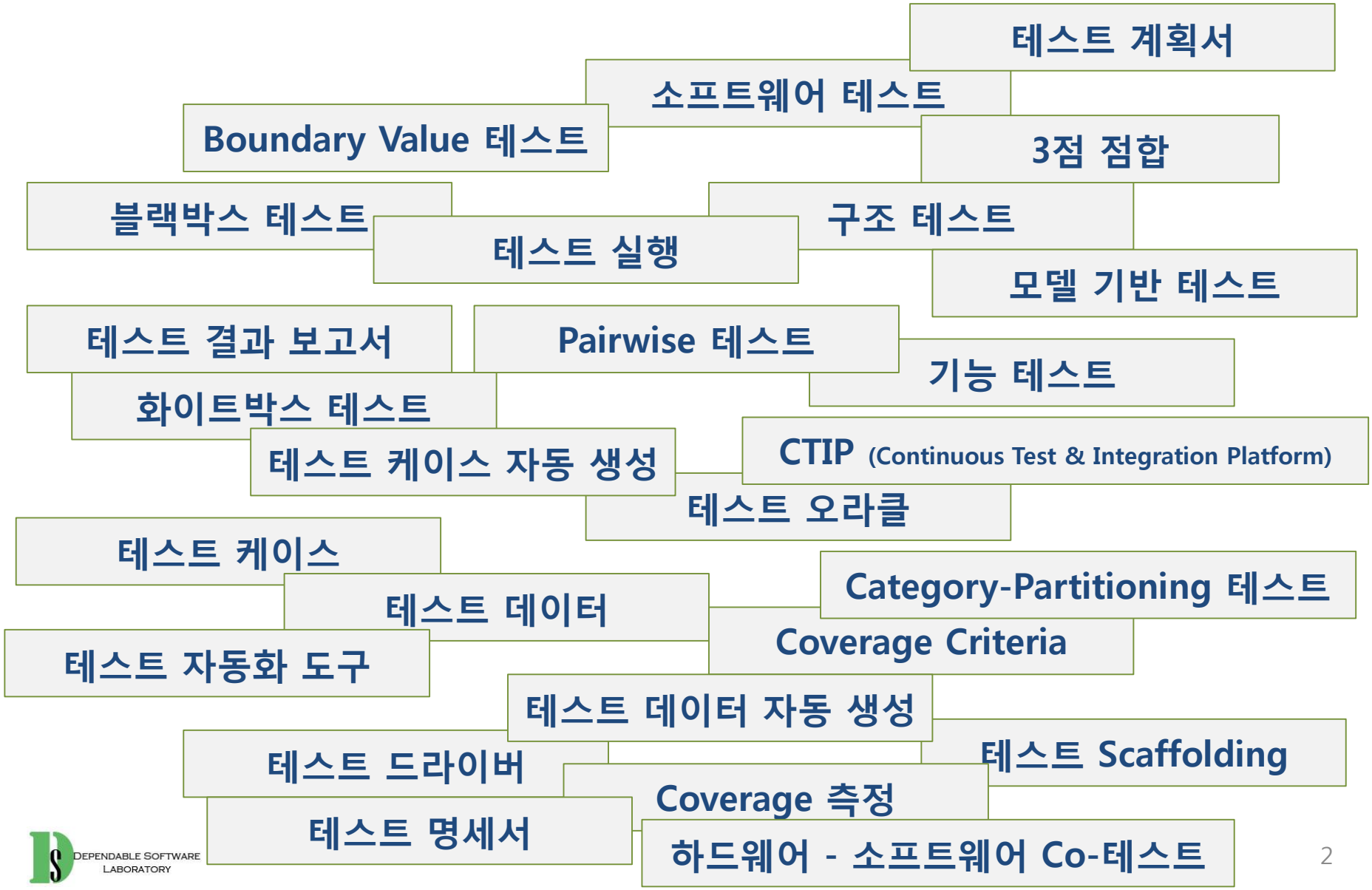
소프트웨어 테스트

- 개념, 기법 및 활용 -

Dependable Software Laboratory

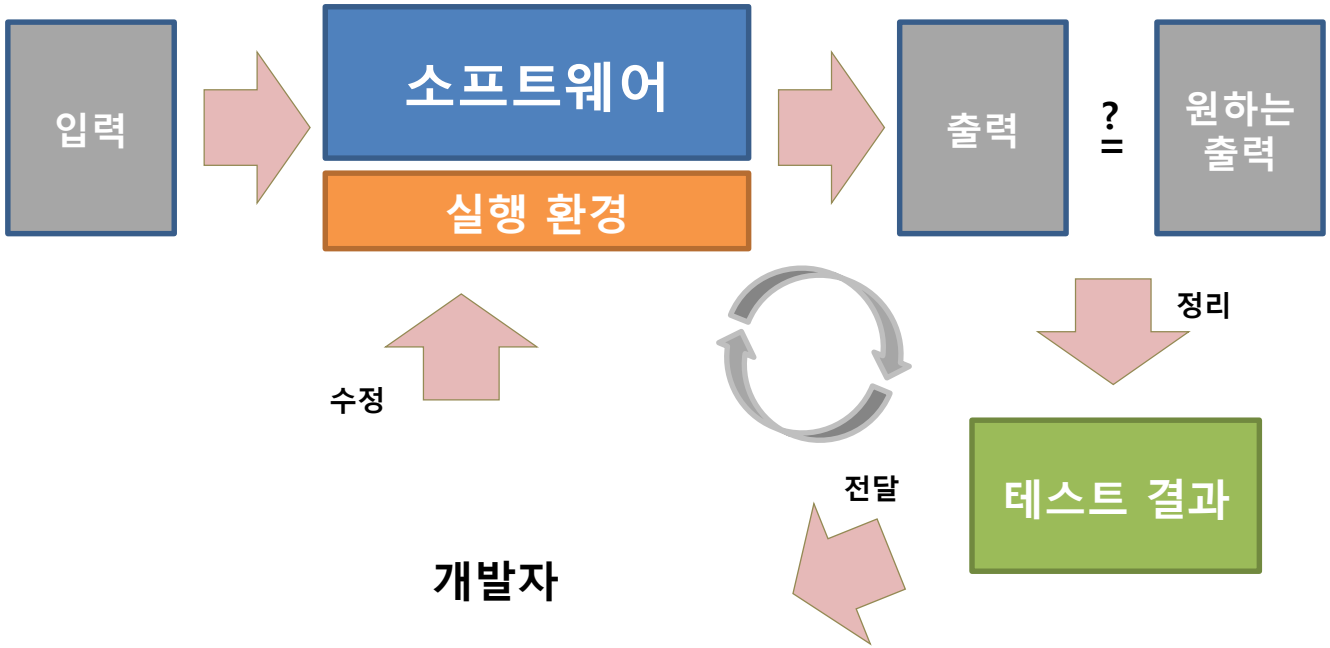
손 준 익

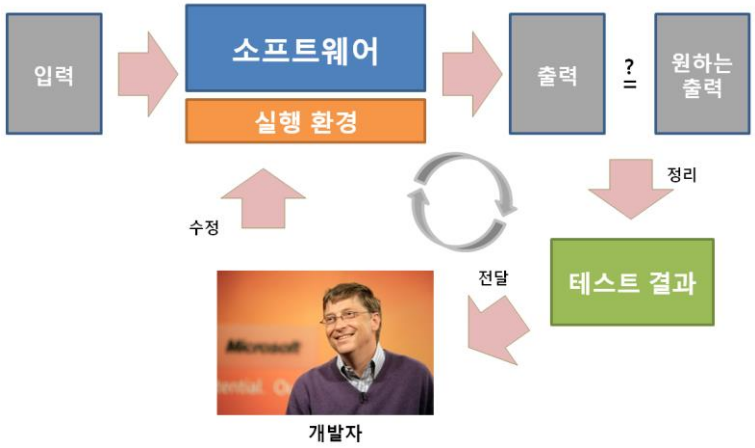
테스트 분야 개념들


테스트 계획서
소프트웨어 테스트
Boundary Value 테스트
3점 점합
블랙박스 테스트
구조 테스트
테스트 실행
모델 기반 테스트
테스트 결과 보고서
Pairwise 테스트
기능 테스트
화이트박스 테스트
테스트 케이스 자동 생성
CTIP (Continuous Test & Integration Platform)
테스트 오라클
테스트 케이스
Category-Partitioning 테스트
테스트 데이터
Coverage Criteria
테스트 자동화 도구
테스트 데이터 자동 생성
테스트 드라이버
테스트 Scaffolding
Coverage 측정
테스트 명세서
하드웨어 - 소프트웨어 Co-테스트

소프트웨어 테스트

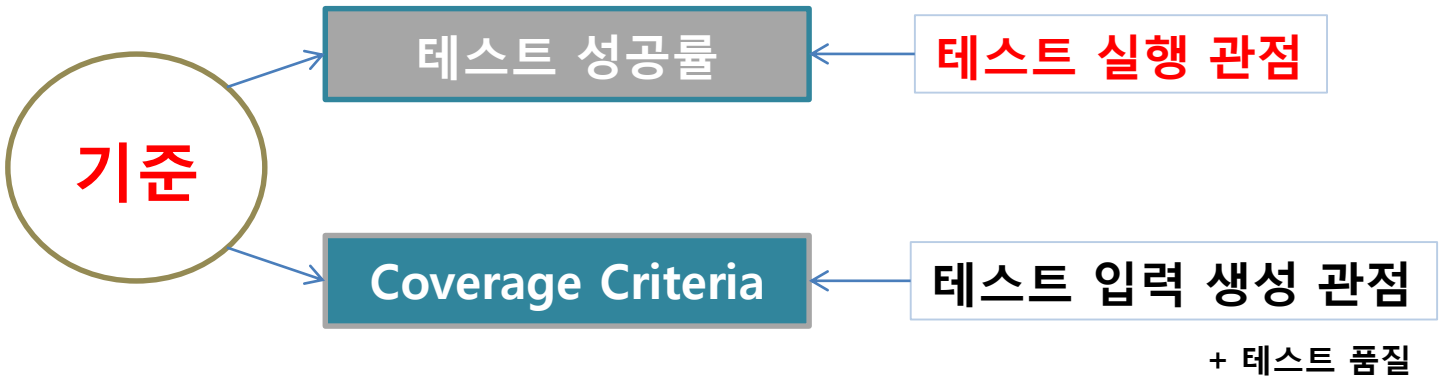
입력을 주고 소프트웨어를 직접 실행함으로써, 원하는 출력이 생성되는지 확인하는 일련의 작업





언제까지 반복?

정답: 기준을 만족할 때 까지



블랙박스 vs. 화이트박스

블랙박스 테스트

기능 테스트 (Functional Test)

있어야 할 기능이 정확하게 구현되어 있는가?
기능명세서, 요구사항명세서, 사용자설명서
모든 기능을 테스트 입력으로 만들어야
내부 구현은 관심 無

화이트박스 테스트

구조 테스트 (Structural Test)

구현 프로그램의 가능한 모든 경우(Execution Path)를 시험해 봤는가?
CFG (Control Flow Graph) , DFG (Data Flow Graph)
특정 Coverage Criteria를 만족하는 테스트 입력을 만들어야
기능의 구현 여부는 관심 無

구현 프로그램의 가능한 모든 경우(Execution Path)를 시험해 봤는가?
CFG (Control Flow Graph) , DFG (Data Flow Graph)
특정 Coverage Criteria를 만족하는 테스트 입력을 만들어야
기능의 구현 여부는 관심 無

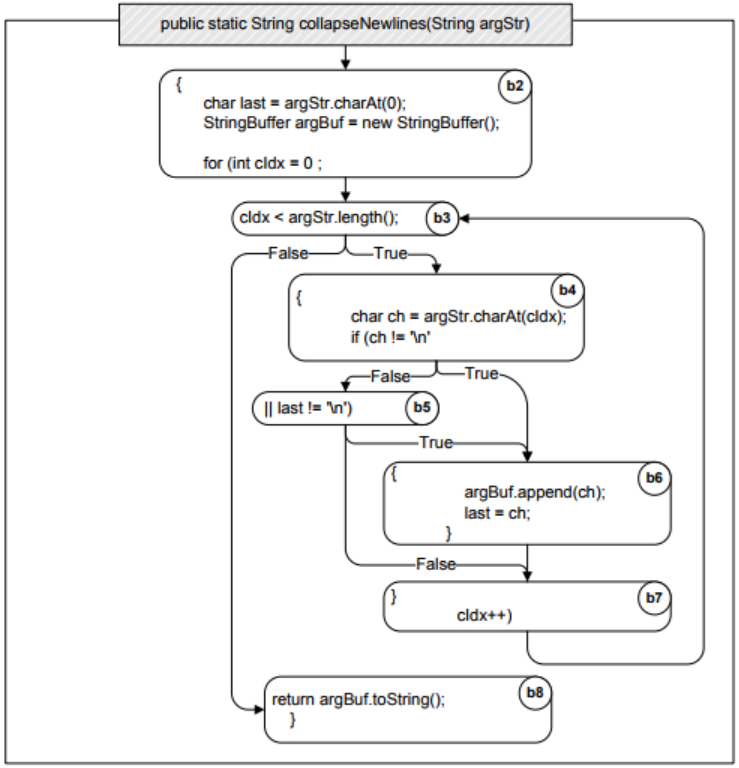
화이트박스 테스트

CFG 예제

```
public static String collapseNewlines(String argStr)
  {
    char last = argStr.charAt(0);
    StringBuffer argBuf = new StringBuffer();

    for (int cIdx = 0 ; cIdx < argStr.length(); cIdx++)
    {
      char ch = argStr.charAt(cIdx);
      if (ch != '\n' || last != '\n')
      {
        argBuf.append(ch);
        last = ch;
      }
    }

    return argBuf.toString();
  }
```



출처 : http://dslab.konkuk.ac.kr/Class/2015/15SV/Lecture%20Note/Software%20Testing%20and%20Analysis.pdf

질문!!!

1. 시스템시험(System Test)은 어떤 종류의 테스트입니까?

정답: 블랙박스 테스트

2. 단위시험(Unit Test)은 어떤 종류의 테스트입니까?

정답: 두 종류 모두 가능

블랙박스 테스트

Haystack

Needles

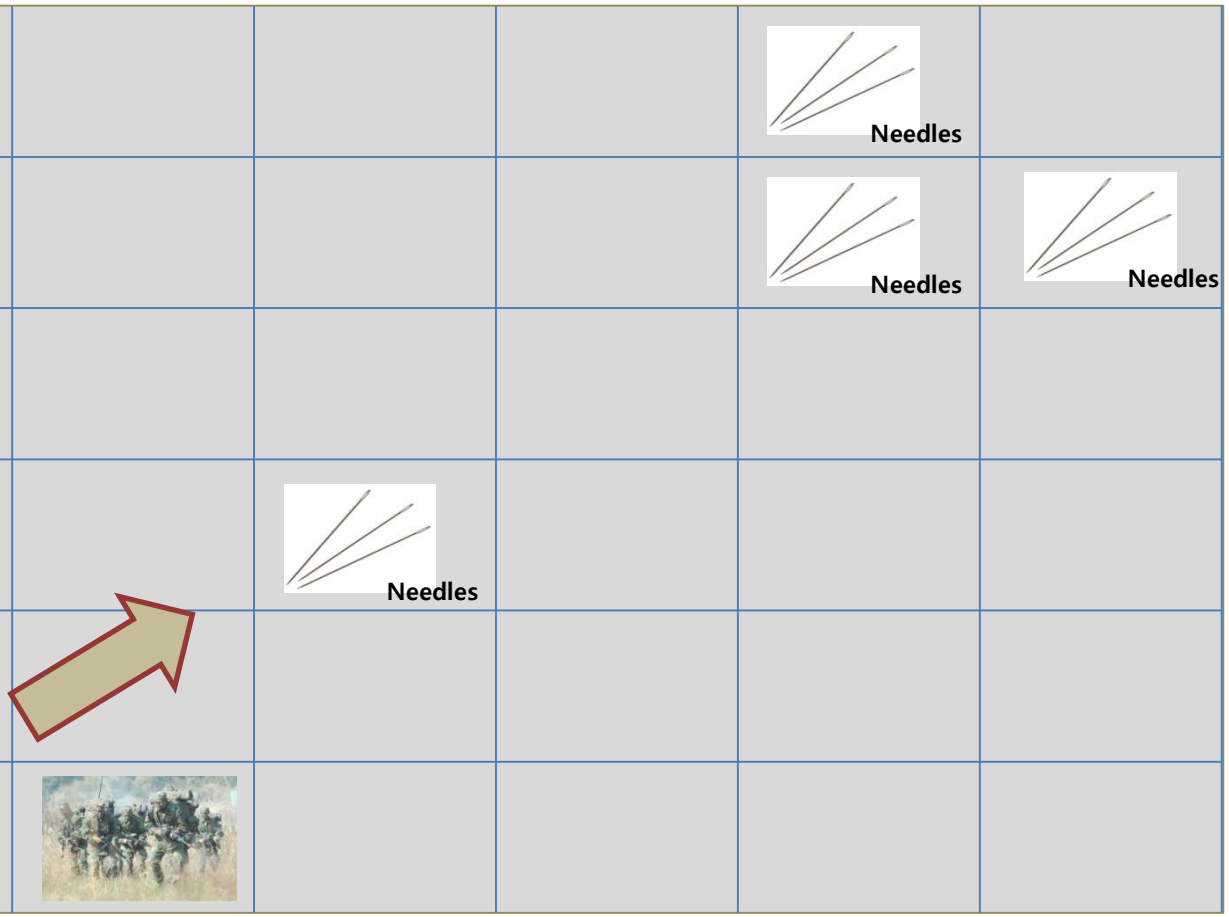
Let's find needles out !!!

균등 분할

= Random Testing
= Uniform Testing

Haystack

실제로 바늘은?


Needles
Needles
Needles
Needles

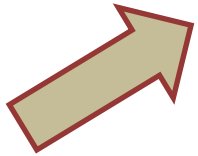

PARAGUAY
ATHENS 2004
2651

바늘을 신속하게 찾기 위해서는?

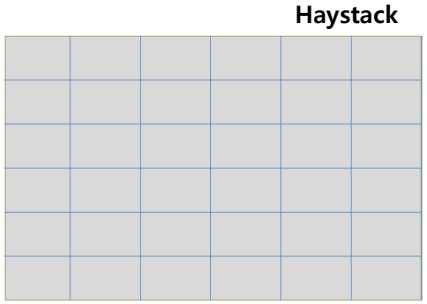
정보 (Information)

누가?

무엇을?



어디로?



어디에서?

개발자 누가?

어떤 기능을?

어떤 방식으로?

어떤 환경/가정에서?

정보는 어디에?

명세서 (Specification)

- 프로젝트 계획서 (Project Plan)
- 요구사항 명세서 (Requirements Specification)
- 디자인 명세서 (Design Specification)
- 테스트 계획서 (Test Plan)
- 각종 모든 문서

블랙박스 테스트

명세서에 정의된 기능이 잘 구현되어 있는지 확인하는 테스트

가장 기본이 되는 테스트 (A Base-line Test)

= 기능 테스트 (Functional Test)

= 명세 기반 테스트 (Specification-based Test)

= 체계적 분할 기반 테스트 (Systematic Partitioning-based Test)

기본 이론 : **체계적 분할 (Systematic Partitioning)**

체계적 분할

기본 이론 : **체계적 분할 (Systematic Partitioning)**

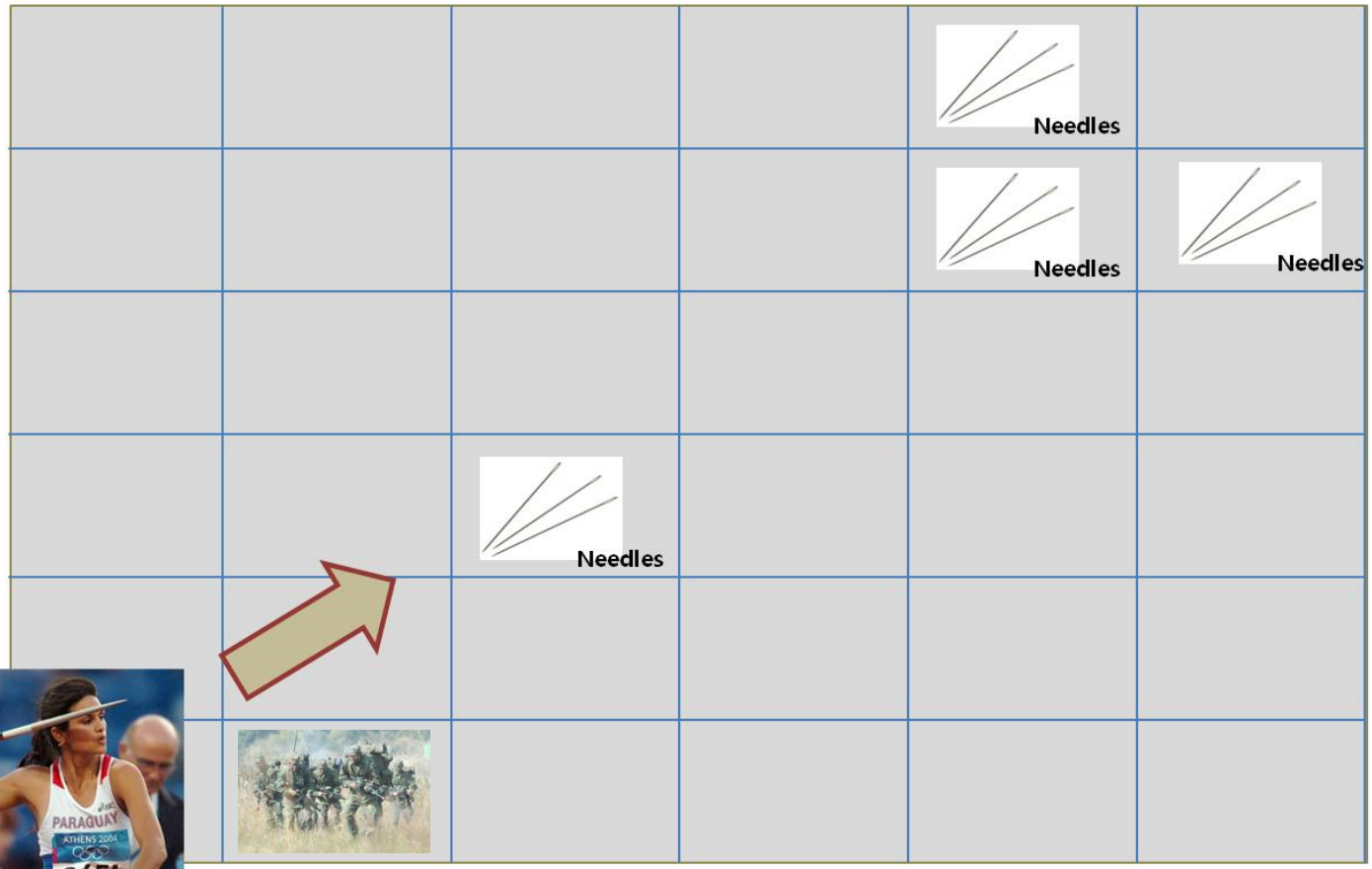
특정 정보를 이용하여, 전체 테스트 입력 범위 중 오류를 잘 찾아낼 수 있는 입력구간(region of input space)을 찾아낸다.

∵ 전체 입력 범위를 모두 테스트 할 수 없다.

∵ 오류들은 주로 몰려있다.

균등 분할

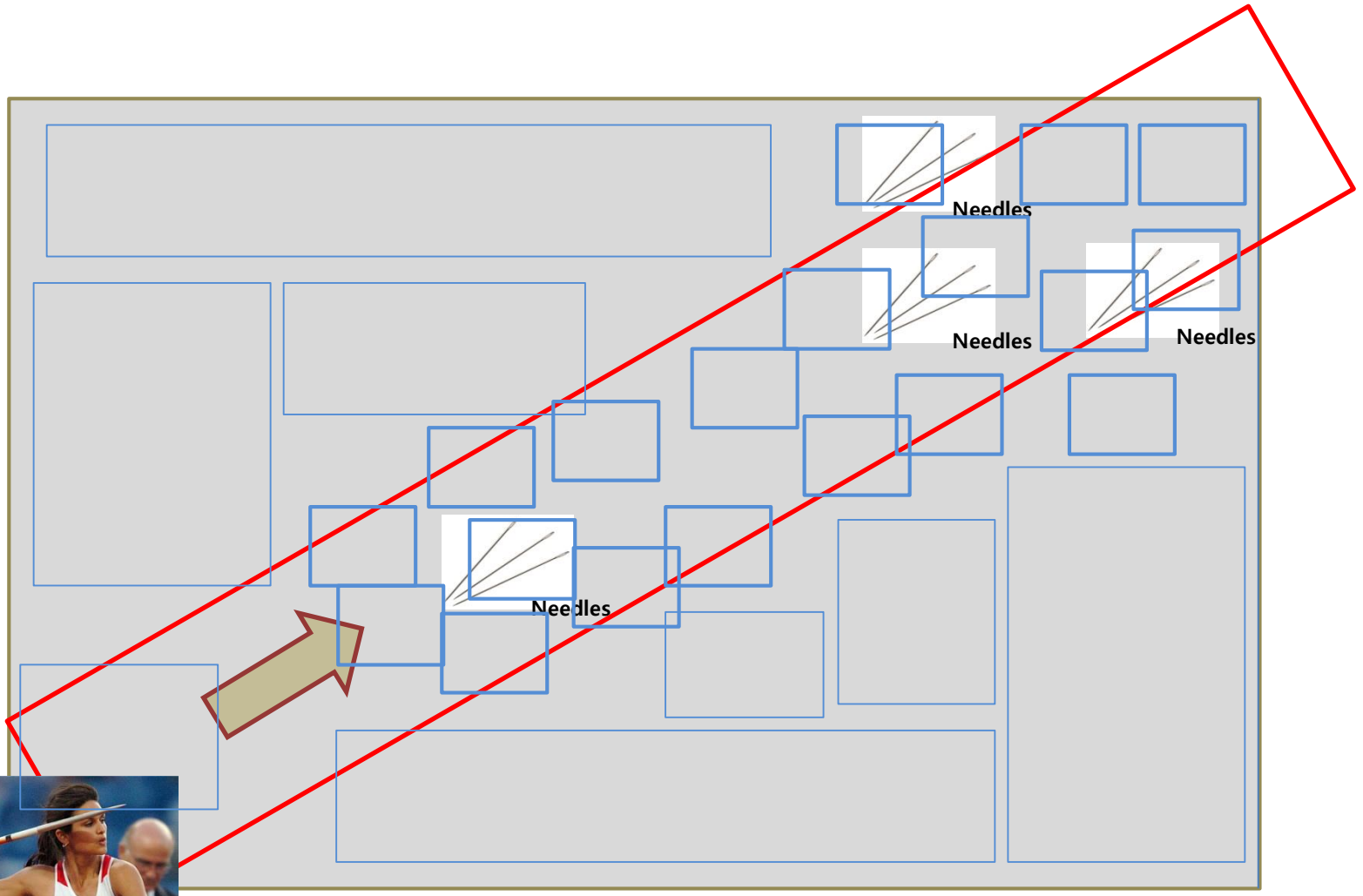
동일한 Cost로 수행되는 테스트 범위



테스트 비용(회수): 36회
테스트 효율: 低

체계적 분할

동일한 Cost로 수행되는 테스트 범위



테스트 비용(회수): 27회
테스트 효율: 高

기능 테스트

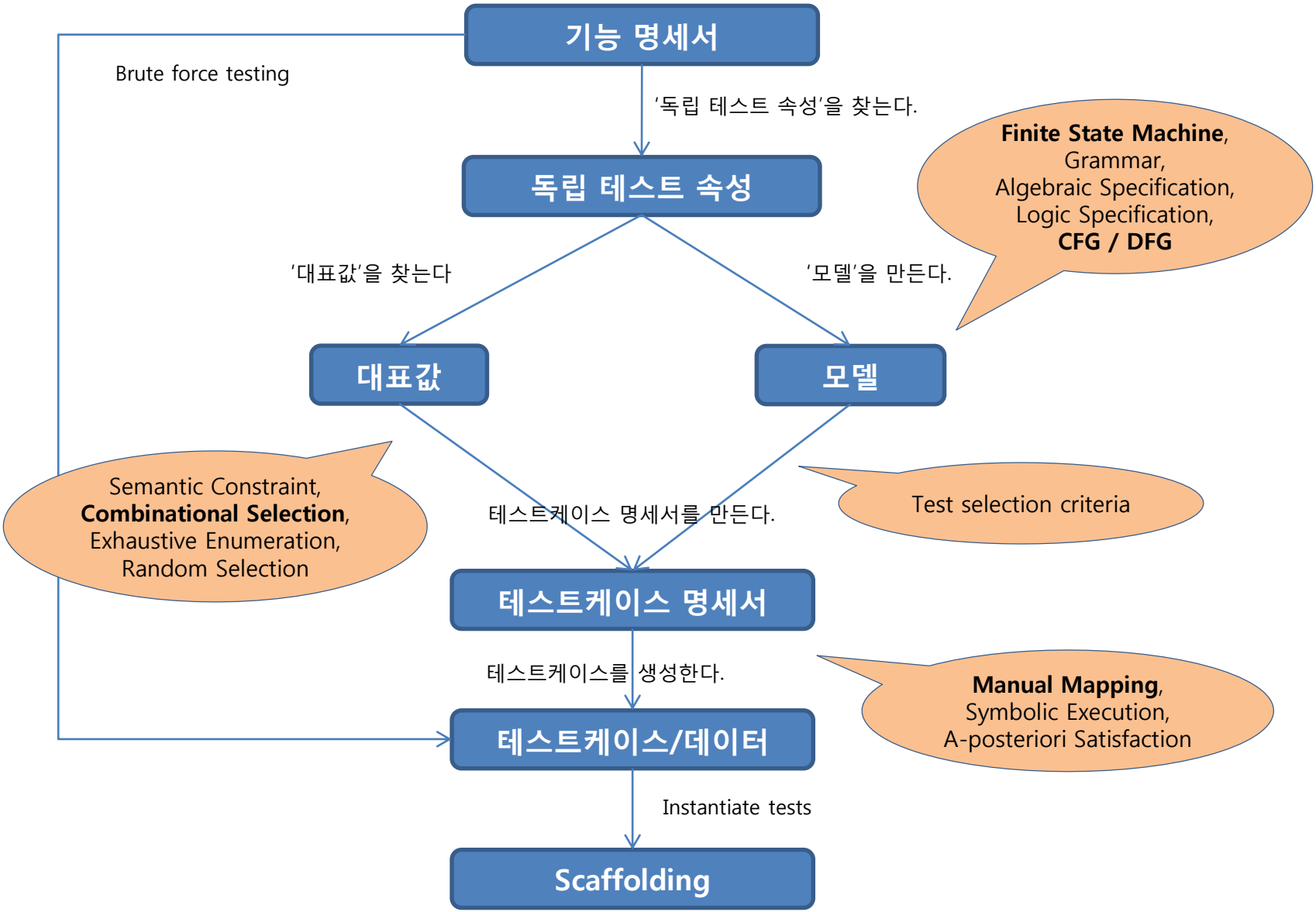
기능 테스트 ≈ 블랙박스 테스트 ≈ 명세 기반 테스트

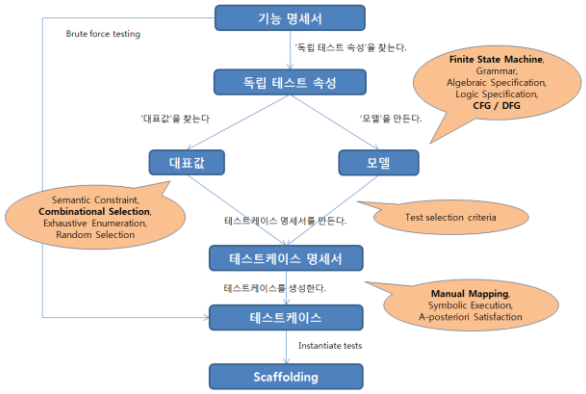
→ 체계적 분할 기반 테스트

명세(Specification)를 사용하여 입력 범위를 분할(partitioning of input space)

각 분할된 범위(Category)를 테스트

기능 테스트 단계


기능 명세서
Brute force testing
'독립 테스트 속성'을 찾는다.
독립 테스트 속성
Finite State Machine,
Grammar,
Algebraic Specification,
Logic Specification,
CFG / DFG
'대표값'을 찾는다
'모델'을 만든다.
대표값
모델
Semantic Constraint,
Combinational Selection,
Exhaustive Enumeration,
Random Selection
테스트케이스 명세서를 만든다.
Test selection criteria
테스트케이스 명세서
테스트케이스를 생성한다.
Manual Mapping,
Symbolic Execution,
A-posteriori Satisfaction
테스트케이스/데이터
Instantiate tests
Scaffolding

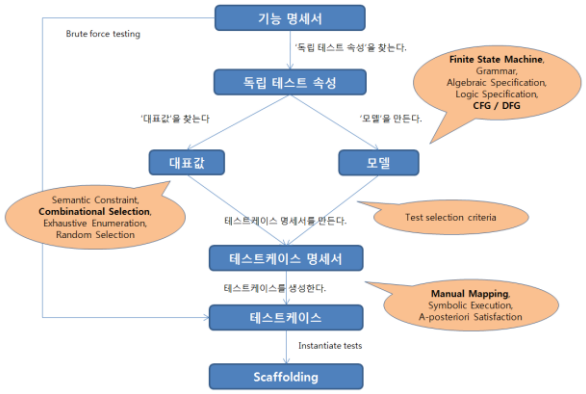


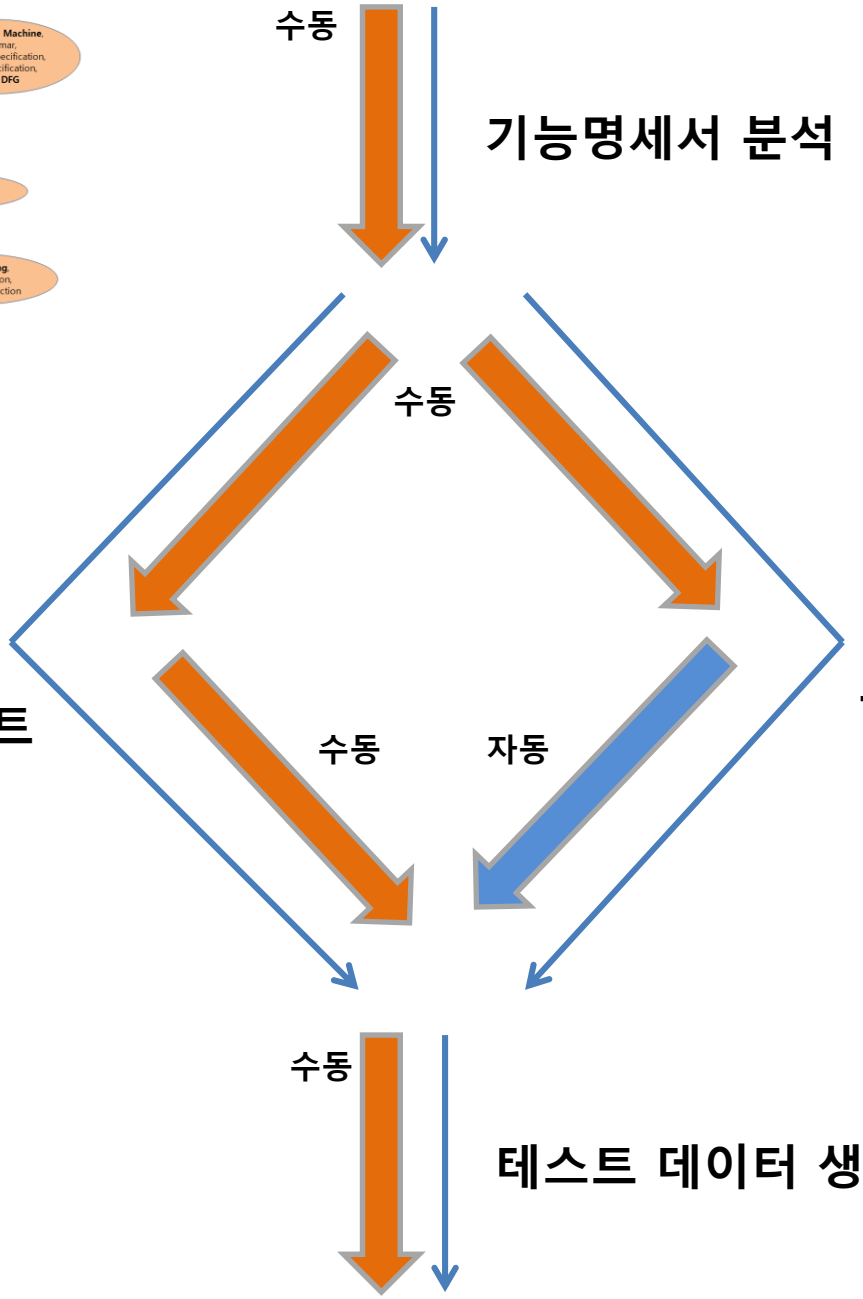
기능명세서 분석

전통적인
블랙박스 테스트

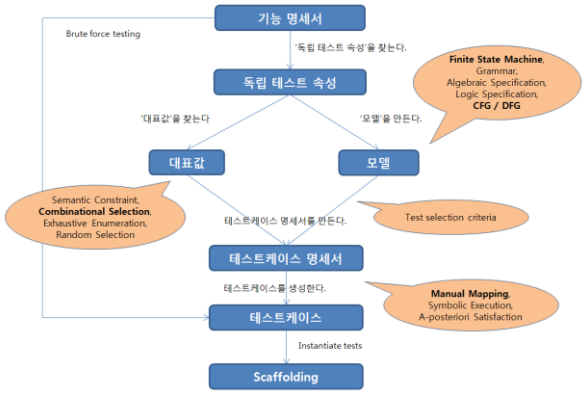
모델 기반 테스트

테스트 데이터 생성


기능 명세서
Brute force testing
'독립 테스트 속성'을 찾는다.
독립 테스트 속성
Finite State Machine,
Grammar,
Algebraic Specification,
Logic Specification,
CFG / DFG
'대표값'을 찾는다
'모델'을 만든다.
대표값
모델
Semantic Constraint,
Combinational Selection,
Exhaustive Enumeration,
Random Selection
테스트케이스 명세서를 만든다.
Test selection criteria
테스트케이스 명세서
테스트케이스를 생성한다.
Manual Mapping,
Symbolic Execution,
A-posteriori Satisfaction
테스트케이스
Instantiate tests
Scaffolding


수동
기능명세서 분석
수동
전통적인
블랙박스 테스트
모델 기반 테스트
수동
자동
수동
테스트 데이터 생성

어려워요!!!



수동

기능명세서 분석

현실은?

전통적인
블랙박스 테스트

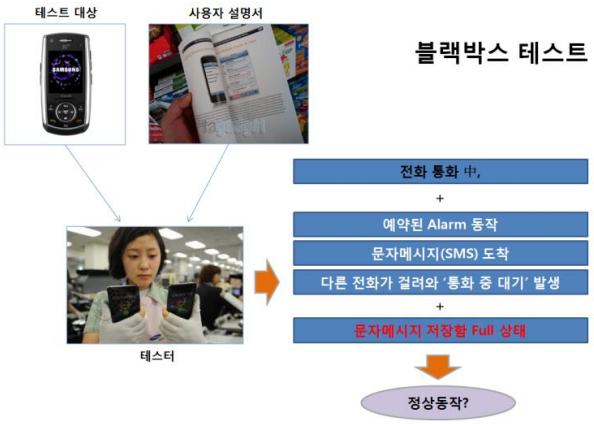
수동

Brute Force Test
→ 막 테스트

모델 기반 테스트

수동

테스트 데이터 생성



기능 테스트를 잘 하기 위해서는?

1. 기능명세서를 꿰자.

삼성전자 T직군 SW 테스터처럼

2. 기능 테스트의 기본에 충실하자.

Systematic Partitioning-based Test

오류가 많을 만한 곳을 중점적으로 공략

3. 사람 중심으로 운영하자.

손으로 다 할 수 있어야 도구도 잘 쓴다.

대표적인 블랙박스 테스트 기법들

Category-Partitioning Test

1. '독립 테스트 속성'을 찾는다.
2. 각 속성별로 '대표값'을 찾는다.
3. 테스트케이스를 생성한다.

Pairwise Test

1. Category-Partitioning Test를 수행한다.
2. 관련 있는 속성들을 2~4 단위로 묶는다.
3. 자동화 도구를 활용한다.

Catalog-based Test

1. 오래 동안 유사한 테스트를 수행한다.
2. 대표적인 속성을 Catalog로 만든다.
3. 위 테스트들을 수행한다.

Category-Partitioning Test

예제: 모니터 디스플레이 테스트

Step 1. ‘독립 테스트 속성(Category) ’을 찾는다.

Display	Language	Fonts	Color	Size

Step 2. ‘대표값 (representative value)’을 찾는다.

Display Mode	Language	Fonts	Color	Screen Size
Full-Graphics	English	Arial	Monochrome	Small
Text-Only	French	Roman	256 gray	Laptop
Limited-Bandwidth	Spanish	Calibri	16-Bits	Full-Size
	Korean		32-Bits	

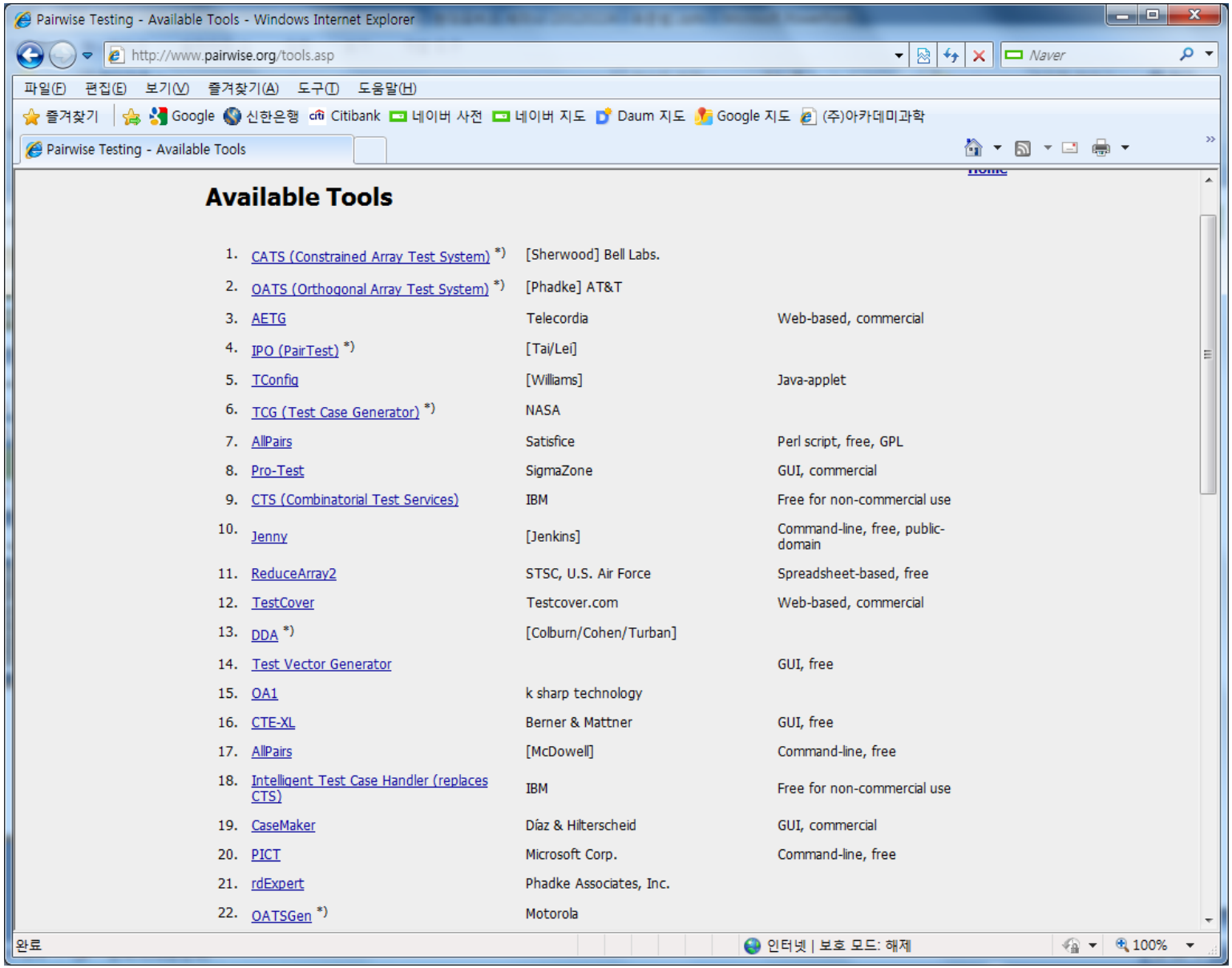
Step 3. 테스트케이스를 생성한다.

3 x 4 x 3 x 4 x 4 = 432 test cases

Pairwise Test

Test Cases: 432 → 17

Language	Color	Display Mode	Fonts	Screen Size
English	Monochrome	Full-graphics	Minimal	Hand-held
English	Color-map	Text-only	Standard	Full-size
English	16-bit	Limited-bandwidth	-	Full-size
English	True-color	Text-only	Document-Embedded	Laptop
French	Monochrome	Limited-bandwidth	Standard	Laptop
French	Color-map	Full-graphics	Document-Embedded	Full-size
French	16-bit	Text-only	Minimal	-
French	True-color	-	-	Hand-held
Spanish	Monochrome	-	Document-Embedded	Full-size
Spanish	Color-map	Limited-bandwidth	Minimal	Hand-held
Spanish	16-bit	Full-graphics	Standard	Laptop
Spanish	True-color	Text-only	-	Hand-held
Korean	-	-	Monochrome	Hand-held
Korean	Color-map	-	Minimal	Laptop
Korean	16-bit	Limited-bandwidth	Document-Embedded	Hand-held
Korean	True-color	Full-graphics	Minimal	Full-size
Korean	True-color	Limited-bandwidth	Standard	Hand-held



http://www.pairwise.org

과제

Unit Test

Unit test 개념 조사

- unit test가 무엇인지
- 수행 방법 등

C language의 unit test 및 C unit test를 위한 도구 조사

- C language를 대상으로 사용 가능한 unit test 도구는 여러 가지가 존재
- 개인 별로 1개 이상의 도구를 조사 후,
  그 중 하나를 골라 test code 작성법 등 도구와 관련된 내용을 상세히 작성
- unit test 발표 때, 각 팀에서는 조사한 도구 중 하나의 도구를 선정하여 unit test 진행 후 발표

Word 또는 한글을 이용하여 보고서 작성하여 11/6 자정까지 pdf 형식으로 제출

- 메일 제목: [Assignment_3]학번_이름
- 파일 제목: [Assignment_3]학번_이름.pdf