

# Sémantique opérationnelle de Niklaus

Frédéric Boulanger

CentraleSupélec



CentraleSupélec

# Sémantique opérationnelle

La sémantique opérationnelle décrit l'effet des instructions sur l'état de la machine d'exécution.

Fonction  $(s, i) \mapsto s'$

Approche similaire à l'évaluation des expressions.

Écrire une fonction récursive qui interprète un programme Niklaus.

```
fun execute:: "instruction ⇒ state ⇒ state"  
where  
  "execute Nop s = s"  
  | "execute (var v) s = s(v:=0)"  
  - <Other cases...>
```

Sémantique opérationnelle naïve



Pour contourner le problème rencontré, on définit une relation par **induction**.

## Deux versions :

- à petits pas : relation entre paires d'états et d'instructions.  
 $(s, i)$  et  $(s', i')$  sont en relation si l'exécution de l'instruction  $i$  dans l'état  $s$  mène dans l'état  $s'$  avec l'instruction  $i'$  restant à exécuter.
- à grands pas : relation entre une paire  $(s, i)$  et un état  $s'$ .  
 $(s, i)$  et  $s'$  sont en relation si l'exécution de l'instruction  $i$  dans l'état  $s$  mène dans l'état  $s'$ .



# Grands et petits pas

Exemple : sémantique de la conditionnelle

## Petits pas

$(s, \text{if } c \text{ then } i_1 \text{ else } i_2 \text{ fi})$  est en relation avec :

- $(s, i_1)$  si  $c$  est vraie dans  $s$
- $(s, i_2)$  si  $c$  est fausse dans  $s$

## Grands pas

$(s, \text{if } c \text{ then } i_1 \text{ else } i_2 \text{ fi})$  est en relation avec :

- $s'$  si  $c$  est vraie dans  $s$  et  $(s, i_1)$  est en relation avec  $s'$
- $s''$  si  $c$  est fausse dans  $s$  et  $(s, i_2)$  est en relation avec  $s''$

Dans ce cours, nous ne développerons que la sémantique à grands pas.

Définir la [sémantique à grands pas de Niklaus](#)



# Propriétés de la sémantique à grands pas

## Équivalence d'instructions

Qu'est-ce que deux instructions équivalentes ?

## Déterminisme

Une instruction a-t-elle toujours le même effet ?

Propriétés de la sémantique à grands pas de Niklaus