

Langages et Traducteurs

Sémantique Statique

Le langage while

On considère un langage impératif “simple” constitué de déclarations de variables (entières ou booléennes), de commandes, et d’expressions (entières ou booléennes). Ce langage est défini par la syntaxe abstraite suivante :

$$\begin{aligned} P & ::= D C \\ D & ::= \text{var } x \ t \mid D ; D \\ C & ::= x := E \mid C ; C \mid \text{si } E \text{ alors } C \text{ sinon } C \mid \text{tantque } E \ C \\ E & ::= n \mid b \mid x \mid E + E \mid E * E \mid E \text{ et } E \mid \text{not } E \end{aligned}$$

Dans cette grammaire :

- D , C et E désignent respectivement une *déclaration*, une *commande* et une *expression*.
- x désigne un identificateur, dont le nom appartient à un ensemble “Noms”.
- t désigne un type, élément de l’ensemble $\text{Type} = \{\text{Entier}, \text{Booleen}, \text{Void}\}$.
- n désigne une constante entière, et b une constante booléenne (**true** ou **false**).

Notations

On introduit les notations suivantes :

- Environnement : $\text{Env} = \text{Noms} \longrightarrow \text{Type}$, fonction partielle qui associe un Type à certains Noms. On utilisera la notation ρ pour désigner un environnement.
- Configurations : les règles de sémantique statique vont définir des relations entre configurations,
 - pour une expression : $\mathcal{C}_E \subseteq (E \times \text{Env}) \cup \text{Type}$
 - pour une commande : $\mathcal{C}_C \subseteq (C \times \text{Env}) \cup \text{Type}$
 - pour une déclaration : $\mathcal{C}_D \subseteq D \cup \text{Env}$

Sémantique statique pour les déclarations (relation $\xrightarrow{d} \subseteq \mathcal{C}_D \times \mathcal{C}_D$)

$$\text{var } x \ t \xrightarrow{d} [x \mapsto t]$$
$$\frac{D1 \xrightarrow{d} \rho1 \quad D2 \xrightarrow{d} \rho2 \quad \text{Dom}(\rho1) \cap \text{Dom}(\rho2) = \emptyset}{D1 ; D2 \xrightarrow{t} \rho1 \cup \rho2}$$

Sémantique statique pour les expressions (relation $\xrightarrow{e} \subseteq \mathcal{C}_E \times \mathcal{C}_E$)

$$\langle n, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier}$$

$$\langle b, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen}$$

$$\frac{x \in \text{Dom}(\rho)}{\langle x, \rho \rangle \xrightarrow{e} \rho(x)}$$

$$\frac{\langle E1, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier} \quad \langle E2, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier}}{\langle E1 + E2, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier}}$$

$$\frac{\langle E1, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier} \quad \langle E2, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier}}{\langle E1 * E2, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Entier}}$$

$$\frac{\langle E1, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen} \quad \langle E2, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen}}{\langle E1 \text{ et } E2, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen}}$$

$$\frac{\langle E, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen}}{\langle \text{not } E, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen}}$$

Sémantique statique pour les commandes (relation $\xrightarrow{c} \subseteq \mathcal{C}_C \times \mathcal{C}_C$)

$$\frac{x \in \text{Dom}(\rho) \quad \rho(x) = t \quad \langle E, \rho \rangle \xrightarrow{e} t}{\langle x := E, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}$$

$$\frac{\langle C1, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void} \quad \langle C2, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}{\langle C1; C2, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}$$

$$\frac{\langle E, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen} \quad \langle C1, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void} \quad \langle C2, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}{\langle \text{si } E \text{ alors } C1 \text{ sinon } C2, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}$$

$$\frac{\langle E, \rho \rangle \xrightarrow{e} \text{Booleen} \quad \langle C, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}{\langle \text{tantque } E \text{ } C, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}$$

Enfin, la correction d'un programme est définie par la règle suivante :

$$\frac{D \xrightarrow{d} \rho \quad \langle C, \rho \rangle \xrightarrow{c} \text{Void}}{D C \rightarrow \text{Void}}$$