

반도체 제조공정 시스템에서 변경된 코드의 영향분석

강동욱, 박대준, 이영석, 이광근 교수님

서울대학교 프로그래밍연구실

삼성반도체 공정제어 시스템

여러 공정을 수행하는
모듈들(Java, C, ...)

제품상태 / 공정DB

Rule Package
(PL/SQL)

- 여러 모듈이 서로 메시지를 주고받는 복잡한 시스템
- 모든 DB업데이트 요청은 Rule Package에서 제어 규칙에 따라 처리

제어규칙의 필요성

- 한 라인에 여러 가지 제품공정을 일 시간으로 전환하며 공백시간 없이 제품 제조



무결성의 중요성

- 24시간 중 잠시라도 공장라인을 멈추면 손해
- 새로운 제품을 라인에 돌리고 싶을 때 새로운 규칙을 가동하는 새로 넣어 줘야 하는 동적인 시스템
- 라인에서 제품 하나가 만들어지는데 안 달이 걸림
- 사고발생시 천문학적 손실 발생
 - 잘못된 공정으로 여기저기 들어간 웨이퍼 외수 비용
 - 사고 복구 중 공장을 멈춘 손실 (삼성 반도체 작년 연간 매출 30조)

문제

- 규칙을 새로 추가하거나 변경에서 프로그램의 제어 흐름이 달라지면 의도치 않게 기존 규칙을 바꿔버릴 수 있음
- 개발 방식을 위한 사고 사례 테스트(예방의 안계), 피어 리뷰(정확도의 안계)가 해결책의 전부

목표

- 미리 예방하기
- 프로그램을 새롭게 업데이트 할 때 변경으로 인하여 기존 프로그램의 어떤 부분에 영향을 미칠지 알려주기 (피어 리뷰 도움)



주로 어떤 변화들이?

- Control 변경 42.0%

errMsg := ...	IF b = 'N' THEN errMsg:= ... ELSE ...	If문 추가
IF a = 2 THEN x := t.attr1 ELSE x:= t.attr2	IF a is null THEN errMsg := ... ELSIF a = 2 THEN x := t.attr1 ELSE x:= t.attr2	
IF x != 'S' THEN	IF x NOT IN ('S', 'S1') THEN	조건문 변경
IF a = 'S' THEN ... IF b = 'T' THEN	IF b = 'T' THEN ... IF a = 'S' THEN	위치 변경

- 변수 대입문 단순 추가 31.6%

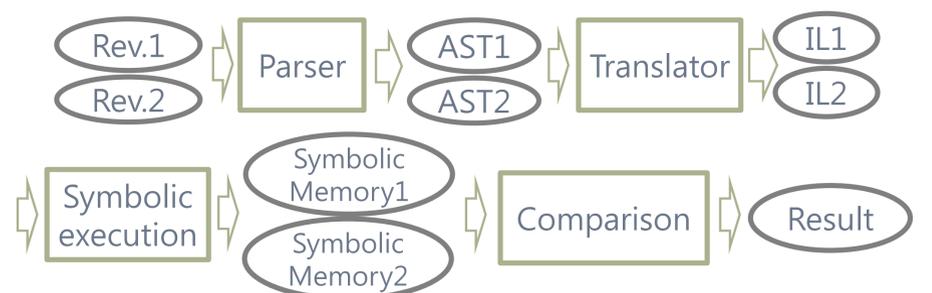
f (x, ...)	x := y f (x, ...)	Assign문 단순 추가/변경
x := y f (x, ...)	x := z f (x, ...)	

SELECT a, b INTO v_a, v_b FROM tbl WHERE tbl.x = v_x AND rownum = 1	SELECT a, b, c INTO v_a, v_b, v_c FROM tbl WHERE tbl.x = v_x AND rownum = 1	Select Into문에 서 variable 추가
---	---	--------------------------------

- DB 업데이트 단순 추가 (UPDATE, INSERT, DELETE) 15.8%

- Procedure / Block 추가 10.5%

분석



심볼릭 실행

심볼릭 실행

1 if (c) {	1 if (c) {
2 x = 1;	2 x = 0;
3 } else {	3 } else {
4 x = 2;	4 x = 2;
5 }	5 }
6 y = x + 1;	6 y = x + 1;
7 return y;	7 return y;
x1: 1, c	x1: 0, c
x2: 2, !c	x2: 2, !c
x3: φ(x1,x2), true	x3: φ(x1,x2), true
y4: x3+1, true	y4: x3+1, true

심볼릭 실행 : 심볼릭 값과 조건문을 모음

결과 비교하기 : 함수의 결과값(리턴값, DB업데이트 등)을 시작점으로 하여 거꾸로 탐색하며 비교해 나감



Programming
Research
Laboratory



SEOUL
NATIONAL
UNIVERSITY

SAEC center
Research On Software Analysis for Error-free Computing