

Homework 8

SNU 4541.664A, 2009 봄

Due: 5/24 24:00

Exercise 1 “K 프로그램 정적 분석기”

K 프로그램 정적 분석기를 구현하라.

- 분석의 목표는 각 명령문이 실행되기 직전과 직후의 기계 상태를 파악하는 것이다. 기계상태는 각 메모리 주소가 가질 수 있는 값들이 된다.
- 요약된 정수 공간은 수업시간에 다룬 인터벌 도메인을 이용하고

$$\{\perp\} \cup \{[a, b] \mid a, b \in \mathbb{Z} \cup \{-\infty, +\infty\}\}$$

요약된 주소 공간은 프로그램에 나타나는 변수들의 집합으로 한다

$$2^{Var}.$$

집합 Var 는 주어진 프로그램에 있는 변수들의 집합이므로 항상 유한하다.

- K 언어의 요약 의미 방정식을 결정해 주는 의미함수

$$\mathcal{F} : (Pgm \rightarrow State \rightarrow State) \rightarrow (Pgm \rightarrow State \rightarrow State)$$

를 적절히 구현해서, K 프로그램이 주어지면 그 \mathcal{F} 를 이용해서 각 명령문마다, 실행중 가질 수 있는 모든 입력과 모든 출력을 각각 하나의 원소($\in State$)로 포섭해서 분석해 내는 분석기를 구현하도록 한다.

다음의 모듈타입 ANALYZER를 최소한 만족하도록 구현하라.

```

module type ANALYZER =
sig
  include PROGRAM
  type state
  type value
  type solution = in_solution * out_solution
  and in_solution = label -> state
  and out_solution = label -> state

  val pprint_soln_entry: label -> state -> unit (* pretty printer *)
  val eval: exp -> state -> value (* exp's abstract evaluator *)
  val calF: (cmd -> state -> state) -> cmd -> state -> state
  val analyze: cmd -> solution
end

module type PROGRAM =
sig
  exception Error of string
  type id
  type label
  type cmd = label * stmt
  and stmt = SKIP
    | ASSIGN of id * exp      (* x := exp *)
    | ASSIGNSTAR of id * exp (* *x := exp *)
    | SEQ of cmd * cmd       (* c;c *)
    | IF of exp * cmd * cmd (* if e c c *)
    | WHILE of exp * cmd     (* while e c *)
  and exp = NUM of int
    | ADD of exp * exp      (* e+e *)
    | MINUS of exp          (* -e *)
    | VAR of id              (* x *)
    | STAR of id             (* *x *)
    | AMPER of id            (* &x *)
    | READ
  type program = cmd
end

```

□