

Oral d'Informatique CCMT - Sujet 0

Exercice 1

cf annexe pour un rappel des règles de la déduction naturelle

1.1 Prouver le séquent $A \wedge B \vdash B \wedge A$

1.2 Prouver le séquent $A \wedge (B \vee C) \vdash (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$

Soit $\Gamma \vdash C$ un séquent prouvable à l'aide d'un arbre de preuve Π .

1.3 Montrer qu'il existe un arbre de preuve de $\Gamma \vdash C$ tel que cet arbre ne possède pas la succession de la règle élimination de la conjonction puis introduction de la conjonction.

1.4 Que peut-on dire pour les successions de règles de disjonction ?

1.5 Prouver le séquent $\vdash A \vee \neg A$.

* * *

Exercice 2

On s'intéresse à un bus touristique pouvant contenir C passagers.

On suppose que l'on a $n > C$ passagers qui attendent leur tour, puis se remettent en attente à l'arrêt du bus dès qu'ils ont fini pour le revoir.

Le bus ne démarre que lorsqu'il est plein.

Pour formaliser ce problème, on utilise des fonctions fictives :

- `board` et `unboard` permettent au passager de monter et de descendre ;
- le bus doit appeler les fonctions `load` lorsqu'il se remplit, `run` lorsqu'il démarre son tour et `unload` lorsqu'il se vide.

Attention, les passagers ne peuvent pas descendre avant que le bus ait ouvert ses portes pour une fin de tour avec `unload` et ne peuvent pas monter avant que le bus ait ouvert ses portes pour un nouveau tour avec `load`.

2.1 Écrire les fonctions en pseudo-code correspondant au bus et aux passagers **sans** prendre en compte les problèmes de synchronisation dans un premier temps.

2.2 Proposer une solution en pseudo-code utilisant deux compteurs protégés par des mutex et quatre sémaphores.

2.3 Votre solution peut-elle être utilisée dans le cas où l'on a plusieurs bus ? Justifier.

2.4 Proposer une nouvelle solution pour le pseudo-code du bus dans le cas où il y a m bus numérotés en respectant les règles suivantes :

- un seul bus peut ouvrir ses portes aux passagers à la fois ;
- plusieurs bus peuvent faire un tour en même temps ;
- les bus ne peuvent pas se doubler donc ils se chargent et se déchargent toujours dans le même ordre ;
- un bus doit avoir fini de décharger avant qu'un autre bus vienne décharger.

La solution doit utiliser deux tableaux de sémaphores en plus des sémaphores utilisés dans la solution précédente, permettant de gérer la coordination entre les bus.

* * *

Annexe 1 - Sujet 0

Rappel des règles de la déduction naturelle

Les arbres de preuves doivent être effectués à partir de l'ensemble de règles fourni ci-dessous.

$$\frac{}{\Gamma, A \vdash A} \text{ax} \qquad \frac{\Gamma \vdash B}{\Gamma, A \vdash B} \text{aff} \qquad \frac{\Gamma, \neg A \vdash \perp}{\Gamma \vdash A} \text{RAA}$$

$$\frac{\Gamma, A \vdash B}{\Gamma \vdash A \rightarrow B} \rightarrow_i \qquad \frac{\Gamma \vdash A \rightarrow B \quad \Gamma \vdash A}{\Gamma \vdash B} \rightarrow_e$$

$$\frac{\Gamma \vdash A \quad \Gamma \vdash B}{\Gamma \vdash A \wedge B} \wedge_i \qquad \frac{\Gamma \vdash A \wedge B}{\Gamma \vdash A} \wedge_e^g \qquad \frac{\Gamma \vdash A \wedge B}{\Gamma \vdash B} \wedge_e^d$$

$$\frac{\Gamma \vdash A}{\Gamma \vdash A \vee B} \vee_i^g \qquad \frac{\Gamma \vdash B}{\Gamma \vdash A \vee B} \vee_i^d \qquad \frac{\Gamma \vdash A \vee B \quad \Gamma, A \vdash C \quad \Gamma, B \vdash C}{\Gamma \vdash C} \vee_e$$

$$\frac{\Gamma, A \vdash \perp}{\Gamma \vdash \neg A} \neg_i \qquad \frac{\Gamma \vdash \neg A \quad \Gamma \vdash A}{\Gamma \vdash \perp} \neg_e$$