

# Sémantique et traduction des langages

## Interprétation d'un sous-ensemble de Caml : mini-ML

### 1 Grammaire

Règles ajoutées à la grammaire de mini-ML du TP précédent.

$$\begin{array}{lcl} Expr & \rightarrow & \mathbf{ref} \ Expr \\ & | & ! \ Expr \\ & | & Ident := Expr \\ & | & Expr ; Expr \end{array}$$

### 2 Sémantique opérationnelle

Un jugement d'évaluation s'écrit sous la forme  $\gamma \vdash [e, m_1] \Rightarrow [v, m_2]$ .

#### Constante

$$\gamma \vdash [entier, m] \Rightarrow [entier, m] \quad \gamma \vdash [booleen, m] \Rightarrow [booleen, m]$$

#### Accès à l'environnement

$$\frac{x \in \gamma \quad \gamma(x) = \langle e, \gamma_{def} \rangle \quad \gamma_{def} \vdash [e, m_1] \Rightarrow [v, m_2]}{\gamma \vdash [x, m_1] \Rightarrow [v, m_2]} \quad \frac{x \in \gamma \quad \gamma(x) = v \quad v \neq \langle e, \gamma_{def} \rangle}{\gamma \vdash [x, m] \Rightarrow [v, m]}$$

#### Opérateur binaire

$$\frac{\gamma \vdash [e_2, m_1] \Rightarrow [v_2, m_2] \quad \gamma \vdash [e_1, m_2] \Rightarrow [v_1, m_3] \quad v_1 \times v_2 \in dom \ op \quad v = v_1 \ op \ v_2}{\gamma \vdash [e_1 \ op \ e_2, m_1] \Rightarrow [v, m_3]}$$

#### Opérateur unaire

$$\frac{\gamma \vdash [e, m] \Rightarrow [v, m'] \quad v \in dom \ op \quad v' = op \ v}{\gamma \vdash [op \ e, m] \Rightarrow [v', m']}$$

#### Conditionnelle

$$\frac{\gamma \vdash [e_1, m_1] \Rightarrow [\mathbf{true}, m_2] \quad \gamma \vdash [e_2, m_2] \Rightarrow [v, m_3]}{\gamma \vdash [\mathbf{if} \ e_1 \ \mathbf{then} \ e_2 \ \mathbf{else} \ e_3, m_1] \Rightarrow [v, m_3]} \quad \frac{\gamma \vdash [e_1, m_1] \Rightarrow [\mathbf{false}, m_2] \quad \gamma \vdash [e_3, m_2] \Rightarrow [v, m_3]}{\gamma \vdash [\mathbf{if} \ e_1 \ \mathbf{then} \ e_2 \ \mathbf{else} \ e_3, m_1] \Rightarrow [v, m_3]}$$

#### Définition locale

$$\frac{\gamma \vdash [e_1, m_1] \Rightarrow [v_1, m_2] \quad \gamma :: \{x \mapsto v_1\} \vdash [e_2, m_2] \Rightarrow [v, m_3]}{\gamma \vdash [\mathbf{let} \ x = e_1 \ \mathbf{in} \ e_2, m_1] \Rightarrow [v, m_3]}$$

#### Définition de fonction

$$\gamma \vdash [\mathbf{fun} \ x \rightarrow e, m] \Rightarrow [\langle \mathbf{fun} \ x \rightarrow e, \gamma \rangle, m]$$

#### Appel de fonction

$$\frac{\gamma \vdash [e_2, m_1] \Rightarrow [v_2, m_2] \quad \gamma \vdash [e_1, m_2] \Rightarrow [\langle \mathbf{fun} \ x \rightarrow e_3, \gamma_{def} \rangle, m_3] \quad \gamma_{def} :: \{x \mapsto v_2\} \vdash [e_3, m_3] \Rightarrow [v, m_4]}{\gamma \vdash [(e_1) \ e_2, m_1] \Rightarrow [v, m_4]}$$

## Définition réursive

$$\frac{\gamma :: \{x \mapsto \langle \text{letrec } x = e_1 \text{ in } e_1, \gamma \rangle\} \vdash [e_2, m_1] \Rightarrow [v, m_2]}{\gamma \vdash [\text{letrec } x = e_1 \text{ in } e_2, m_1] \Rightarrow [v, m_2]}$$

## Gestion des erreurs

Il faut ajouter à ces règles, celles d'apparition et propagation des erreurs.