

# Homework 5

## SNU 4190.210 Fall 2008

Kwangkeun Yi

**due: 11/07(Fri) 24:00**

### Exercise 1 “옳음을 설득하라”

지난 숙제 “즐거운 고민”을 해결한 여러분의 프로그램이 옳다는 것을 설득하기 바랍니다.

혹시, 여러분이 그 프로그램 숙제를 잘 못했다면 포기하지 마십시오. 증명해가려는 과정을 통해서 옳은 프로그램이 만들어집니다. 옳은 프로그램임을 설득하는 과정(증명의 과정)이 바로 프로그램을 만들어내는 과정입니다. 포기 말고 길을 떠나보세요.

여러분은 세 가지를 증명해야 합니다: 모든 입력(조카들의 조건)에 대해서

- 여러분의 프로그램이 왜 항상 끝나는 지.
- 프로그램 결과는 입력 조건을 항상 만족하게 되는 지.
- 마지막으로, 프로그램 결과는 가장 작은 답인 지.

조카들의 숫자는 세 명, 선물의 종류는 세 가지로 제한합니다. “가장 작은 답”은 iff 조카마다 사줘야 할 선물의 집합을 더 이상 줄일 수 없는 경우입니다. 즉, 답에서 하나 이상의 선물을 빼고도 입력 조건을 만족 시킬 수 있으면 iff 그 답은 “가장 작은 답”이 아닙니다.

(pdf 파일 형식으로 컴퓨터로 제출합니다.) □

### Exercise 2 “변하는 것은 물건”

강의노트 11.ppt 의 마지막 페이지에는 스택이라는 데이터를 만들고 사용하는 데 필요한 함수들을 물건(바뀌!)형식으로 정의한 예가 있다. 다음 함수들

을 모두 완성하자.

```
empty : void → 스택
push  : 스택 × α → void
pop   : 스택 → α
is-empty? : 스택 → bool
```

(empty)는 새로운 빈 스택을 만들어 준다. (push  $a$   $S$ )는 스택  $S$ 에  $a$ 를 넣는다. 스택  $S$ 가 그렇게 바뀐다. (pop  $S$ )는 스택  $S$ 에서 제일 최근에 넣어진 물건을 빼낸다. 스택  $S$ 가 그렇게 바뀐다. (is-empty?  $S$ )는 스택  $S$ 가 비어있는지 확인해 준다. □

### Exercise 3 “보급로 갯수”

보급로 갯수를 세는 문제를 떠올려보자.  $N \times N$ 개의 칸을 가지는 바둑판 좌표에서, 시작점  $(0, 0)$ 에서  $(n, m)$ 까지의 최단거리 길의 갯수를 세는 함수 ways를 재귀적으로 정의하면 다음과 같다:

```
(define (ways n m)
  (cond ((= n 0) 1)
        ((= m 0) 1)
        (else (+ (ways (- n 1) m)
                  (ways n (- m 1))))))
```

그러나 이 재귀함수는 (ways 50 50)의 실행에도 쉽사리 답을 내놓지 않을 만큼 효율이 낮다. 교재 3.3.3장과 연습문제 3.27을 참조하여 재귀과정에서 먼저 계산한 값을 기억해두었다가 재사용하는 함수 memo-ways를 만들어보자:

```
memo-ways : nat × nat → nat
```

□