

# Génération de codes

## Machines abstraites pour les langages fonctionnelles

### TD

Frédéric Gava  
gava@u-pec.fr

## 1 Extention par la conditionnelle (facile)

On souhaite étendre le langage avec la possibilité de faire une conditionnelle.  
Le langage mini-ML est donc le suivant :

$$e ::= x \mid (\mathbf{fun} \ x \rightarrow e) \mid (e \ e) \\ \mid \mathbf{const} \mid \mathbf{op} \mid (\mathbf{let} \ x = e \ \mathbf{in} \ e) \\ \mid \mathbf{if} \ e \ \mathbf{then} \ e \ \mathbf{else} \ e \mid \dots$$

### Exercice 1 (*Sémantiques*)

Donnez les règles sémantiques de la conditionnelle pour les sémantiques petits pas (avec substitution explicite) et grands pas. N'oubliez pas les règles co-inductives (pour les évaluations infinies).

### Exercice 2 (*Étendre la VM*)

Ajoutez des instructions nécessaires pour évaluer les conditionnelles. Étendre la table de transition de la VM ainsi que la fonction de compilation.

### Exercice 3 (*Preuve de correction*)

Faites les preuves de correction partielle et totale pour votre extension avec la sémantique grands pas. Ne faire que les cas liés à votre extension, les autres cas restant identiques.

## 2 Extention par la conditionnelle (plus difficile)

On souhaite étendre le langage avec la possibilité de faire de définir des fonctions récursives.

Le langage mini-ML est donc le suivant :

$$e ::= x \mid (\mathbf{fun} \ x \rightarrow e) \mid (e \ e) \\ \mid \mathbf{const} \mid \mathbf{op} \mid (\mathbf{let} \ x = e \ \mathbf{in} \ e) \\ \mid (\mathbf{fun} \ \mathbf{rec} \ f \ x \rightarrow e) \mid \dots$$

Remarquez l'utilisation de 2 arguments : le premier est le nom de la fonction utilisée pour les appels récursifs ; le second est l'argument de la fonction comme pour les fonctions non récursives.

**Exercice 4 (*Sémantiques*)**

*Donnez les règles sémantiques pour les fonctions récursives avec les sémantiques petits pas (avec substitution explicite) et grands pas. N'oubliez pas les règles co-inductives (pour les évaluations infinies).*

**Exercice 5 (*Étendre la VM*)**

*Ajoutez des instructions nécessaires pour évaluer les fonctions récursives. Étendre la table de transition de la VM ainsi que la fonction de compilation.*

**Exercice 6 (*Preuve de correction*)**

*Faites les preuves de correction partielle et totale pour votre extension avec la sémantique **grands pas**. Ne faire que les cas liés à votre extension, les autres cas restant identiques.*