



지능형 로봇 소프트웨어 무결점 검증기 개발

한재영

서울대학교 로봇자동화연구실



로봇 연구실의 역할

- 맛있는 먹잇감의 제공





진전이 더디다

1. 오류의 재현이 어렵다.
 - 이미 오류를 겪은 후 문제가 해결된 상태.
 - 부끄러운 기억은 기록하지 않음.
2. 프로그램 설계/명세의 부재
 - 수식과 알고리즘만을 바탕으로 프로그램 작성.
 - 최초 개발자의 코드를 바탕으로 작성.
 - 설계와 명세가 구전됨.
3. 소프트웨어 오류에 대한 서로간의 시각차 존재



오류를 바라보는 양측의 시각차

소프트웨어 분석

- 소프트웨어 자체의 높은 완성도 추구
- 정적 분석을 통한 무결점 소프트웨어 작성

로봇 소프트웨어 개발

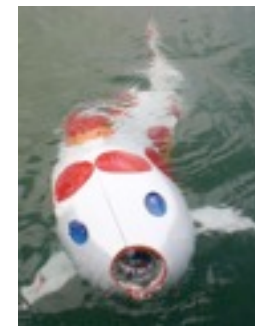
- 연구자에게 있어 소프트웨어 작성은 최선의 결과를 찾아가는 과정
- 소프트웨어 자체보다는 소프트웨어가 담고 있는 알고리즘의 완성도 추구





무결한 로봇 소프트웨어?

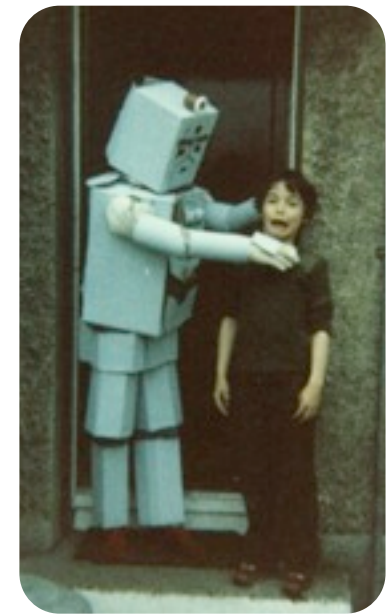
- 지능형 로봇 소프트웨어의 무결성과 높은 완성도는 필수
- 로봇 소프트웨어 오류 분석의 어려움
 - 정형화된 하드웨어 플랫폼 및 소프트웨어 플랫폼의 부재
 - 소프트웨어 작성에 특정 스타일이 존재한다고 하기 어려움
 - 비선형성이 강함





소프트웨어 분석기법의 활용

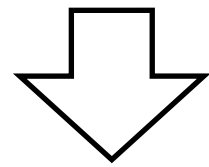
- 로봇 ‘연구 단계’에서 소프트웨어 분석기법을 어떻게 활용할 수 있을까
 1. Safety bug
 2. Security bug
 3. Functionality bug



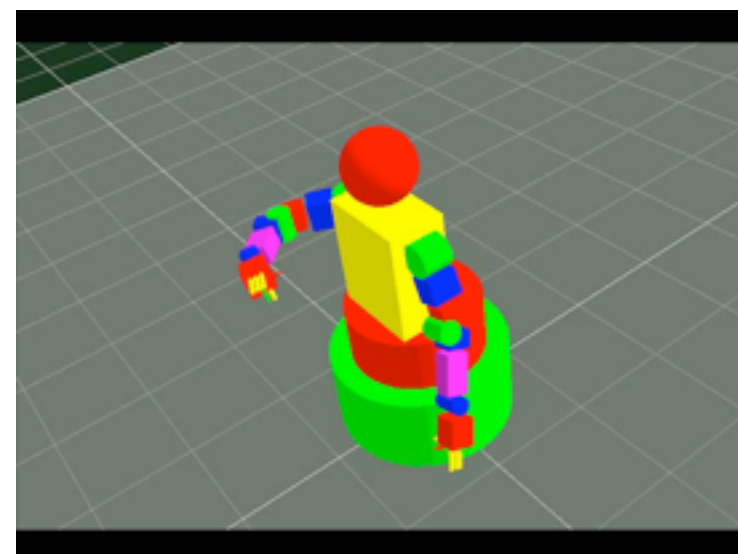
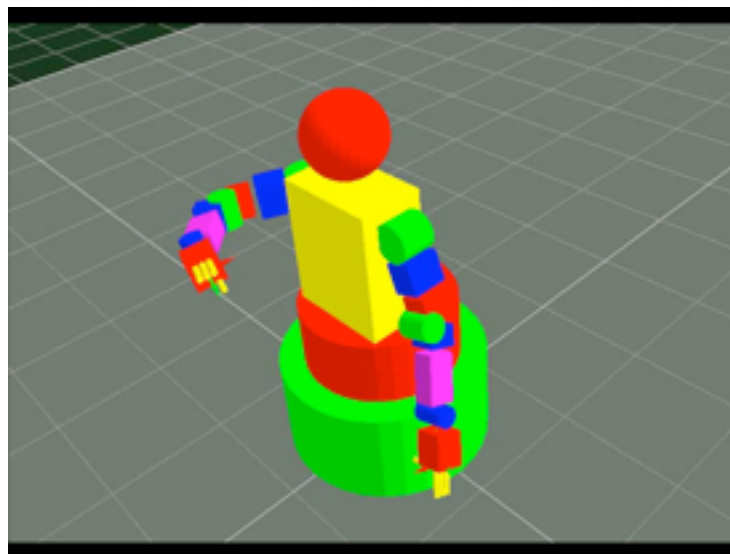


‘오류’ 개념의 확장

- 소프트웨어가 뭔가 이상하게 동작한다.
 - 비정상 범위의 값, 메모리 문제 등 특정 변수의 값이 비정상



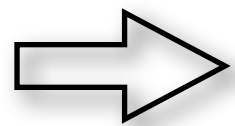
- 로봇이 뭔가 이상하게 동작한다.
 - 변수 값 자체는 비정상이라고 할 수 없으나 로봇 행동이 이상함.





로봇 연구자의 바람

- “출력값의 범위가 비정상적이다.”
 - 그렇다면 어디--어느 함수의 몇번째 라인--가 문제?
- loop을 포함하고 있는 함수의 출력값 범위가 무한대이다.
 - 몇 번째 loop 이후에 값이 비정상적으로 커지는가?
- 출력값 범위에 가장 큰 영향을 미치는 parameter는 무엇인가?
 - 혹은, 입력값이 고정되어 있을 때 특정 parameter의 변화가 일으키는 결과값의 변화량은 어느 정도인가?



Safety bug analysis를 통해 Functionality bug를 찾을 수 있지 않을까?