

서울대학교 컴퓨터공학부  
최적화 및 금융공학 연구실  
김진현

# 최적화, 금융공학, 그리고 무결점 소프트웨어

# 최적화 및 금융공학 연구실 소개

- ▶ 연구 방향
  - ▶ 다양한 학술 분야와 산업계에서 발생하는 최적화 문제들에 대한 고품질 솔루션을 제공하기 위한 이론적·실험적 연구
- ▶ Genetic Algorithm
  - ▶ 진화의 원리를 이용한 최적화 문제 해결 알고리즘
  - ▶ 최적화 문제를 풀기 위한 하나의 프레임워크
  - ▶ 관련 이론 연구
    - ▶ 연산자 개발, 성능 향상 기법 개발 등
- ▶ Optimization
  - ▶ TSP, 그래프 분할 등의 잘 알려진 NP-Hard 문제
    - ▶ 최적화 알고리즘 개발
    - ▶ 해들이 이루는 문제공간에 대한 연구
  - ▶ 현실 세계의 다양한 최적화 문제
    - ▶ 핵연료 임계열수력상관식 최적화, 설비 운영효율 최적화 등
    - ▶ 금융공학

# 최적화 및 금융공학 연구실 소개

- ▶ 연구 방향
  - ▶ 현실 세계의 금융시장 정보를 담고 있는 데이터베이스를 활용하여 최적의 수익률을 얻기 위한 계량적·실험적 연구
- ▶ 주가 패턴 검색
  - ▶ 주가의 특정 패턴 출현과 이후의 흐름에 대한 연구
  - ▶ 주가 예측 및 최적 투자
- ▶ 재무제표 함수 탐색
  - ▶ 기업의 재무제표 항목들을 조합하여 유용한 지표 산출
  - ▶ 데이터 마이닝, 함수탐색
  - ▶ 주식 투자에 도움이 되는 함수 탐색
- ▶ Arbitrage
  - ▶ 무위험 차익 거래
  - ▶ 성향이 유사한 주식간의 가격 차이를 이용하여 수익 추구
  - ▶ 유사한 기업 쌍을 찾아내는 함수 최적화 및 클러스터링

# 금융공학과 무결점 소프트웨어

## ▶ 개요

- ▶ 다양한 금융공학 실험용 C++, C# 소프트웨어에서 계산되는 여러 수치들의 오류 검출

## ▶ 실마리

- ▶ 여러 프로그램들에서 유사한 계산 루틴이 발견됨
  - ▶ BUY/SELL, 수익률 계산, 등
- ▶ 수치들이 현실상의 문제로 인한 제약을 가짐
  - ▶ 수량 > 0, 일별 주가 변동폭 15%, 등

## ▶ 아이디어

- ▶ Floating-point number computation analysis
  - ▶ 수치해석 기법 등의 실수 오차 분석
- ▶ 주요 변수들에 타입을 부여하고 계산들의 적법성 확인
  - ▶ 현금의 양 = 주식의 양 × 주가

# 최적화와 무결점 소프트웨어

- ▶ Designing costs in cost-based syntax error repair schemes
  - ▶ Joint work with 김익순(ROPAS alumnus)
- ▶ 동기
  - ▶ Corchuelo et al., Repairing syntax errors in LR parsers
  - ▶ *"Syntactic errors are frequent in practice, so it is desirable to enhance them with error-handling methods that allow parsing to continue when errors are detected."*
  - ▶ 구문 분석시 문법 오류가 발생해도 계속 진행할 수 있다면, 이후에 발생하는 모든 문법 오류를 사용자에게 가능한 정확히 보고할 수 있음
  - ▶ 이를 위해 문법 오류 복구 방법들을 사용

# 최적화와 무결점 소프트웨어

## ▶ 복구 방법

- ▶ LR parsing 진행 과정 : (상태 스택, 남은 입력 스트링)
- ▶ 에러 발생시 토큰을 추가로 삽입(insert)해보거나, 남은 입력 스트링에서 토큰을 삭제(delete)해보거나, 남은 입력 스트링에 대한 분석(shift) 시도
  - ▶ 일정 횟수까지 해 보거나,
  - ▶ Accept 상태에 도달할 때까지
- ▶ 가능한 경우가 여럿이면 최소 비용 연산 선택
  - ▶ 모든 연산에 동일한 비용 부여
  - ▶ 따라서, 최소 횟수의 연산으로 복구 시도
  - ▶ 연산의 비용을 결정하는 것이 에러 복구의 품질을 결정

# 최적화와 무결점 소프트웨어

## ▶ 예

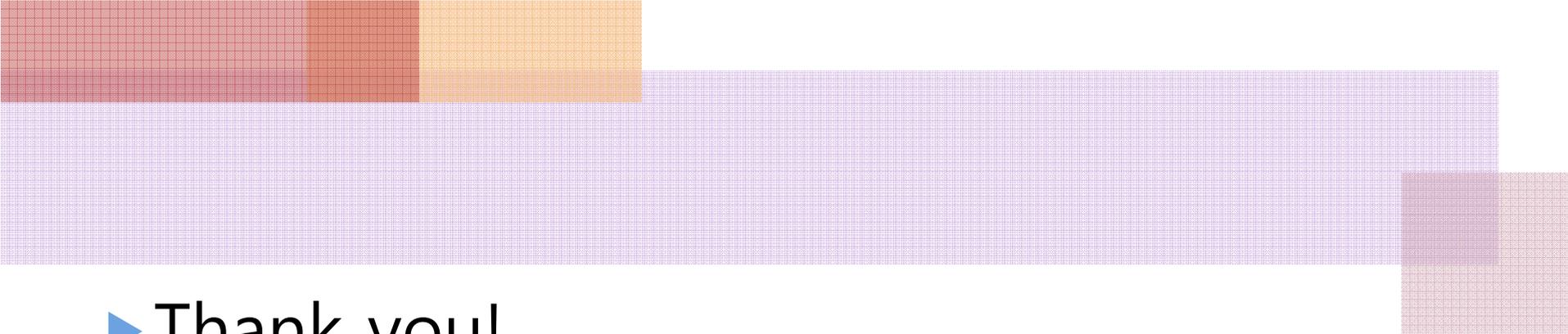
- ▶ 의도한 코드 :  $C = A; A = B; B = C;$
- ▶  $C = A \quad A = B; B = C;$ 
  - ▶  $C = A = A = B; B = C;$
- ▶  $C \quad A; A = B; B = C;$ 
  - ▶  $C; A; A = B; B = C;$

## ▶ 문제점

- ▶ 결정할 비용의 범위
  - ▶ (상태, 토큰) 마다 insert, delete 비용 할당
- ▶ 해의 품질
  - ▶ 할당된 비용으로 실제 소스코드의 복구 시도
  - ▶ 자료구조 과목의 과제물 활용 (in Java)
    - ▶ 에러난 소스코드, 복구된 소스코드

# 최적화와 무결점 소프트웨어

- ▶ 목표
  - ▶ GA를 이용하여 최적의 비용 할당 찾기
- ▶ GA Framework
  - ▶ 염색체는 할당된 비용 내용을 담음
  - ▶ 염색체의 품질은 에러 복구 수행 결과에 따라 결정
  - ▶ 교배(crossover) 연산을 통해 두 염색체의 내용을 반영하는 새 해를 만들고, 돌연변이(mutation) 연산을 통해 약간의 변형을 가한 후, 지역 최적화(local optimization) 연산을 통해 보다 적합한 해로 변형
  - ▶ 위의 진화 과정을 반복 적용하여 최적의 해를 찾음
- ▶ 진행 사항
  - ▶ 에러난 소스 코드 수집, 분류, 분석
  - ▶ 수집한 자료를 활용하여 간단한 실험 수행
  - ▶ 효율적인 공간 탐색 방향 모색

- 
- ▶ Thank you!
  - ▶ Q&A

# About presentation

- ▶ 제 2회 소프트웨어무결점연구센터 Workshop
  - ▶ 2009-07-09~2009-07-11
  - ▶ 지지향, 경기도 파주 출판도시 내
- ▶ 발표자
  - ▶ 김진현 ([jh@soar.snu.ac.kr](mailto:jh@soar.snu.ac.kr))
- ▶ 참조
  - ▶ Rafael Corchuelo, Jose A. Perez, Antonio Ruiz, Miguel Toro, 2002, Repairing Syntax Errors in LR Parsers, ACM Transactions on Programming Languages and Systems, Vol.24, No. 6