаваемых методу параметров;
* использование концепции «частичной заглушки», при которой заглушка создается на класс с определением поведения, требуемое для некоторых методов класса;
* подключение к реальному классу «шпиона» *spy* для контроля вызова методов.

### Определение поведения - when(mock).thenReturn(value)

Этот метод позволяет определить возвращаемое значение при вызове метода ***mock*** с заданными параметрами. Если будет указано более одного возвращаемого значения, то они будут возвращены методом последовательно, пока не вернётся последнее; после этого при последующих вызовах будет возвращаться только последнее значение. Таким образом, чтобы метод всегда возвращал одно и то же значение, следует просто определить одно условие.

Метод *verify* позволяет проверить, была ли выполнена проверка с определенными параметрами. Если проверка не выполнялась или выполнялась с другими параметрами, то ***verify*** вызовет исключение.

### Подсчет количества вызовов - atLeast, atLeastOnce, atMost, times, never

Для проверки количества вызовов определенных методов *Mockito* предоставляет следующие методы:

* **atLeast (int min)** - не меньше min вызовов;
* **atLeastOnce ()** - хотя бы один вызов;
* **atMost (int max)** - не более max вызовов;
* **times (int cnt)** - cnt вызовов;
* **never ()** - вызовов не было;

**Использование шпиона spy на реальных объектах**

Mockito позволяет подключать к реальным объектам «шпиона» spy, контролировать возвращаемые методами значения и отслеживать количество вызовов методов