

2025년 상반기 K-디지털 트레이닝

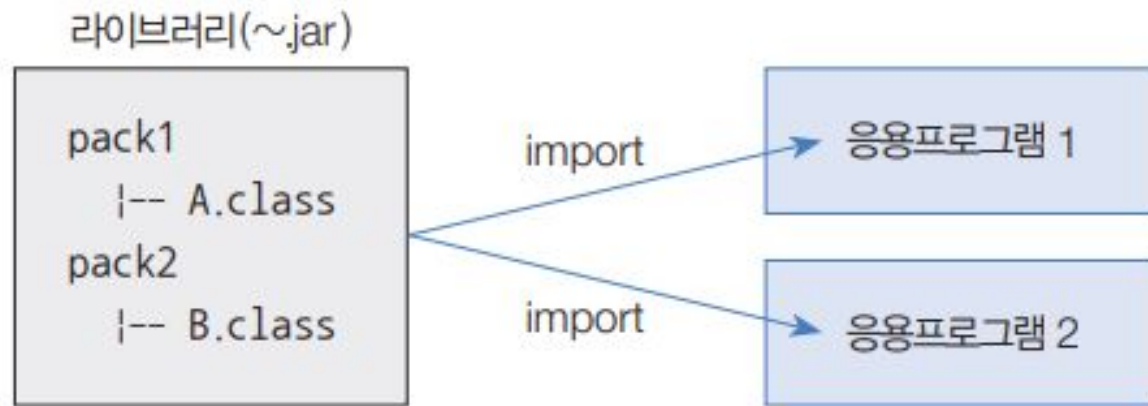
라이브러리와 모듈

[KB] IT's Your Life

1 라이브러리

• 라이브러리 추가하기

- 프로그램 개발 시 활용할 수 있는 클래스와 인터페이스들을 모아놓은 것
- 일반적으로 **JAR** 압축 파일(~.jar) 형태. 클래스와 인터페이스의 바이트코드 파일(~.class)들이 압축



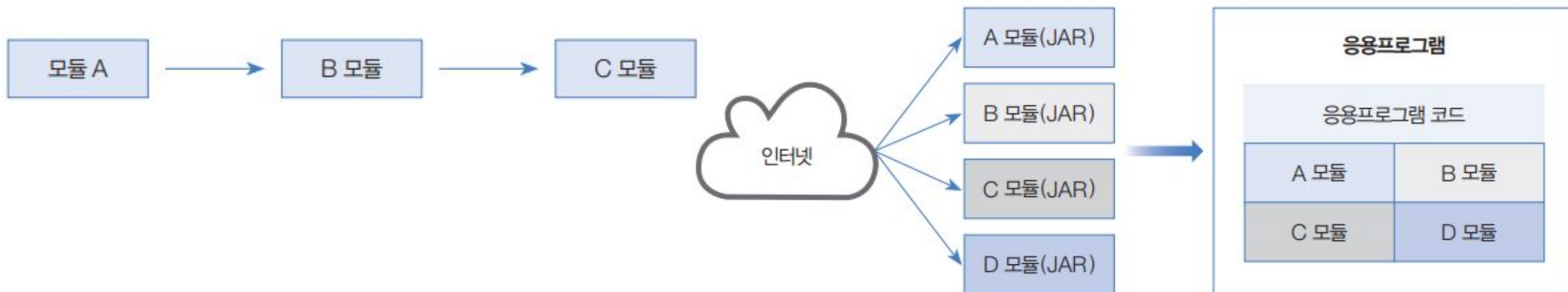
- 라이브러리 **JAR** 파일을 사용하려면 **ClassPath**(클래스를 찾기 위한 경로)에 추가
- 콘솔(명령 프롬프트 또는 터미널)에서 프로그램을 실행할 경우: **java** 명령어를 실행할 때 **-classpath**로 제공. 또는 **CLASSPATH** 환경 변수에 경로 추가
- 이클립스 프로젝트에서 실행할 경우: 프로젝트의 **Build Path**에 추가

• 모듈

- 패키지 관리 기능까지 포함된 라이브러리. **Java 9**부터 지원
- 모듈은 일부 패키지를 은닉하여 접근할 수 없게끔 할 수 있음



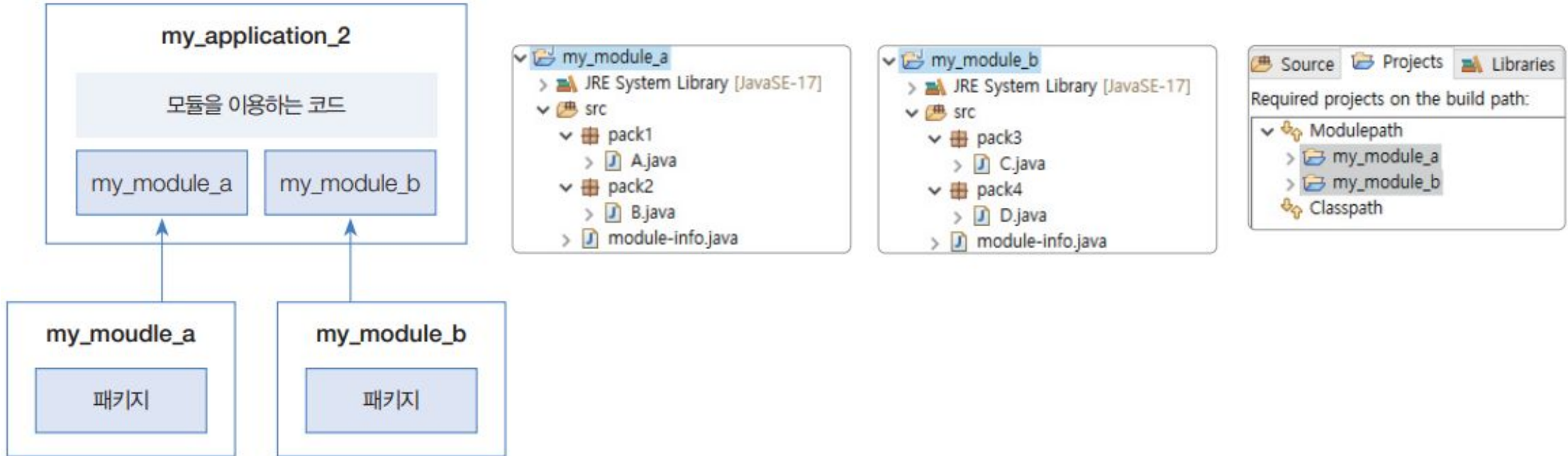
- 의존 모듈을 모듈 기술자(module-info.java)에 기술할 수 있어 모듈 간 의존 관계를 파악하기 쉬움
- 대규모 응용프로그램은 기능별로 모듈화해서 개발. 재사용성 및 유지보수에 유리



3 응용프로그램 모듈화

• 모듈화

- 모듈화: 응용프로그램을 기능별로 서브 프로젝트(모듈)로 쪼갬 다음 조합해서 개발



- 응용프로그램의 규모가 클수록 협업과 유지보수 측면에서 모듈화 유리
- 다른 응용프로그램서도 재사용 가능

• 모듈 배포용 JAR 파일 생성

- 다른 모듈에서 쉽게 사용할 수 있게 바이트코드 파일(.class)로 구성된
- . 배포용 JAR 파일을 모듈별로 따로 생성할 수 있음

```
>>> Main.java

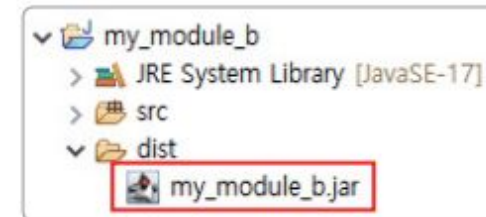
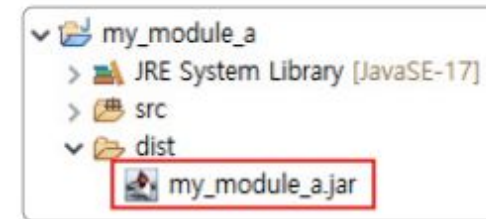
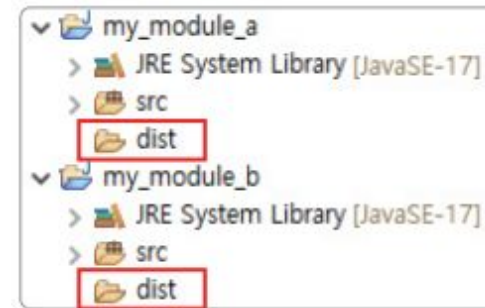
1  package app;
2
3  import pack1.A;
4  import pack2.B;
5  import pack3.C;
6
7  public class Main {
8      public static void main(String[] args) {
9          //my_module_a 패키지에 포함된 A 클래스 이용
10         A a = new A();
11         a.method();
12
13         //my_module_a 패키지에 포함된 B 클래스 이용
14         B b = new B();
15         b.method();
16
17         //my_module_b 패키지에 포함된 C 클래스 이용
18         C c = new C();
19         c.method();
20     }
21 }
```

my_module_a 모듈에서 가져옴

my_module_b 모듈에서 가져옴

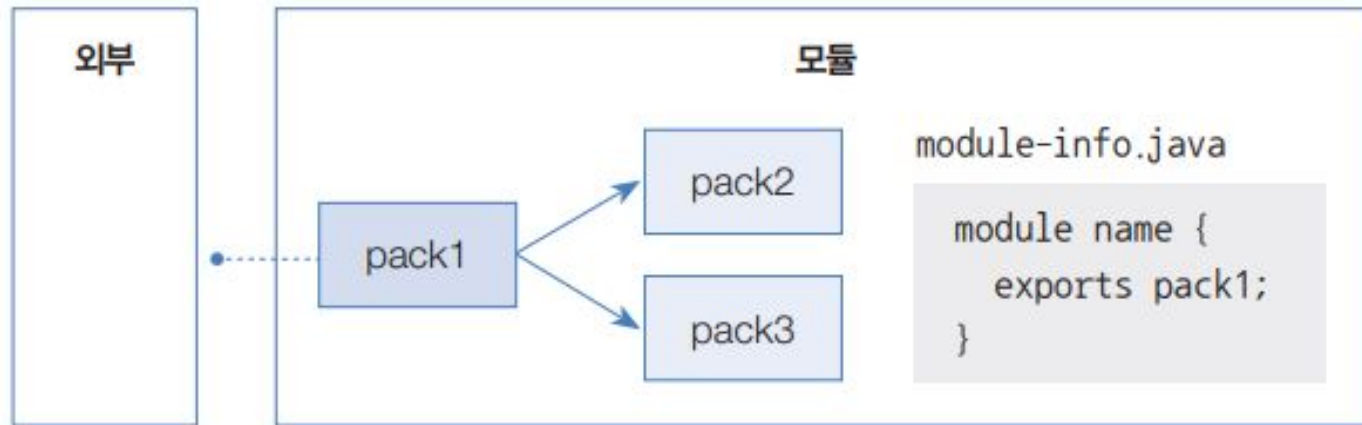
my_module_a 모듈의 클래스 이용

my_module_b 모듈의 클래스 이용



- 패키지 은닉

- 모듈은 모듈 기술자에서 **exports** 키워드를 사용해 내부 패키지 중 외부에서 사용할 패키지를 지정
- exports**되지 않은 패키지는 자동적으로 은닉



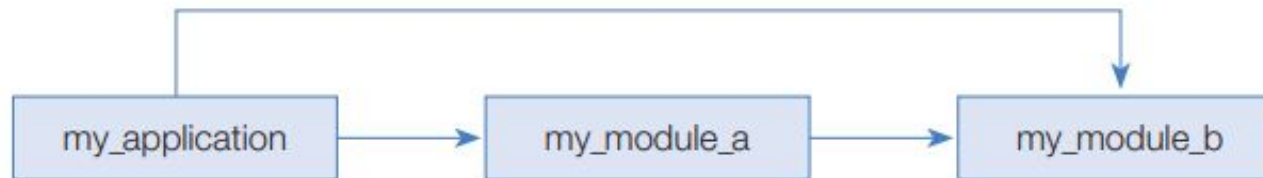
- 한 가지 패키지로 모듈 사용 방법 통일
- 다른 패키지를 수정하더라도 모듈 사용 방법이 바뀌지 않아 외부에 영향을 주지 않음

• 의존 설정 전이하기

- `my_application_2` 프로젝트는 직접적으로 두 모듈 `my_module_a`, `my_module_b`를 `requires`하고 있는 의존 관계
- `my_application_2`는 `my_module_a`에 의존하고, `my_module_a`는 `my_module_b`에 의존하는 관계로 변경하면 컴파일 오류 발생



- 의존 설정 전이: `my_module_a`의 모듈 기술자에 `transitive` 키워드와 함께 `my_module_b`를 의존 설정

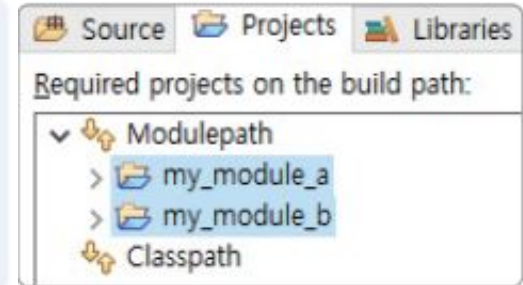


7 집합 모듈

• 집합 모듈

- 여러 모듈을 모아놓은 모듈. 자주 사용되는 모듈들을 일일이 **requires**하지 않아 편리.
- 집합 모듈은 자체적인 패키지를 가지지 않고, 모듈 기술자에 전이 의존 설정만 함

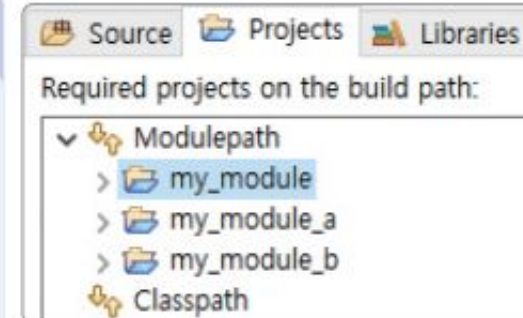
```
module my_module {
    requires transitive my_module_a;
    requires transitive my_module_b;
}
```



>>> module-info.java

```
1  module my_application_2 {
2      //requires my_module_a;
3      //requires my_module_b;
4      requires my_module;
5  }
```

my_module 모듈에만 의존



8 리플렉션 허용

• 리플렉션

- 실행 도중에 타입(클래스, 인터페이스 등)을 검사하고 구성 멤버를 조사하는 것
- 은닉된 패키지는 기본적으로 다른 모듈에 의해 리플렉션을 허용하지 않음
- 모듈은 모듈 기술자를 통해 모듈 전체 또는 지정된 패키지에 대해 리플렉션을 허용할 수 있고, 특정 외부 모듈에서만 리플렉션을 허용할 수도 있음

모듈 전체를 리플렉션 허용

```
open module 모듈명 {  
    ...  
}
```

지정된 패키지에 대해 리플렉션 허용

```
module 모듈명 {  
    ...  
    opens 패키지1;  
    opens 패키지2;  
}
```

지정된 패키지에 대해 특정 외부 모듈에서만 리플렉션 허용

```
module 모듈명 {  
    ...  
    opens 패키지1 to 외부모듈명, 외부모듈명, ...;  
    opens 패키지2 to 외부모듈명;  
}
```

표준 라이브러리

- JDK가 제공하는 표준 라이브러리는 **Java 9**부터 모듈화됨
- 응용프로그램을 실행하는 데 필요한 모듈만으로 구성된 작은 사이즈의 자바 실행 환경(JRE)
- **Java 17**의 전체 모듈 그래프(화살표는 모듈간의 의존 관계를 표시)
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/17/docs/api/java.se/module-summary.html>

