

§1 基本定义

下面对于程序的语义进行定义, 这就需要系统地给每一个属于这个语言的内容赋予其语义.

定义 1. (操作语义, 非正式) 操作语义描述了通过这个程序是**如何求值的**来描述这个程序的语义.

例 1. 布尔表达式的操作语义. 对于

$e \in \text{Exp} ::=$	<code>true</code>
	<code>false</code>
	<code>not e</code>
	<code>if e e e</code>

通过直觉可以知道其最终结果是 $\{\text{true}, \text{false}\}$ 的集合. 这通常被称为大步语义, 通常记作 $a \Downarrow b$, 表示 a 最终会求得 b . 根据这个直觉可以构造定义 $e \Downarrow e \in \text{Exp} \times \{\text{true}, \text{false}\}$.

1. `true` \Downarrow `true`;
2. `false` \Downarrow `false`;
3. Not-T: $\frac{e_1 \Downarrow \text{true}}{\text{not } e \Downarrow \text{false}}.$
4. Not-F: $\frac{e_1 \Downarrow \text{false}}{\text{not } e \Downarrow \text{true}}.$
5. If-T: $\frac{e_1 \Downarrow \text{true} \quad e_2 \Downarrow e'}{\text{if } e_1 e_2 e_3 \Downarrow e}.$
6. If-F: $\frac{e_1 \Downarrow \text{false} \quad e_3 \Downarrow e'}{\text{if } e_1 e_2 e_3 \Downarrow e'}.$

但是小步语义可以定义做 $e \mapsto e' \in \text{Exp} \times \text{Exp}$.

1. `not true` \mapsto `false`;
2. `not false` \mapsto `true`;
3. `if true e2 e3` \mapsto `e2`;
4. `if false e2 e3` \mapsto `e3`;
5. Not: $\frac{e \mapsto e'}{\text{not } e \mapsto \text{not } e'};$
6. If: $\frac{e \mapsto e'}{\text{if } e e_2 e_3 \mapsto \text{if } e' e_2 e_3}.$

