

# Homework #2 Cheat Sheet

CS231

## 1 Language of Booleans and Integers

### 1.1 Syntax

$t ::= \text{true} \mid \text{false} \mid \text{if } t \text{ then } t \text{ else } t$   
 $\quad \mid n \mid t + t \mid t > t$   
 $n ::= \text{integer constant}$   
 $v ::= \text{true} \mid \text{false} \mid n$   
 $T ::= \text{Bool} \mid \text{Int}$

### 1.2 Small-Step Operational Semantics

$$\frac{}{\text{if true then } t_2 \text{ else } t_3 \longrightarrow t_2} \quad (\text{E-IFTRUE})$$

$$\frac{}{\text{if false then } t_2 \text{ else } t_3 \longrightarrow t_3} \quad (\text{E-IFFALSE})$$

$$\frac{t_1 \longrightarrow t'_1}{\text{if } t_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3 \longrightarrow \text{if } t'_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3} \quad (\text{E-IF})$$

$$\frac{t_1 \longrightarrow t'_1}{t_1 + t_2 \longrightarrow t'_1 + t_2} \quad (\text{E-PLUS1})$$

$$\frac{t_2 \longrightarrow t'_2}{v_1 + t_2 \longrightarrow v_1 + t'_2} \quad (\text{E-PLUS2})$$

$$\frac{n = n_1 \llbracket + \rrbracket n_2}{n_1 + n_2 \longrightarrow n} \quad (\text{E-PLUSRED})$$

$$\frac{t_1 \longrightarrow t'_1}{t_1 > t_2 \longrightarrow t'_1 > t_2} \quad (\text{E-GT1})$$

$$\frac{t_2 \longrightarrow t'_2}{v_1 > t_2 \longrightarrow v_1 > t'_2} \quad (\text{E-GT2})$$

$$\frac{v = n_1 \llbracket > \rrbracket n_2}{n_1 > n_2 \longrightarrow v} \quad (\text{E-GTRED})$$

### 1.3 Static Type System

$$\frac{}{\text{true} : \text{Bool}} \quad (\text{T-TRUE}) \qquad \frac{}{\text{false} : \text{Bool}} \quad (\text{T-FALSE})$$

$$\frac{t_1 : \text{Bool} \quad t_2 : T \quad t_3 : T}{\text{if } t_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3 : T} \quad (\text{T-IF})$$

$$\frac{}{n : \text{Int}} \quad (\text{T-NUM})$$

$$\frac{t_1 : \text{Int} \quad t_2 : \text{Int}}{t_1 + t_2 : \text{Int}} \quad (\text{T-PLUS})$$

$$\frac{t_1 : \text{Int} \quad t_2 : \text{Int}}{t_1 > t_2 : \text{Bool}} \quad (\text{T-GT})$$

## 2 Big-Step Semantics

$$\frac{}{v \Downarrow v} \quad (\text{B-VAL})$$

$$\frac{t_1 \Downarrow \text{true} \quad t_2 \Downarrow v_2}{\text{if } t_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3 \Downarrow v_2} \quad (\text{B-IFTRUE})$$

$$\frac{t_1 \Downarrow \text{false} \quad t_3 \Downarrow v_3}{\text{if } t_1 \text{ then } t_2 \text{ else } t_3 \Downarrow v_3} \quad (\text{B-IFFALSE})$$

$$\frac{t_1 \Downarrow n_1 \quad t_2 \Downarrow v_2 \quad n = n_1 \llbracket + \rrbracket n_2}{(t_1 + t_2) \Downarrow n} \quad (\text{B-PLUS})$$

$$\frac{t_1 \Downarrow n_1 \quad t_2 \Downarrow n_2 \quad v = n_1 \llbracket > \rrbracket n_2}{(t_1 > t_2) \Downarrow v} \quad (\text{B-GT})$$