

## 애플리케이션 테스트 수행 part 2



# 테스트 자동화

## 학습내용

- 테스트 자동화의 개요
- 테스트 자동화 도구

## 학습목표

- 테스트 자동화의 개념과 영역을 설명할 수 있다.
- 테스트 자동화 도구를 구분하고 각 도구의 개념 및 상용·오픈 소스 도구들을 설명할 수 있다.

## 테스트 자동화의 개요

### 1 테스트 자동화 개념

#### 테스트 자동화

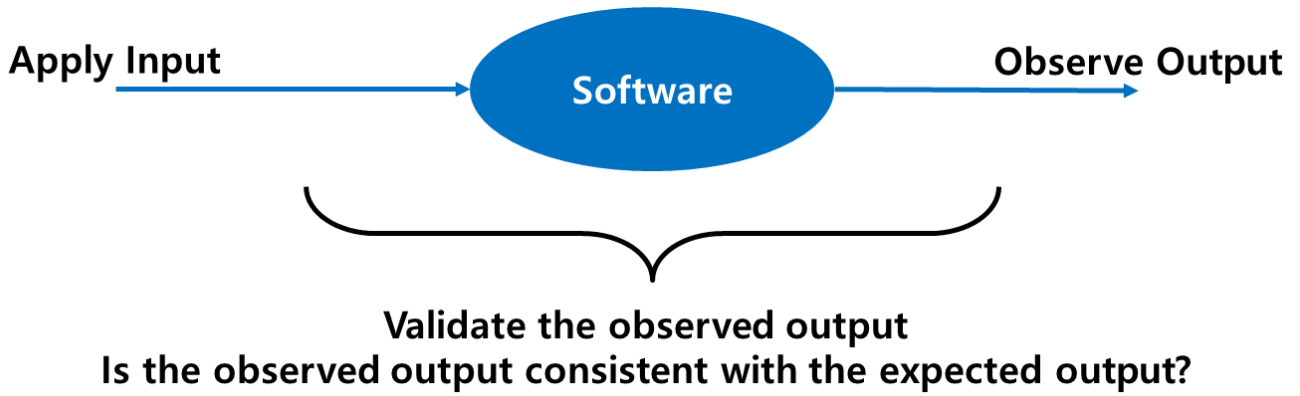
- 단순, 반복적으로 수행되는 정형화된 테스트 업무를 도구를 사용하여 자동화하는 기법
- 테스트 과정을 하드웨어·소프트웨어적으로 자동화 도구를 사용해 생산성을 향상시키는 테스트 기법

#### 테스트 자동화 도구

- 테스트에 포함되는 다양한 과정(테스트 관리, 소스 코드 리뷰 및 인스펙션, 테스트 설계 및 개발, 테스트 수행 등)을 자동으로 지원하는 도구

## 테스트 자동화의 개요

### 1 테스트 자동화 개념



## 테스트 자동화의 개요

### 1 테스트 자동화 개념

#### 1 테스트 자동화 특징

##### 추적성 부여

- 설계부터 실행까지 테스트 활동 추적
- 자동화 도구에 테스트 케이스를 설계해 올려놓으면 테스트 실행 결과 등록까지 추적 됨
- ALM(Application Lifecycle Management)과 연계됨

##### 비용감소·품질향상

- 인적·물적 자원 절감
- 반복·회귀·성능 테스트 주기적 수행

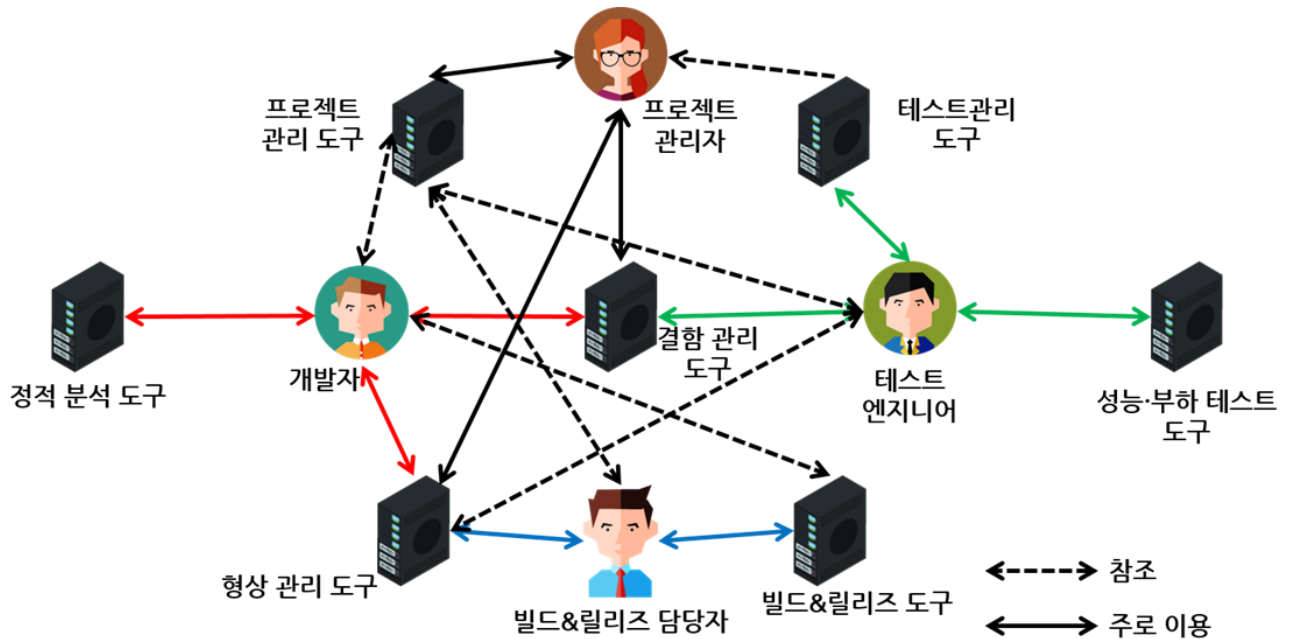
##### 재사용성 강화

- 테스트 Repository 운영
- 테스트 케이스·시나리오 재사용

## 테스트 자동화의 개요

### 1 테스트 자동화 개념

#### 1 테스트 자동화 특징



## 테스트 자동화의 개요

### 2 테스트 자동화 영역

#### 테스트 설계 지원 도구

- 테스트 설계 시에 활용하는 도구
- 테스트 케이스, 테스트 데이터, 테스트 절차 등을 자동화하는 도구

#### 테스트 실행 및 로깅 지원 도구

- 테스트 실행을 하면서 나오는 결함과 테스트의 상태를 관리해 주는 도구
- 테스트를 실행하면서 담당자가 바뀌고 테스트 케이스의 상태가 바뀔 경우 기록을 남기는 것을 자동화 도구로 활용

#### 성능과 모니터링 도구

- 성능 및 부하 테스트 같은 시스템 테스트를 수행할 때 서버의 상태를 모니터링하는 도구
- 성능 및 부하 테스트를 하게 되어 서버의 CPU, 메모리 및 Disk의 상태를 지속적으로 모니터링할 때에 자동화 도구가 많이 활용됨



## 테스트 자동화의 개요

### 2 테스트 자동화 영역

#### 정적 테스트 지원 도구

- 애플리케이션을 실행시키지 않은 상태에서 소스 코드만 가지고 애플리케이션의 결함을 분석하는 도구
- 소스 코드를 분석해 개발자가 코딩한 애플리케이션이 장애를 유발하지 않는지 점검하는 도구
- 많은 서버 자원을 소모하지 않는지 등을 점검하는 도구

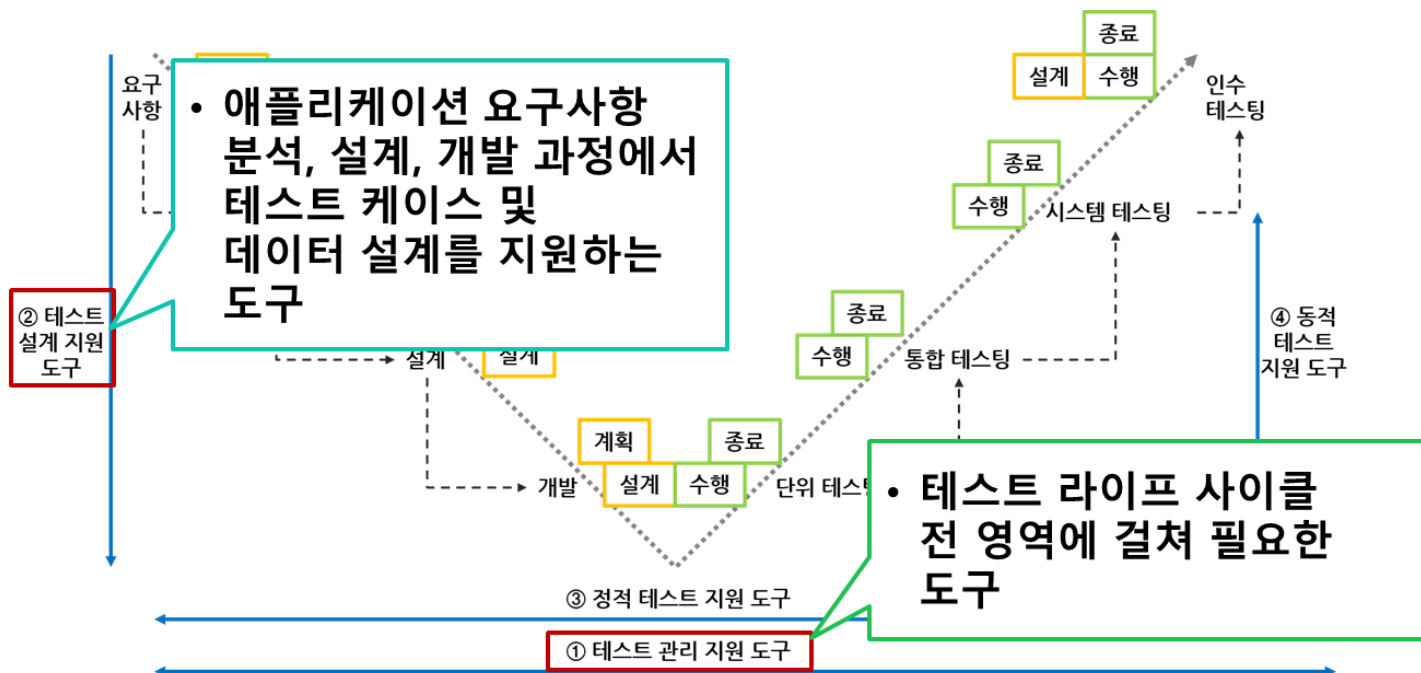
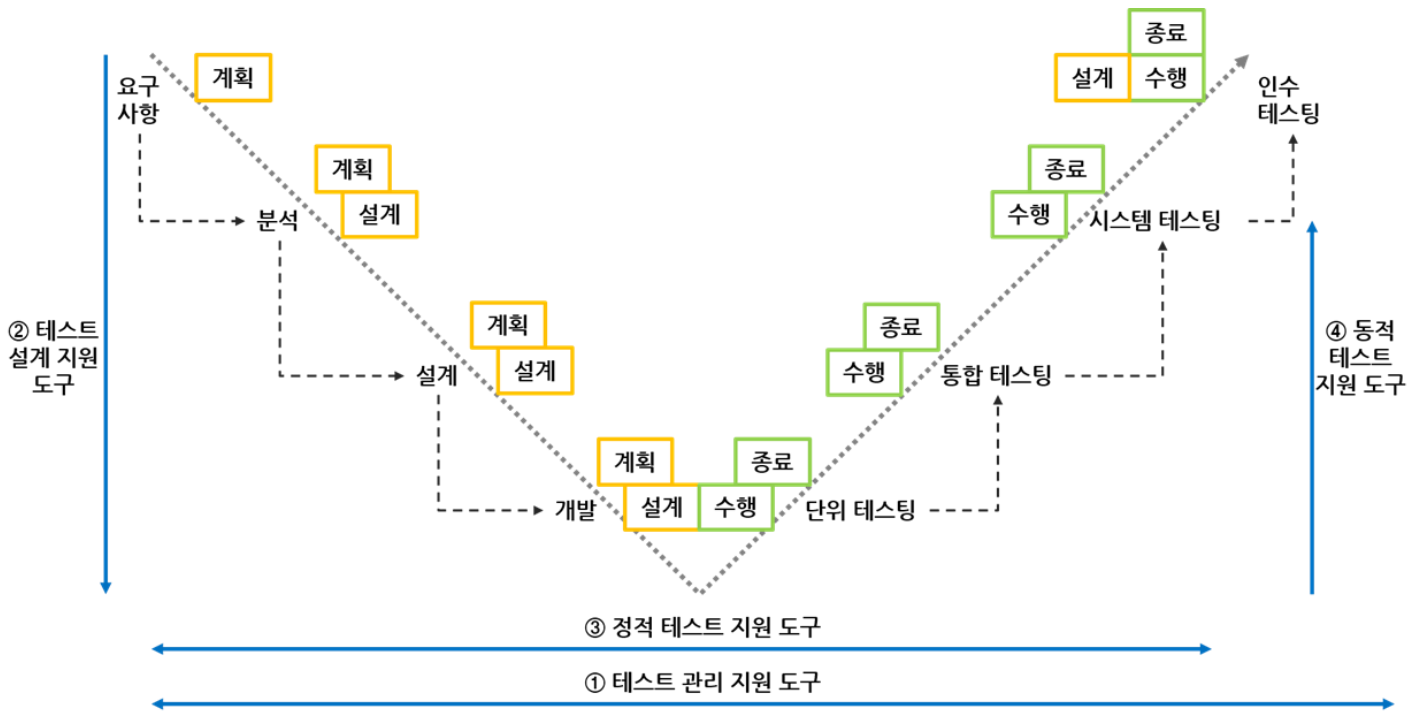
#### 테스트 관리 지원 도구

- 테스트 설계, 실행, 모니터링 및 정적 테스트 지원 도구를 통합
- 관리를 효율적으로 수행할 수 있도록 지원하는 도구



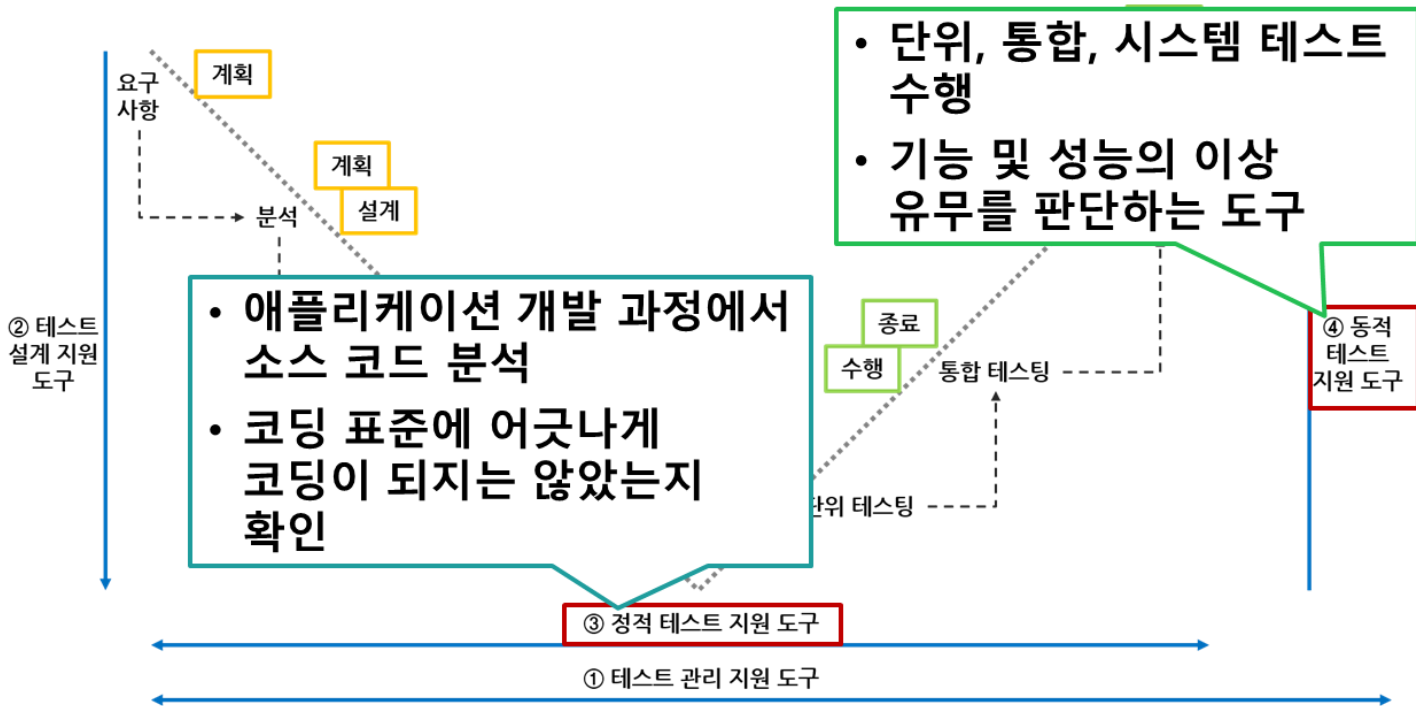
## 테스트 자동화 도구

### 1 V 모델 관점에서 테스트 자동화 도구 구분



## 테스트 자동화 도구

### 1 V 모델 관점에서 테스트 자동화 도구 구분



## 테스트 자동화 도구

### 1 V 모델 관점에서 테스트 자동화 도구 구분

단계	도구 유형	설명
설계 단계	명세 기반 테스트 설계 도구	• 소프트웨어 명세로부터 테스트 절차, 데이터, 드라이버 등 생성
	코드 기반 테스트 설계 도구	• 소스 코드로부터 테스트 절차, 데이터, 드라이버 등 생성
	테스트 관리 도구	• 테스트 계획 수립, 프로세스 관리, 요구사항 및 결함 추적 관리
구현·테스트 단계	정적 분석 도구	• 프로그램을 수행하지 않고, 분석하는 도구, 복잡도 측정 등
	리뷰 및 인스펙션 도구	• 소스 코드·설계 문서를 분석해서 가이드라인 및 규칙 준수 검사
	커버리지 측정 도구	• 주어진 테스트 케이스에 의해 얼마나 테스트 되었는가를 측정

## 테스트 자동화 도구

### 1 V 모델 관점에서 테스트 자동화 도구 구분

단계	도구 유형	설명
구현·테스트 단계	동적 분석 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램이 수행되는 동안 이벤트의 상태를 파악하기 위해 특정 변수나 조건의 스냅샷(Snapshot) 생성 및 활용</li> </ul>
	성능·부하·시뮬레이션 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>시스템 부하를 생성하고, 반응시간 및 메모리 사용량 평가</li> </ul>
	기능 테스트 수행 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>주어진 테스트 케이스 자동 수행, 예상결과와 비교</li> <li>단위, 통합, 시스템, 인수의 모든 단계에서 수행</li> </ul>

## 테스트 자동화 도구

### 2 테스트 작업 유형 관점에서 자동화 도구 구분

#### 1 테스트 관리

##### 테스트 관리 도구

- 테스트 관리 협업환경 지원

##### 인시던트 관리 도구

- 인시던트(결함) 할당 및 모니터링 지원

##### 요구사항 관리 도구

- 요구사항 작성 및 추적성 모니터링 지원

##### 형상 관리 도구

- 각종 테스트웨어의 버전 관리

## 테스트 자동화 도구

### 2 테스트 작업 유형 관점에서 자동화 도구 구분

#### 2 테스트 설계

##### 테스트 설계 도구

- 테스트 케이스 설계 지원

##### 테스트 케이스 생성

- 자료 흐름도 : Define-Use 관계, 테스트 경로
- 입력 도메인 분석 : 테스트 데이터 산출
- 랜덤 테스트 : 무작위 입력값, 신뢰성 검사

## 테스트 자동화 도구

### 2 테스트 작업 유형 관점에서 자동화 도구 구분

#### 3 정적 테스트

세부 유형	주요 역할·기능
코드 분석 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 룰 메트릭 제공</li> <li>• 원시 코드 문법적 정합성, 위반 사례 검출</li> </ul>
구조 검사 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 논리 그래프, 결함 체크</li> </ul>
데이터 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터 선언, 컴포넌트 인터페이스</li> <li>• 정의·링크 충돌 발견</li> </ul>
순서 검사 도구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이벤트 순서, 오순서 지적</li> </ul>



## 테스트 자동화 도구

### 2 테스트 작업 유형 관점에서 자동화 도구 구분

#### 4 동적 테스트

##### 단위 테스트 도구

- 단위 함수 기능 검증

##### 테스트 실행 도구

- 반복 테스트 자동 수행
- 캡처 및 리플레이 기능

##### 성능 테스트 도구

- 가상의 부하(Load) 발생을 통한  
성능·부하·스트레스  
테스트 실행

##### 커버리지 측정 도구

- 코드 레벨 커버리지 측정  
지원

## 테스트 자동화 도구

### 2 테스트 작업 유형 관점에서 자동화 도구 구분

#### 4 동적 테스트

##### 동적 분석 도구

- 테스트 수행 시 런타임 결함 검출

##### 모니터링 도구

- 시스템 특정 항목(메모리 사용량, 수행경로, 동시 접속자 등) 모니터링 지원

##### 보안 도구

- 보안 취약 결함 사항 검출

## 테스트 자동화 도구

### 3 테스트 관리 지원 도구

#### 테스트 관리 지원 도구

- Tool Support for management of testing and tests
- 실행된 테스트와 테스트 활동 관리를 지원
- 테스트 실행 도구나 결함 추적 도구, 요구사항 관리 도구와의 인터페이스 역할
- 결함이 발견, 분배, 수정, 확인, 종료되는 결함의 수명주기(Defect Life Cycle) 관리
- 테스트 진행 상황에 대한 리포트 생성, 발견된 결함의 정량적인 분석(측정) 지원

## 테스트 자동화 도구

### 3 테스트 관리 지원 도구

#### 1 오픈 소스

##### 결함 관리 도구

- Mantis(GPL), Bugzilla

##### 테스트케이스관리도구

- Testlink

##### 형상(버전) 관리

- CVS(GPL),  
Subversion(BSD-  
STYLE), GIT,  
Bazaar(GPL v2)

##### 커뮤니케이션 도구

- MediaWiki, Dokuwiki

##### 통합프로젝트 지원

- Trac, nForge(GPLv2),  
Gforge(GPL)

## 테스트 자동화 도구

### 3 테스트 관리 지원 도구

#### ② 상용 소스

##### 버그 추적

- JIRA(Atlassian), TPMS(STA), Test Director(HP), ClearQuest(IBM)

##### 형상 관리

- MS Visual SourceSafe, IBM Rational ClearCase

##### 커뮤니케이션

- Confluence : 비상업용 목적으로 사용할 경우 무상 제공, JIRA와 연동

## 테스트 자동화 도구

### 3 테스트 관리 지원 도구

#### 3 활용 도구

구성	Trac	JIRA	Bugzilla	Mantis
이슈 용어	티켓(Ticket)	이슈(Issue)	버그(Bug)	이슈(Issue) ·버그(Bug)
제작사	Edgewall Software	Atlassian Software	Mozilla Foundatio n System	Matis
개발 언어	Python	Java	Perl	PHP
저작권	Bsd	비상업적 용도이면 무료	MPL	FPL

## 테스트 자동화 도구

### 3 테스트 관리 지원 도구

#### 3 활용 도구

구성	Trac	JIRA	Bugzilla	Mantis
사용자 인터 페이스	웹	웹, 이메일, RSS	웹, 이메일, RSS	웹, 이메일
DBMS	SQLite, MySQL, PostgreSQL	DB2, MySQL, Sysbase ASA SQL Server	MySQL, PostgreSQL	MySQL, PostgreSQL MS SQL
유니 코드	○	○	○	○
버전 관리 지원	○	○	○	○



## 테스트 자동화 도구

### 4 정적 분석 지원 도구

#### 정적 분석 도구

소프트웨어를 실행시키지 않고 소스 코드만을 분석하여 결함 및 코딩 상의 문제점을 밝혀내는 도구

#### PMD

- 소스 코드를 분석해 코딩 규칙에 어긋나는 소스들이 있으면, 지적해서 코딩 표준을 지킬 것을 강제하는 도구
- PMD는 개발자가 개발한 소스를 형상 서버에 반영할 때 점검
- 코딩 규칙을 지키지 않는 경우, 복잡하게 소스 코드를 만들었을 경우 PMD는 형상 서버에 반영을 시키지 않고 오류를 나타냄

## 테스트 자동화 도구

### 4 정적 분석 지원 도구

#### Valgrind

- C 혹은 C++ 기반 프로그램에 대한 메모리 및 쓰레드 문제를 동적으로 분석할 수 있는 프로그램

#### CheckStyle

- Java 소스 코드에 대한 코딩 규칙을 분석하는 프로그램

#### CPPCheck

- C언어 혹은 C++ 소스 코드에 대한 잠재적인 문제를 분석하는 프로그램

## 테스트 자동화 도구

## 4 정적 분석 지원 도구

## 1 상용 소스

Coverity  
(11.2%)

PolySpace  
(8.7%)

Programming  
Research  
(7%)

IBM/Rational  
Software  
(10.2%)

LDRA  
(7%)

TestQuest  
(6.9%)

Resort  
(Soft4Soft)

Klocwork  
(5.4%)

QAC  
(PRQA)

## 테스트 자동화 도구

### 5 테스트 실행 및 로깅 지원 도구



테스터가 실행하는 테스트 활동을 **자동화** 혹은 **반자동화** 하는 도구

- ➡ 스크립트 언어를 활용해 입력값과 예상 결과값을 미리 입력
- ➡ 테스트 절차를 미리 기록하였다가 나중에 재연하면서 입력값을 하나씩 대입
- ➡ 예상 결과값과 자동으로 비교



**데이터 기반 접근 방식**으로 입력 데이터와 출력 데이터를 비교하면서 데이터 기준으로 테스트의 결과 평가

## 테스트 자동화 도구

### 5 테스트 실행 및 로깅 지원 도구

테스트 하네스(Harness) 도구(테스트 대상이 실행되는 환경을 시뮬레이션)

유닛 테스트 프레임워크(테스트 하네스 도구 중 컴포넌트 테스트 레벨에 포커스를 맞춘 것)

커버리지 측정 도구 : 측정하고자 하는 특정 유형의 코드 구조(예 : 구문, 분기 등)가 몇 퍼센트 수행되었는가를 측정하는 도구

## 테스트 자동화 도구

### 5 테스트 실행 및 로깅 지원 도구

#### 1 오픈 소스

##### 테스팅 프레임워크

- xUnit, TestNG, FIT/FitNesse, Jmock, Easymock, Googlemock

##### 지속적인 통합

- CruiseControl(Net), Hudson

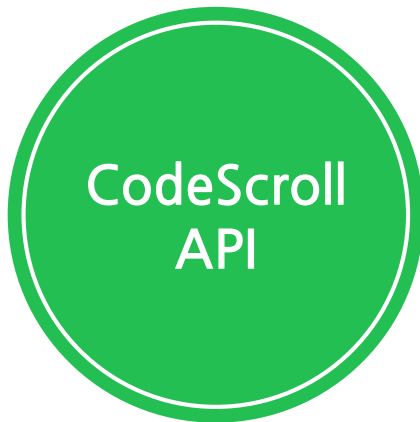
##### 빌드 자동화

- Ant, Maven, Make

## 테스트 자동화 도구

### 5 테스트 실행 및 로깅 지원 도구

#### 2 상용 소스





## 테스트 자동화 도구

### 6 성능 및 모니터링 도구



애플리케이션을 실행하는 과정에서 발생하는 성능상의 문제점을 발견하는 도구

#### 동적 분석 도구

- 소프트웨어가 실행 도중에 발생하는 메모리 누수 현상, 결함 발견 등을 분석
- 주로 단위 및 통합 테스트에서 사용

#### 성능 및 부하, 스트레스 테스트 도구

- 서버에 부하를 주어 시스템이 어떻게 동작하는가를 테스트하는 도구

## 테스트 자동화 도구

### 6 성능 및 모니터링 도구

#### 1 오픈 소스

##### nGrinder

부하 테스트 시 필요한  
일련의 작업들을 한 번에  
수행할 수 있도록  
도와주는 웹 기반 성능  
측정 도구

##### Eclipse TPTP

프로파일링뿐 아니라  
테스트와 성능 관리를 위한  
기능을 제공하는 이클립스  
플랫폼

##### Allmon

분산된 시스템에 대한  
자원 상태를 체크,  
사용현황, 성능 등을  
수집·관리하는 도구

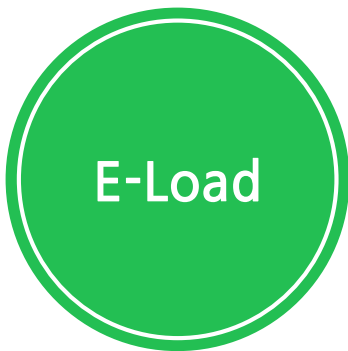
##### Nmon

리눅스 서버 자원에 대한  
모니터링 도구,  
Nmonanalyser를 이용해  
자원 사용량을 그래프로  
표현할 수 있음

## 테스트 자동화 도구

### 6 성능 및 모니터링 도구

#### 2 상용 소스



## 테스트 자동화 도구

### 7 테스트 설계 지원 도구

테스트 수행을  
위해 필요한  
테스트 케이스를  
생성 및 보관하는 도구

테스트 데이터를  
자동으로  
생성하는 도구 등  
테스트 설계 시  
자동화할 수 있는  
도구

## 테스트 자동화 도구

### 7 테스트 설계 지원 도구

#### ① 오픈 소스

##### Allpairs

테스트 케이스를 생성하는 도구로, 여러 개의 조합을 통하여 적합한 테스트 케이스를 자동으로 생성

##### Testcube

웹 기반의 테스트 케이스 관리 도구

##### Testopia

테스트 케이스 관리를 위한 프로그램으로, Bugzilla를 확장한 프로그램

## 테스트 자동화 도구

### 7 테스트 설계 지원 도구

#### 1 오픈 소스

##### Databene Benerator

자동 테스트 데이터  
생성 도구

##### Generatedata

웹 기반의 테스트 데이터  
생성 도구

#### 2 상용 소스

##### Rational UML

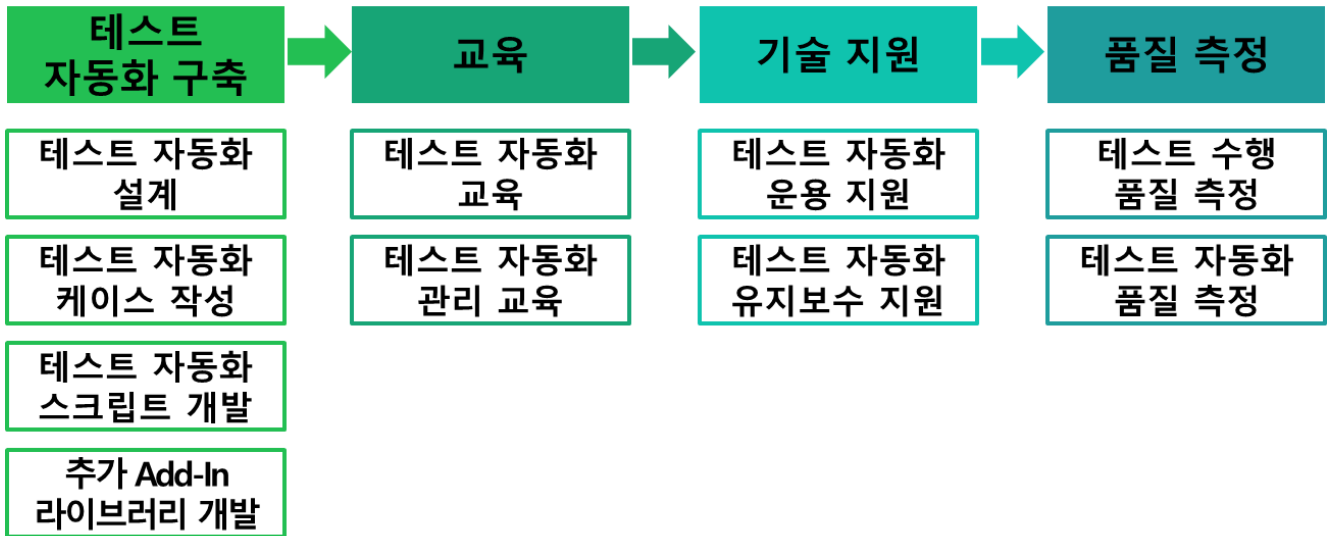
- 객체 지향 기반으로 테스트 케이스를 설계할 수 있음
- 테스트 설계와 수행을 자동으로 연결

##### McCabe IQ

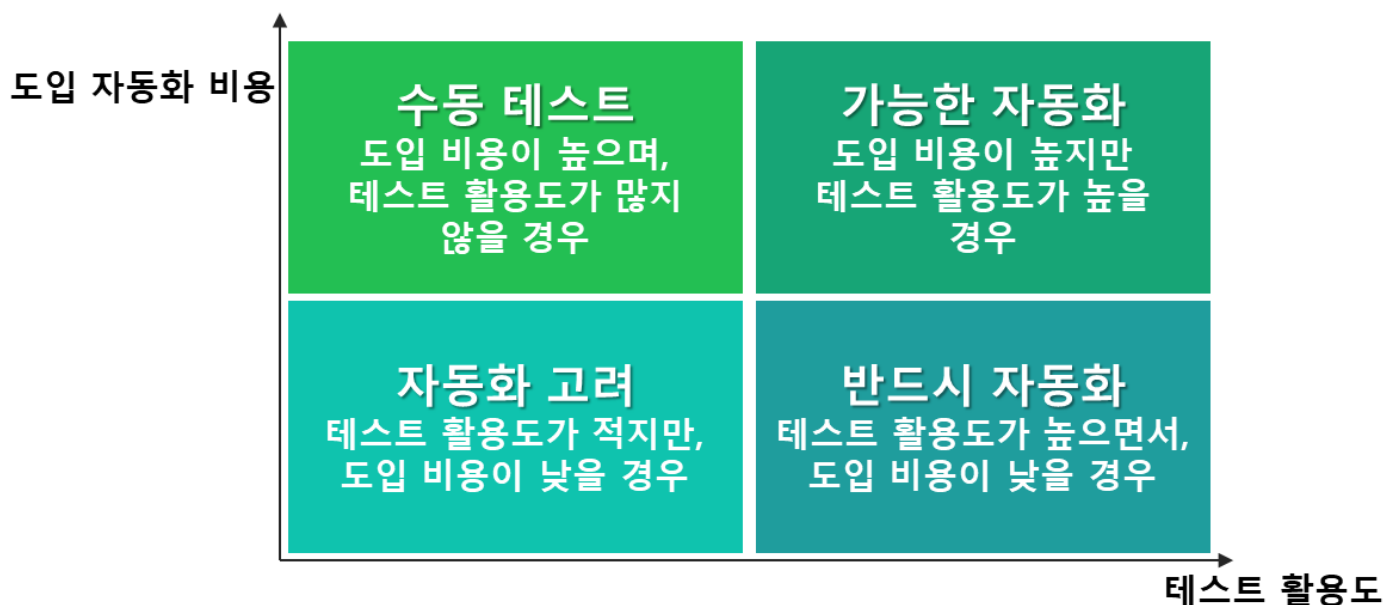
- 테스트 커버리지 측정 및 데이터 생성에 활용

## 테스트 자동화 도구

### 8 테스트 자동화 절차



### 1 자동화 도구 도입전략





## 테스트 자동화 도구

### 8 테스트 자동화 절차

#### ② 자동화 도구 도입 시 고려 사항

구분	도입 이점	위험 요소
도입가치 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수작업의 결함 발생 가능성 줄여줌</li> <li>• 반복 실행으로 시간 절약</li> <li>• 자동화 도구 표준 절차 적용으로 정확성, 일관성 확보 가능</li> <li>• 객관적인 품질 평가 기준 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 테스트 자동화와 도구에 대한 맹목적 기대</li> <li>• 도입 초기 지나친 시간/비용/노력 소요 위험</li> <li>• 도구에 대한 지나친 의존 (때로는 수동 테스트나 경험 기반 테스트가 효과적임)</li> </ul>
활용가치 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예측 가능한 테스트 시간</li> <li>• Regression Test, Confirm Test, 테스트 재사용 용이</li> <li>• 자동화 도구 사용을 통한 테스트 전문역량 및 기술 성장</li> <li>• 수동테스트 불가능한 성능, 신뢰성, 가용성 등 특화된 커버리지 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 올바르지 않거나 불완전한 테스트 절차 수행으로 인한 테스트 결과 신뢰성 저하</li> <li>• 테스트웨어의 유지보수 비용 발생</li> <li>• 때로는 수동테스트보다 더 적은 결함을 발견할 가능성</li> </ul>

## 테스트 자동화 도구

### 8 테스트 자동화 절차

#### ② 자동화 도구 도입 시 고려 사항



테스트 재사용성이 높다고 해서 반드시 테스트 품질이 높은 것은 아님

테스트  
살충제효과

- 같은 테스트 케이스를 재사용할 경우 오히려 테스트 품질이 저하됨

### 01. 테스트 자동화의 개요

- 소프트웨어 개발 시 포함되는 다양한 테스트 과정을 하드웨어 혹은 소프트웨어적으로 자동화 도구를 사용하여 반복성, 일관성 및 생산성을 향상시키는 테스트 기법
- 테스트 자동화 영역
  - ✓ 테스트 관리 지원 도구, 테스트 설계 지원 도구, 테스트 실행 및 로깅 지원 도구, 성능 및 모니터링 도구, 정적 테스트 지원 도구

### 02. 테스트 자동화 도구

- 오픈 소스와 상용 소스가 존재
- 테스트 자동화 도구 도입 프로세스
  - ✓ 테스트 자동화 구축 → 교육 → 기술 지원 → 품질 측정으로 구성되었음
- 테스트 자동화 도구 도입 전략
  - ✓ 도입 자동화 비용과 테스트 활용도 차원에서 비교하여 자동화 도구 도입을 결정해야 함

## 02. 테스트 자동화 도구

- V 모델 관점에서 테스트 자동화 도구 구분
- 테스트 작업 유형 관점에서 자동화 도구 구분
- 테스트 관리 지원 도구
- 정적 분석 지원 도구
- 테스트 실행 및 로깅 지원 도구
- 성능 및 모니터링 도구
- 테스트 설계 지원 도구
- 테스트 자동화 절차