1. 프로젝트 환경설정

#1.인강/jpa활용편/활용편1/강의

- /프로젝트 생성
- /라이브러리 살펴보기
- /View 환경 설정
- /H2 데이터베이스 설치
- /JPA와 DB 설정, 동작확인

프로젝트 생성

- 스프링 부트 스타터(https://start.spring.io/)
- Project: **Gradle - Groovy** Project
- 사용 기능: web, thymeleaf, jpa, h2, lombok, validation
  - groupId: jpabook
  - artifactId: jpashop

주의! - 스프링 부트 3.x 버전 선택 필수

start.spring.io 사이트에서 스프링 부트 2.x에 대한 지원이 종료되어서 더는 선택할 수 없습니다.
이제는 스프링 부트 3.0 이상을 선택해주세요.

스프링 부트 3.0을 선택하게 되면 다음 부분을 꼭 확인해주세요.

- **1. Java 17 이상**을 사용해야 합니다.
- **2. javax 패키지 이름을 jakarta로 변경**해야 합니다.
  - 오라클과 자바 라이센스 문제로 모든 `javax` 패키지를 `jakarta`로 변경하기로 했습니다.
- **3. H2 데이터베이스를 2.1.214 버전 이상 사용해주세요.**

패키지 이름 변경 예)

- **JPA 애노테이션**
  - javax.persistence.Entity ➜ jakarta.persistence.Entity
- **스프링에서 자주 사용하는 @PostConstruct 애노테이션**
  - javax.annotation.PostConstruct ➜ jakarta.annotation.PostConstruct
- **스프링에서 자주 사용하는 검증 애노테이션**
  - javax.validation ➜ jakarta.validation

스프링 부트 3.0 관련 자세한 내용은 다음 링크를 확인해주세요: https://bit.ly/springboot3

> **스프링 부트 스타터 설정 필독! 주의!**
> 스프링 부트 버전은 3.x.x 버전을 선택해주세요.
> 자바 버전은 17 또는 21을 선택해주세요.
> Validation (JSR-303 validation with Hibernate validator) 모듈을 꼭! 추가해주세요.(영상에 없습니다.)

> **필독! 주의!**
> 잘 안되면 다음에 나오는 `build.gradle` 파일을 그대로 복사해서 사용해주세요. 강의 영상과 차이가 있습니다.
>
> - 스프링 부트 버전이 2.1.x ➜ 3.2.x으로 업그레이드 되었습니다.
> - validation 모듈이 추가되었습니다. (최신 스프링 부트에서는 직접 추가해야 합니다.)
> - 자바 버전이 1.8 ➜ 17로 업그레이드 되었습니다.

`build.gradle` Gradle 전체 설정

```
plugins {
    id 'java'
    id 'org.springframework.boot' version '3.2.0'
    id 'io.spring.dependency-management' version '1.1.4'
}

group = 'jpabook'
version = '0.0.1-SNAPSHOT'

java {
    sourceCompatibility = '17'
}

configurations {
    compileOnly {
        extendsFrom annotationProcessor
    }
}

repositories {
    mavenCentral()
}
```

```
dependencies {
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-data-jpa'
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-thymeleaf'
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-validation'
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-web'

    compileOnly 'org.projectlombok:lombok'
    runtimeOnly 'com.h2database:h2'

    annotationProcessor 'org.projectlombok:lombok'
    testImplementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-test'
    //JUnit4 추가
    testImplementation("org.junit.vintage:junit-vintage-engine") {
        exclude group: "org.hamcrest", module: "hamcrest-core"
    }

}

tasks.named('test') {
    useJUnitPlatform()
}
```

필독! 주의!

강의 영상이 JUnit4를 기준으로 하기 때문에 `build.gradle`에 있는 다음 부분을 꼭 직접 추가해주세요.

해당 부분을 입력하지 않으면 JUnit5로 동작합니다. JUnit5를 잘 알고 선호하시면 입력하지 않아도 됩니다.

```
//JUnit4 추가
testImplementation("org.junit.vintage:junit-vintage-engine") {
    exclude group: "org.hamcrest", module: "hamcrest-core"
}
```

- 동작 확인
  - 기본 테스트 케이스 실행
  - 스프링 부트 메인 실행 후 에러페이지로 간단하게 동작 확인(`http://localhost:8080')

롬복 적용

1. Preferences ➜ plugin ➜ lombok 검색 실행 (재시작)
2. Preferences ➜ Annotation Processors 검색 ➜ Enable annotation processing 체크 (재시작)
3. 임의의 테스트 클래스를 만들고 @Getter, @Setter 확인

IntelliJ Gradle 대신에 자바 직접 실행

> 참고: 강의에 이후에 추가된 내용입니다.

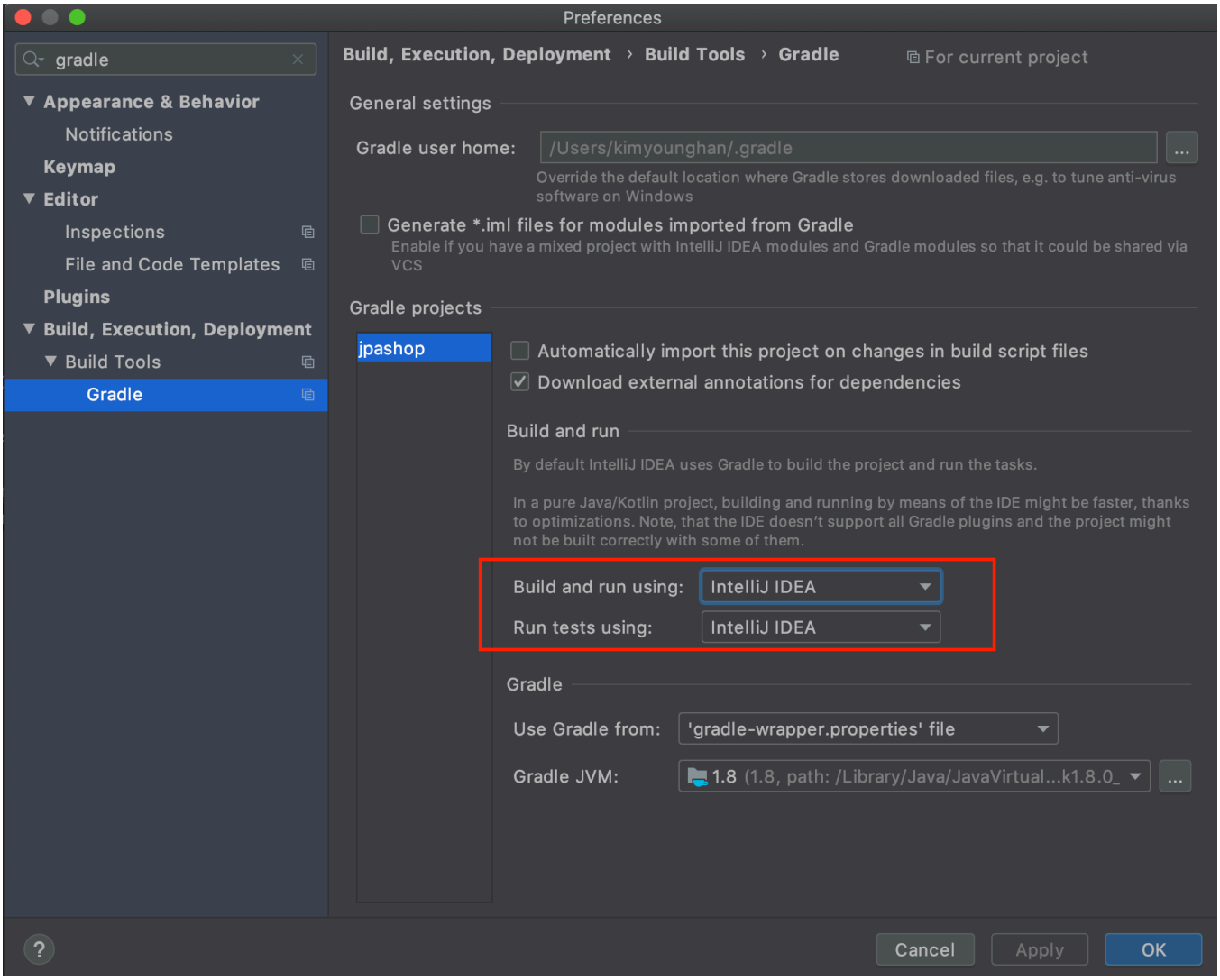
최근 IntelliJ 버전은 Gradle로 실행을 하는 것이 기본 설정이다. 이렇게 하면 실행속도가 느리다. 다음과 같이 변경하면 자바로 바로 실행해서 실행속도가 더 빠르다.

Preferences ➜ Build, Execution, Deployment ➜ Build Tools ➜ Gradle

Build and run using: Gradle ➜ IntelliJ IDEA

Run tests using: Gradle ➜ IntelliJ IDEA

설정 이미지



라이브러리 살펴보기

gradle 의존관계 보기

```
./gradlew dependencies –configuration compileClasspath
```

스프링 부트 라이브러리 살펴보기

- spring-boot-starter-web
  - spring-boot-starter-tomcat: 톰캣 (웹서버)
  - spring-webmvc: 스프링 웹 MVC
- spring-boot-starter-thymeleaf: 타임리프 템플릿 엔진(View)
- spring-boot-starter-data-jpa
  - spring-boot-starter-aop
  - spring-boot-starter-jdbc
    - HikariCP 커넥션 풀 (부트 2.0 기본)
  - hibernate + JPA: 하이버네이트 + JPA
  - spring-data-jpa: 스프링 데이터 JPA
- spring-boot-starter(공통): 스프링 부트 + 스프링 코어 + 로깅
  - spring-boot
    - spring-core
  - spring-boot-starter-logging
    - logback, slf4j

테스트 라이브러리

- spring-boot-starter-test
  - junit: 테스트 프레임워크
  - mockito: 목 라이브러리
  - assertj: 테스트 코드를 좀 더 편하게 작성하게 도와주는 라이브러리
  - spring-test: 스프링 통합 테스트 지원

- 핵심 라이브러리
  - 스프링 MVC
  - 스프링 ORM
  - JPA, 하이버네이트
  - 스프링 데이터 JPA
- 기타 라이브러리
  - H2 데이터베이스 클라이언트
  - 커넥션 풀: 부트 기본은 HikariCP
  - WEB(thymeleaf)
  - 로깅 SLF4J & LogBack

- 테스트

참고: 스프링 데이터 JPA는 스프링과 JPA를 먼저 이해하고 사용해야 하는 응용기술이다.

View 환경 설정

thymeleaf 템플릿 엔진

- thymeleaf 공식 사이트: https://www.thymeleaf.org/
- 스프링 공식 튜토리얼: https://spring.io/guides/gs/serving-web-content/
- 스프링부트 메뉴얼: https://docs.spring.io/spring-boot/docs/2.1.6.RELEASE/reference/html/boot-features-developing-web-applications.html#boot-features-spring-mvc-template-engines

- 스프링 부트 thymeleaf viewName 매핑
  - `resources:templates/` +{ViewName}+ `.html`

jpabook.jpashop.HelloController

```
@Controller
public class HelloController {

    @GetMapping("hello")
    public String hello(Model model) {
        model.addAttribute("data", "hello!!");
        return "hello";
    }
}
```

thymeleaf 템플릿엔진 동작 확인(hello.html)

```
<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
    <title>Hello</title>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
</head>
<body>
<p th:text="'안녕하세요. ' + ${data}" >안녕하세요. 손님</p>
</body>
</html>
```

위치: `resources/templates/hello.html`

- index.html 하나 만들기
  - `static/index.html`

```
<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
    <title>Hello</title>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
</head>
<body>
Hello
<a href="/hello">hello</a>
</body>
</html>
```

> 참고: `spring-boot-devtools` 라이브러리를 추가하면, `html` 파일을 컴파일만 해주면 서버 재시작 없이 View 파일 변경이 가능하다.
> 인텔리J 컴파일 방법: 메뉴 build ➜ Recompile

H2 데이터베이스 설치

개발이나 테스트 용도로 가볍고 편리한 DB, 웹 화면 제공

https://www.h2database.com

- 다운로드 및 설치
  - 스프링 부트 2.x를 사용하면 **1.4.200 버전**을 다운로드 받으면 된다.
  - 스프링 부트 3.x를 사용하면 **2.1.214 버전 이상** 사용해야 한다.
- 데이터베이스 파일 생성 방법
  - `jdbc:h2:~/jpashop` (최소 한번)
  - `~/jpashop.mv.db` 파일 생성 확인
  - 이후 부터는 `jdbc:h2:tcp://localhost/~/jpashop` 이렇게 접속

> **주의**: H2 데이터베이스의 MVCC 옵션은 H2 1.4.198 버전부터 제거되었습니다. **최신 버전에서는 MVCC 옵션**

을 사용하면 오류가 발생합니다. 영상에서 나오는 MVCC 옵션은 제거해주세요.

JPA와 DB 설정, 동작확인

`main/resources/application.yml`

```yaml
spring:
  datasource:
    url: jdbc:h2:tcp://localhost/~/jpashop
    username: sa
    password:
    driver-class-name: org.h2.Driver

  jpa:
    hibernate:
      ddl-auto: create
    properties:
      hibernate:
#        show_sql: true
        format_sql: true

logging.level:
  org.hibernate.SQL: debug
#  org.hibernate.type: trace #스프링 부트 2.x, hibernate5
#  org.hibernate.orm.jdbc.bind: trace #스프링 부트 3.x, hibernate6
```

- `spring.jpa.hibernate.ddl-auto: create`
  - 이 옵션은 애플리케이션 실행 시점에 테이블을 drop 하고, 다시 생성한다.

> 참고: 모든 로그 출력은 가급적 로거를 통해 남겨야 한다.
> `show_sql` : 옵션은 `System.out` 에 하이버네이트 실행 SQL을 남긴다.
> `org.hibernate.SQL` : 옵션은 logger를 통해 하이버네이트 실행 SQL을 남긴다.

> **주의!** `application.yml` 같은 `yml` 파일은 띄어쓰기(스페이스) 2칸으로 계층을 만듭니다. 따라서 띄어쓰기 2칸을 필수로 적어주어야 합니다.
> 예를 들어서 아래의 `datasource` 는 `spring:` 하위에 있고 앞에 띄어쓰기 2칸이 있으므로 `spring.datasource` 가 됩니다. 다음 코드에 주석으로 띄어쓰기를 적어두었습니다.

yml 띄어쓰기 주의

```yaml
spring: #띄어쓰기 없음
  datasource: #띄어쓰기 2칸
    url: jdbc:h2:tcp://localhost/~/jpashop #4칸
    username: sa
    password:
    driver-class-name: org.h2.Driver

  jpa: #띄어쓰기 2칸
    hibernate: #띄어쓰기 4칸
      ddl-auto: create #띄어쓰기 6칸
    properties: #띄어쓰기 4칸
      hibernate: #띄어쓰기 6칸
#        show_sql: true    #띄어쓰기 8칸
        format_sql: true  #띄어쓰기 8칸

logging.level: #띄어쓰기 없음
  org.hibernate.SQL: debug #띄어쓰기 2칸
#  org.hibernate.type: trace #띄어쓰기 2칸
```

실제 동작하는지 확인하기

회원 엔티티

```java
@Entity
@Getter @Setter
public class Member {

    @Id @GeneratedValue
    private Long id;
    private String username;
    ...
}
```

회원 리포지토리

```java
@Repository
public class MemberRepository {

    @PersistenceContext
    EntityManager em;
```

```
    public Long save(Member member) {
        em.persist(member);
        return member.getId();
    }

    public Member find(Long id) {
        return em.find(Member.class, id);
    }
}
```

테스트

```
import jpabook.jpashop.domain.Member;
import jpabook.jpashop.repository.MemberRepository;
import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringRunner;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

import javax.persistence.EntityManager;

@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest
public class MemberRepositoryTest {

    @Autowired MemberRepository memberRepository;

    @Test
    @Transactional
    @Rollback(false)
    public void testMember() {
        Member member = new Member();
        member.setUsername("memberA");
        Long savedId = memberRepository.save(member);

        Member findMember = memberRepository.find(savedId);

        Assertions.assertThat(findMember.getId()).isEqualTo(member.getId());

Assertions.assertThat(findMember.getUsername()).isEqualTo(member.getUsername());

        Assertions.assertThat(findMember).isEqualTo(member); //JPA 엔티티 동일성 보장
```

```
    }
}
```

> **주의!** @Test는 JUnit4를 사용하면 org.junit.Test를 사용하셔야 합니다. 만약 JUnit5 버전을 사용하면 그것에 맞게 사용하시면 됩니다.

- Entity, Repository 동작 확인
- jar 빌드해서 동작 확인

> 오류: 테스트를 실행했는데 다음과 같이 테스트를 찾을 수 없는 오류가 발생하는 경우
> `No tests found for given includes: [jpabook.jpashop.MemberRepositoryTest] (filter.includeTestsMatching)`
> 해결: 스프링 부트 2.1.x 버전을 사용하지 않고, 2.2.x 이상 버전을 사용하면 Junit5가 설치된다. 이때는 `build.gradle` 마지막에 다음 내용을 추가하면 테스트를 인식할 수 있다. Junit5 부터는 `build.gradle`에 다음 내용을 추가해야 테스트가 인식된다.

`build.gradle` 마지막에 추가

```
test {
    useJUnitPlatform()
}
```

> 참고: 스프링 부트를 통해 복잡한 설정이 다 자동화 되었다. `persistence.xml` 도 없고, `LocalContainerEntityManagerFactoryBean`도 없다. 스프링 부트를 통한 추가 설정은 스프링 부트 메뉴얼을 참고하고, 스프링 부트를 사용하지 않고 순수 스프링과 JPA 설정 방법은 자바 ORM 표준 JPA 프로그래밍 책을 참고하자.

쿼리 파라미터 로그 남기기

- 로그에 다음을 추가하기: SQL 실행 파라미터를 로그로 남긴다.
- **주의! 스프링 부트 3.x를 사용한다면 영상 내용과 다르기 때문에 다음 내용을 참고하자.**
  - 스프링 부트 2.x, hibernate5
    - `org.hibernate.type: trace`
  - 스프링 부트 3.x, hibernate6
    - `org.hibernate.orm.jdbc.bind: trace`

- 외부 라이브러리 사용
  - https://github.com/gavlyukovskiy/spring-boot-data-source-decorator

스프링 부트를 사용하면 이 라이브러리만 추가하면 된다.

```
implementation 'com.github.gavlyukovskiy:p6spy-spring-boot-starter:1.5.6'
```

> 참고: 쿼리 파라미터를 로그로 남기는 외부 라이브러리는 시스템 자원을 사용하므로, 개발 단계에서는 편하게 사용해도 된다. 하지만 운영시스템에 적용하려면 꼭 성능테스트를 하고 사용하는 것이 좋다.

쿼리 파라미터 로그 남기기 - 스프링 부트 3.0

스프링 부트 3.0 이상을 사용하면 라이브러리 버전을 1.9.0 이상을 사용해야 한다.

```
implementation 'com.github.gavlyukovskiy:p6spy-spring-boot-starter:1.9.0'
```