

# Leçon 927 - Exemples de preuve d'algorithme : correction, terminaison.

4 décembre 2019

## 1 Extraits du Rapport

### Rapport de jury 2017,2018,2019

*Le jury attend du candidat qu'il traite des exemples d'algorithmes récursifs et des exemples d'algorithmes itératifs. En particulier, le candidat doit présenter des exemples mettant en évidence l'intérêt de la notion d'invariant pour la correction partielle et celle de variant pour la terminaison des segments itératifs. Une formalisation comme la logique de HOARE pourra utilement être introduite dans cette leçon, à condition toutefois que le candidat en maîtrise le langage. Des exemples non triviaux de correction d'algorithmes seront proposés. Un exemple de raisonnement type pour prouver la correction des algorithmes gloutons peut éventuellement faire l'objet d'un développement.*

## 2 Cœur de la leçon

- Notions de correction et terminaison.
- Méthodes de preuves.
- Des EXEMPLES de preuves.

## 3 À savoir

- Assertions, préconditions et postconditions, invariants et variants de boucles, logique de HOARE, induction structurelle.

## 4 Ouvertures possibles

- Correction et complétude de la logique de Hoare.
- Algorithmes parallèles.

## 5 Conseils au candidat

- Il peut être intéressant de faire des liens avec des notions mathématique bien connues (SYRACUSE, Conjecture de COLLATZ).
- Leçon très facile à motiver, alors faites le !

## 6 Questions classiques

- La terminaison est-elle décidable ? La correction ?
- Peut-on automatiser ce genre d'analyse ? Quels outils connaissez-vous ?

- Comment influent les paradigmes de programmation ?
- Existe-t-il une variante de la logique de HOARE pour les programmes avec des structures à champs modifiable et des pointeurs vers ces structures ?
- Quelle est la valeur d'une preuve de programme dans le monde réel ?
- Si on ne cherche pas une preuve parfaite mais uniquement des garanties partielles, quelles techniques peut-on utiliser ?

## 7 Références

- [Cor] Algorithmique - CORMEN - à la BU/LSV  
*La bible de l'algorithmique, avec toutes les bases. Attention, les calculs avec des probas sont parfois faux.*
- [Win] The formal semantics of programming languages - WINSKEL - à la BU/LSV

## 8 Dev

- ++ Preuve de la factorielle en HOARE - ([Win], *ch6.6 p.93*) - 927  
*Peut être l'occasion de parler des problèmes d'automatisation.*
- ++ Preuve de correction d'un algorithme - ([Cor], [Bea]) - 927, ?  
*Dijkstra, KMP, unification*