

## 리스크포지치환 원칙 (LSP)

## LSP란 무엇인가: 하위 타입이란 무엇인가

여기에서 필요한 것은 다음과 같은 치환 원칙이다.

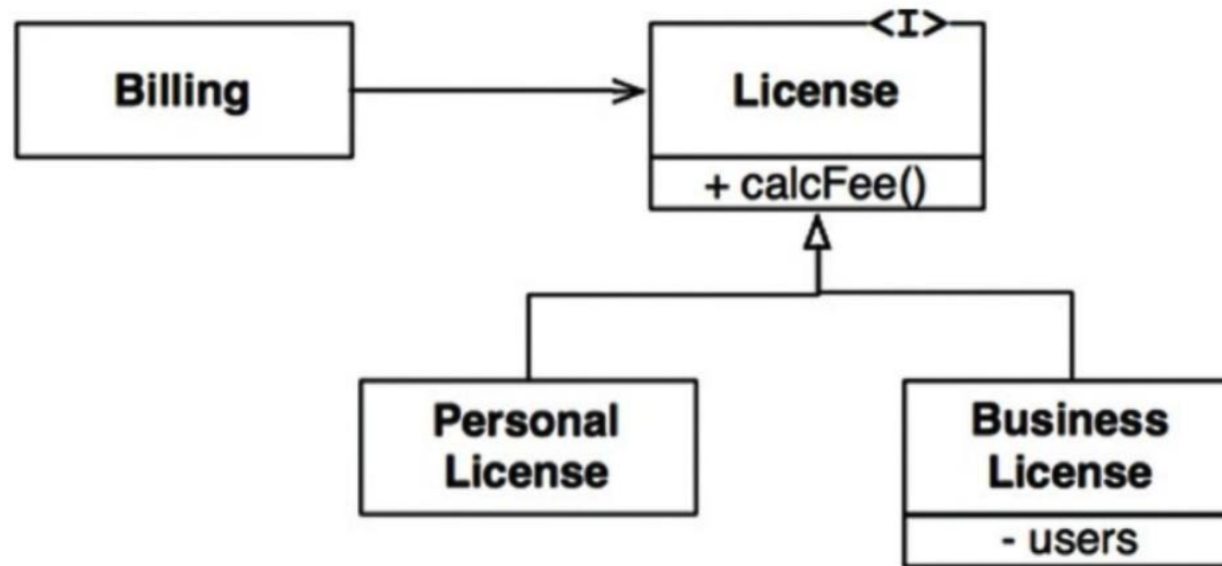
S 타입의 객체 `o1` 각각에 대응하는 T 타입 객체 `o2`가 있고,  
T 타입을 이용해서 정의한 모든 프로그램 P에서 `o2`의 자리에 `o1`을 치환하더라도  
P의 행위가 변하지 않는다면, S는 T의 하위타입이다.

## LSP란 무엇인가: 하위 타입이란 무엇인가

S는 T의 하위 타입인가?

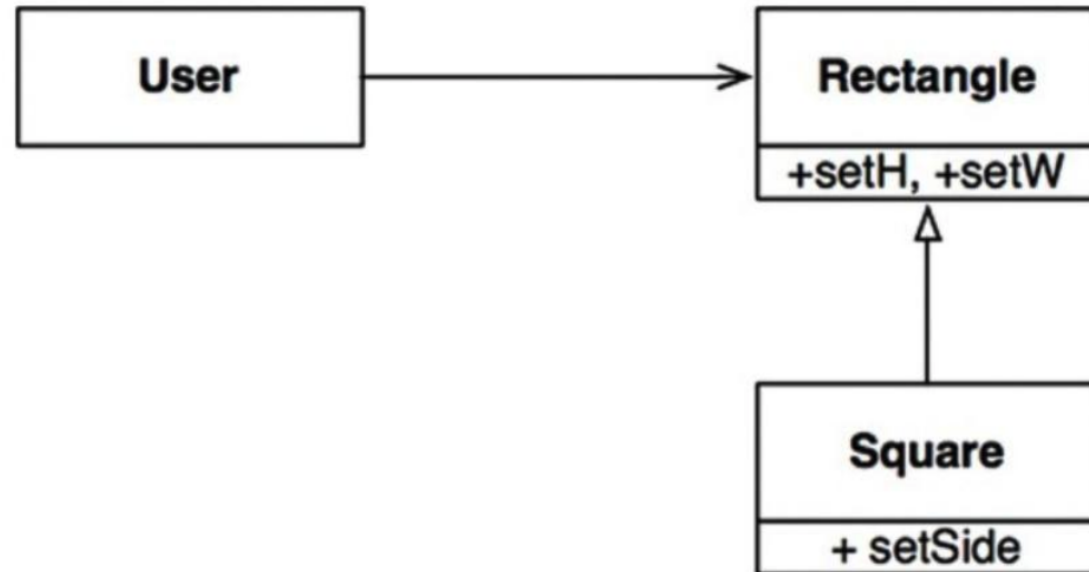
T 타입의 인스턴스들을 전부 S타입의 인스턴스들로 바꿔도 의도한 결과가 나오면 OK.

## 바른 예제 1



예상: license 사용 비용 계산

## LSP 위반 예제 1



## LSP 위반 예제 1

```
Rectangle r = ...  
r.setW(10)  
r.setH(20)  
assertEquals(r.area(), 200)
```

기대: 어떤 직사각형을 넣든, assert 성공

결과: Square의 instance를 넣으면, 기대한대로 동작하지 않음  
(LSP 위반, 어떤 프로그램 P는 동작이 변화)

## 왜 저런 문제가 생긴걸까?

LSP는 컴파일러가 해결해주는 문제가 아니라, 프로그래머가 해결해야 할 문제  
즉, 컴파일은 정상적으로 되는데, 불안정한 프로그램을 만드는 방법 중 하나

# Programming Language 관점

현대 언어의 특징 중 하나: 돌려볼 가치가 없으면 컴파일 안해줌

돌려볼 가치를 판단하는 기준 중 하나: Type Checking

## 예제 1

+ 연산: `int + int`, `String + String`에서 정의된다고 가정

```
1 + "hello" // Compile 안해줌, int + String 따위는 존재하지 X
```

## 예제 2

+ 연산: `int + int`, `String + String`에서 정의된다고 가정

```
a = 1 // 3. a의 타입이 int구나! 그러면 b도 int고, 그러면 b + 5는 말이 되군. 컴파일 해드림  
b = 2 + a // 2. a의 타입이 int인가?  
b + 5 // 1. b의 타입이 int인가?
```



## Programming Language 관점

```
Rectangle r = new Square(size=10); // Square는 Rectangle인가? Yes? No?  
r.setW(10) // r.setW는 rectangle이 가진 함수, r은 rectangle인가?  
r.setH(20) // r.setH는 rectangle이 가진 함수, r은 rectangle인가?  
assertEquals(r.area() == 200) // r.area()는 rectangle이 가진 함수, r은 rectangle인가?
```

Compiler 관점: Square는 Rectangle을 상속받으니까 OK.

사실 안전하지 않은데, 안전한 프로그램이라고 판단

즉, 프로그래머가 조심해야할 부분

# LSP를 어기지 않으려면?

## 1. 하위타입은 상위타입의 선행조건을 강화하면 안됨

- 상위타입의 이용자들에게, 이용을 위해 추가적으로 무언가를 요구하면 안됨
- 예를 들어, 생성할 때 가로와 세로를 항상 같게 해달라는 것은 선행조건 강화

## 2. 하위타입은 상위타입이 후행조건을 약화하면 안됨

- 상위타입이 이용자들을 위해 하겠다고 보장한 것은 하나도 빠짐없이 다 해야함
- ex) `area()`를 호출하면 (가로 x 세로)를 반환해주겠다

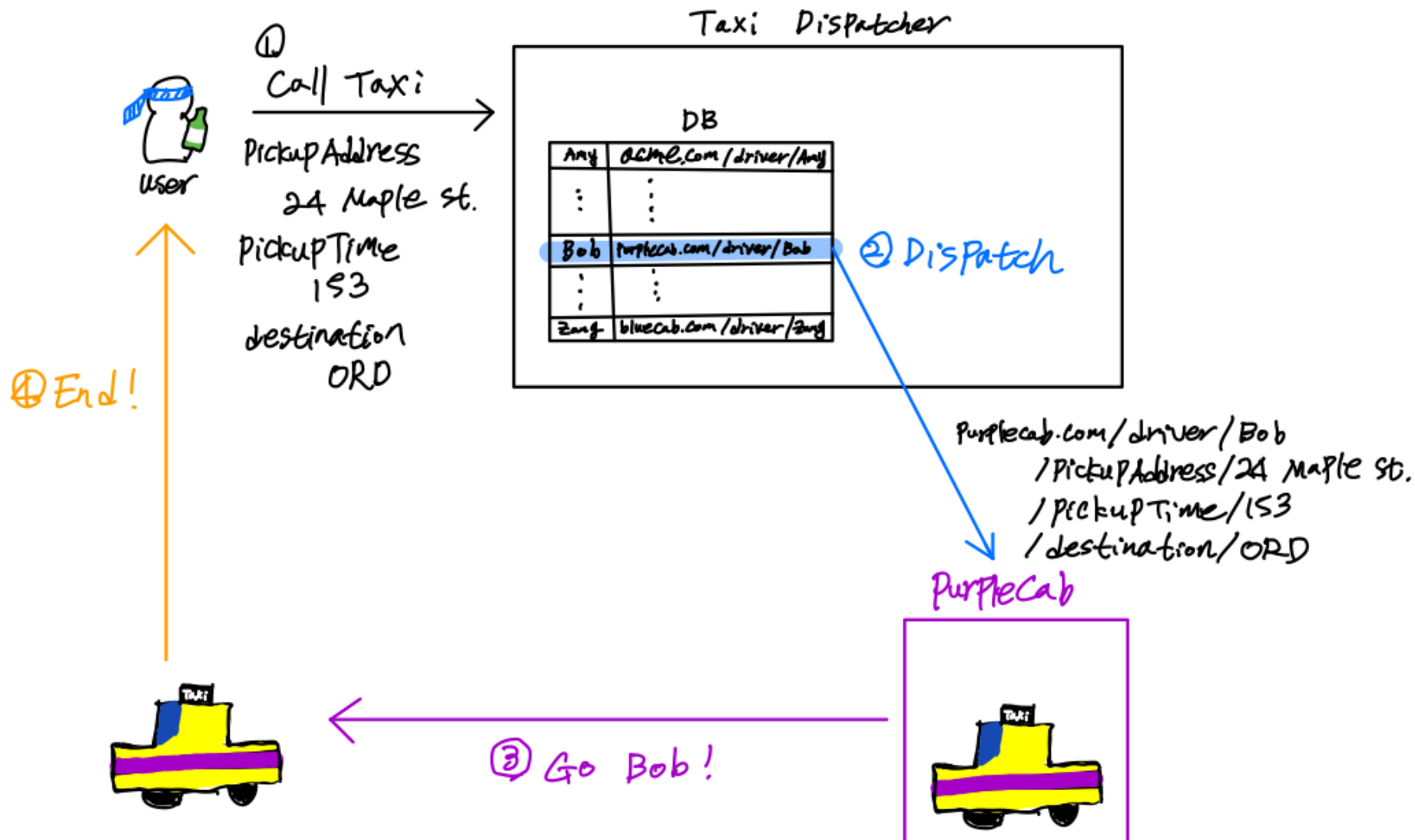
## 3. 하위타입은 상위타입의 불변식을 유지해야함

- 상위타입 이용자가 당연히 유지될 것이라고 생각하는 것은 유지해줘야 함
- ex) `area()`를 호출한 뒤에도 가로와 세로의 값은 변함이 없어야 한다.

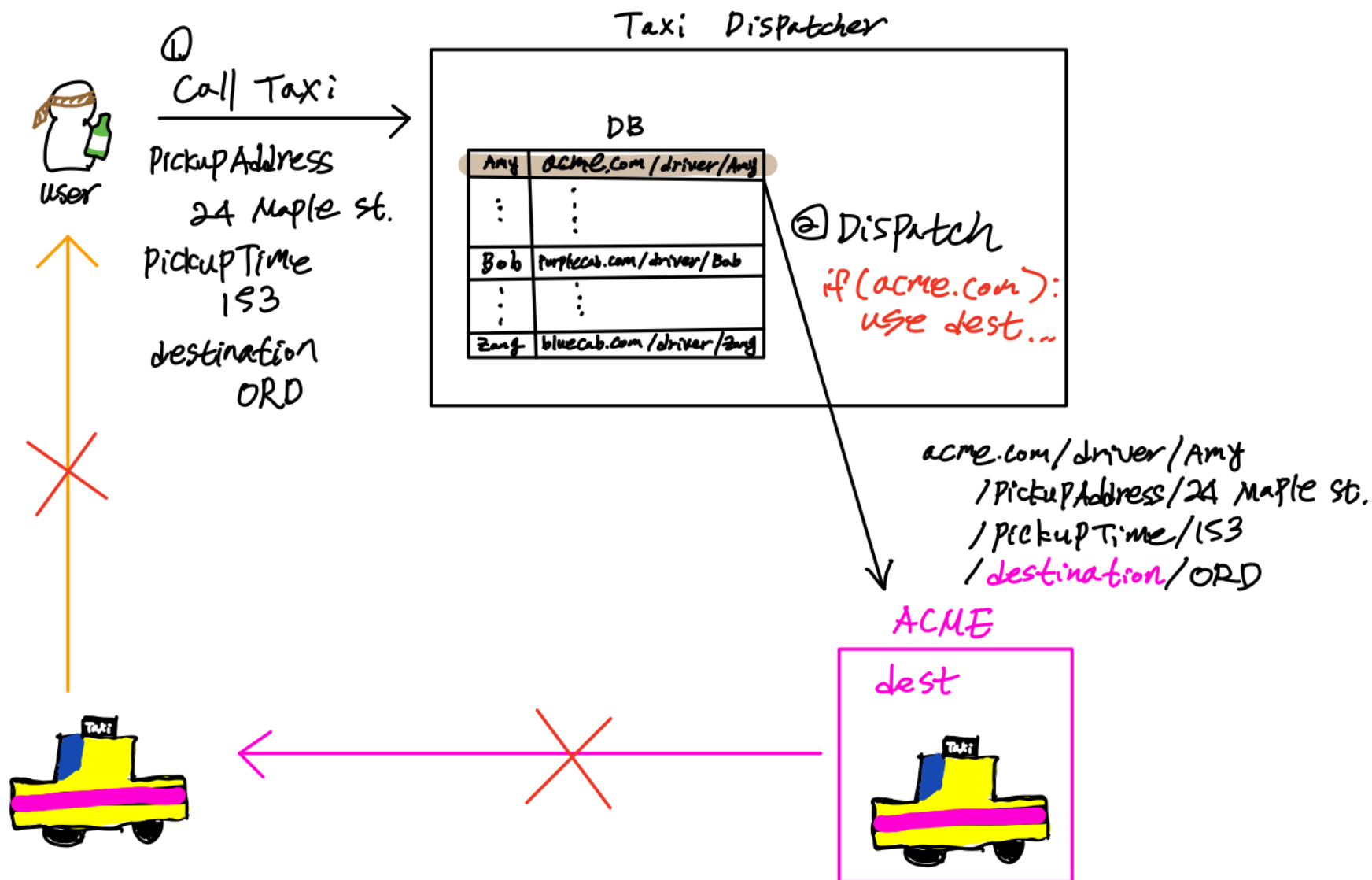
## LSP는 더 높은 추상화 차원으로 확장할 수 있다

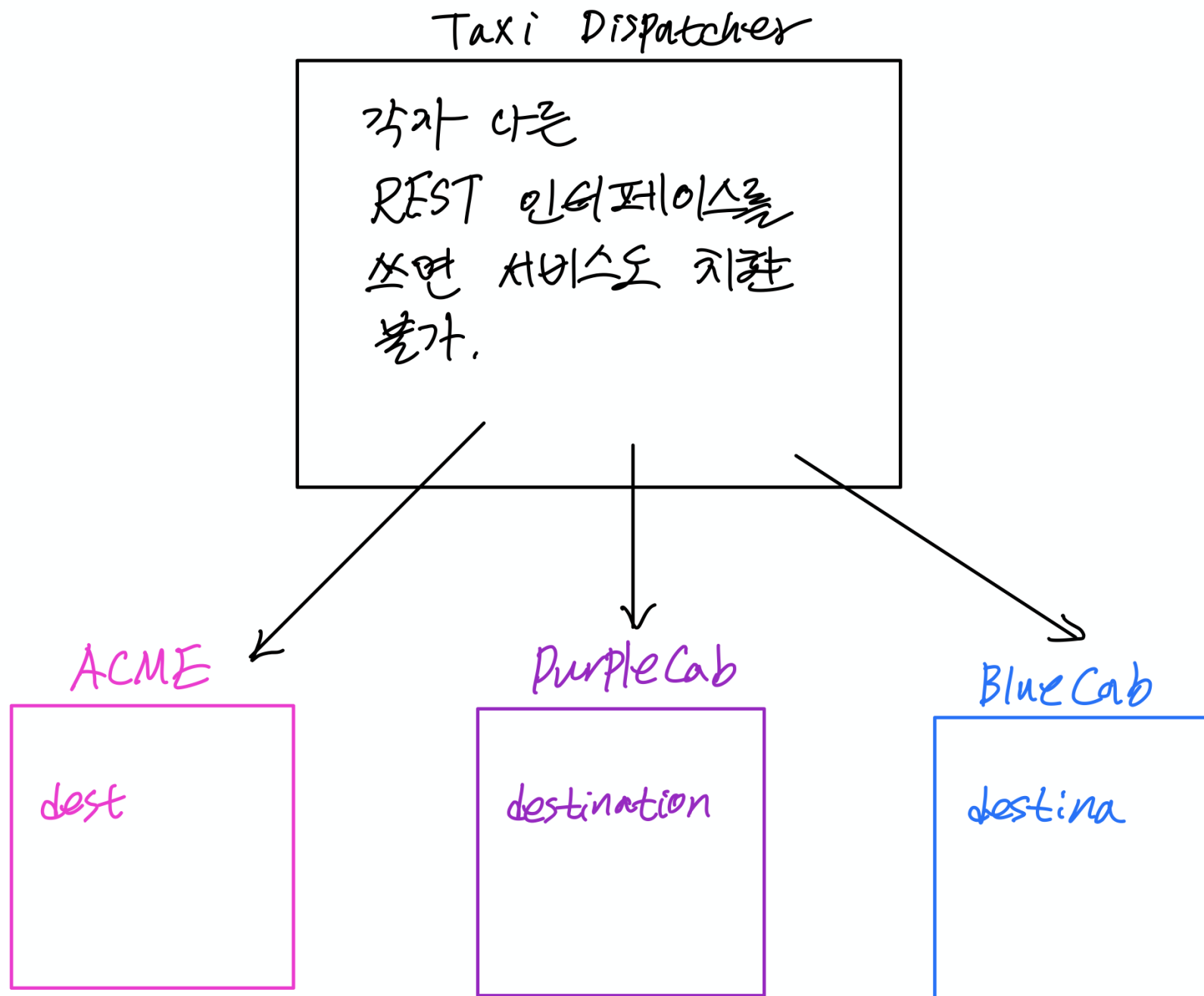
- ex) 동일한 REST 인터페이스에 응답하는 서비스 집단

# LSP 위반 예제 2: Taxi Dispatcher

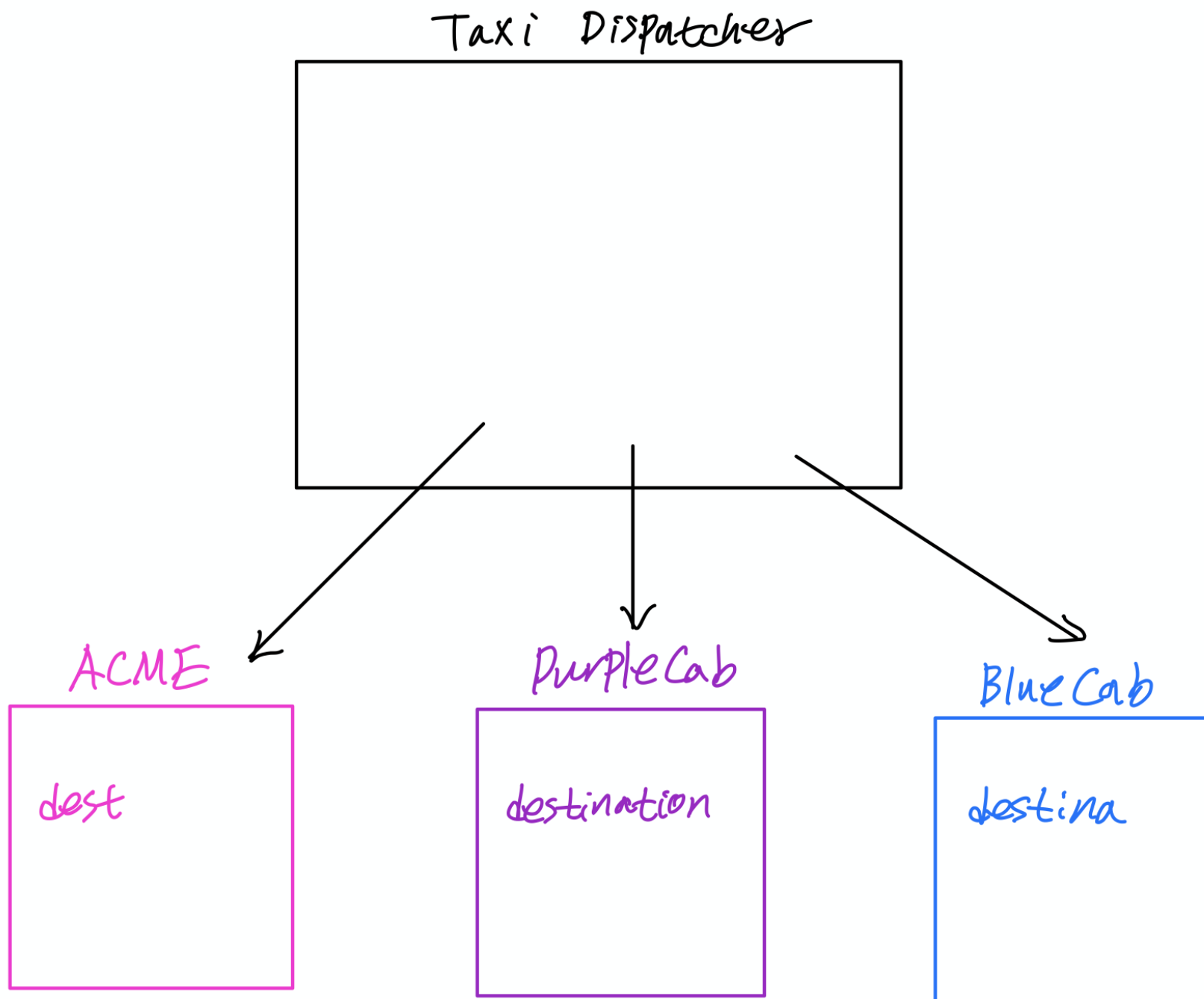


# LSP 위반 예제 2: Taxi Dispatcher

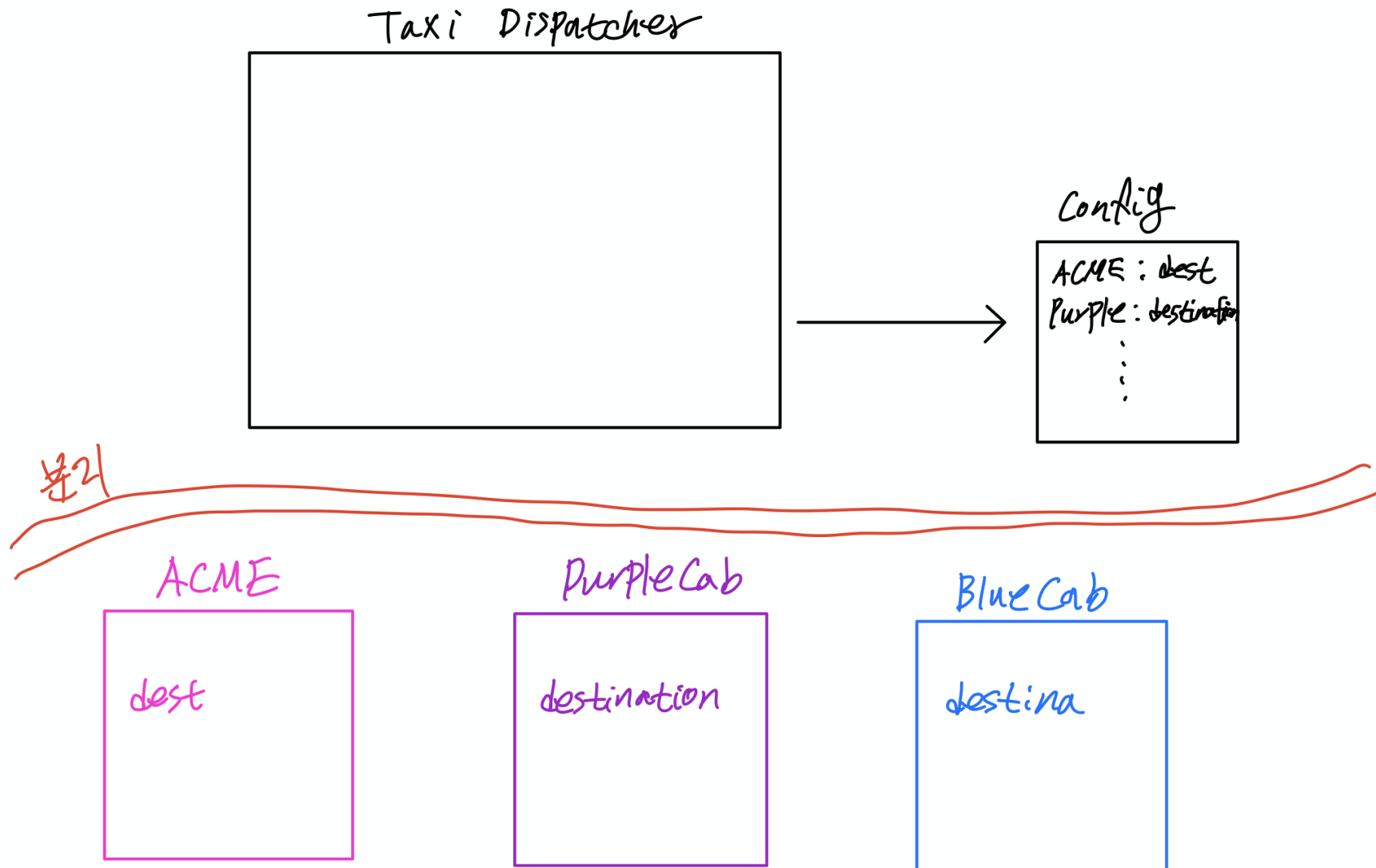




# ESP 기반 예제 2: Taxi Dispatcher



## LSP 위반 예제 2: Taxi Dispatcher





**End!**