SDR

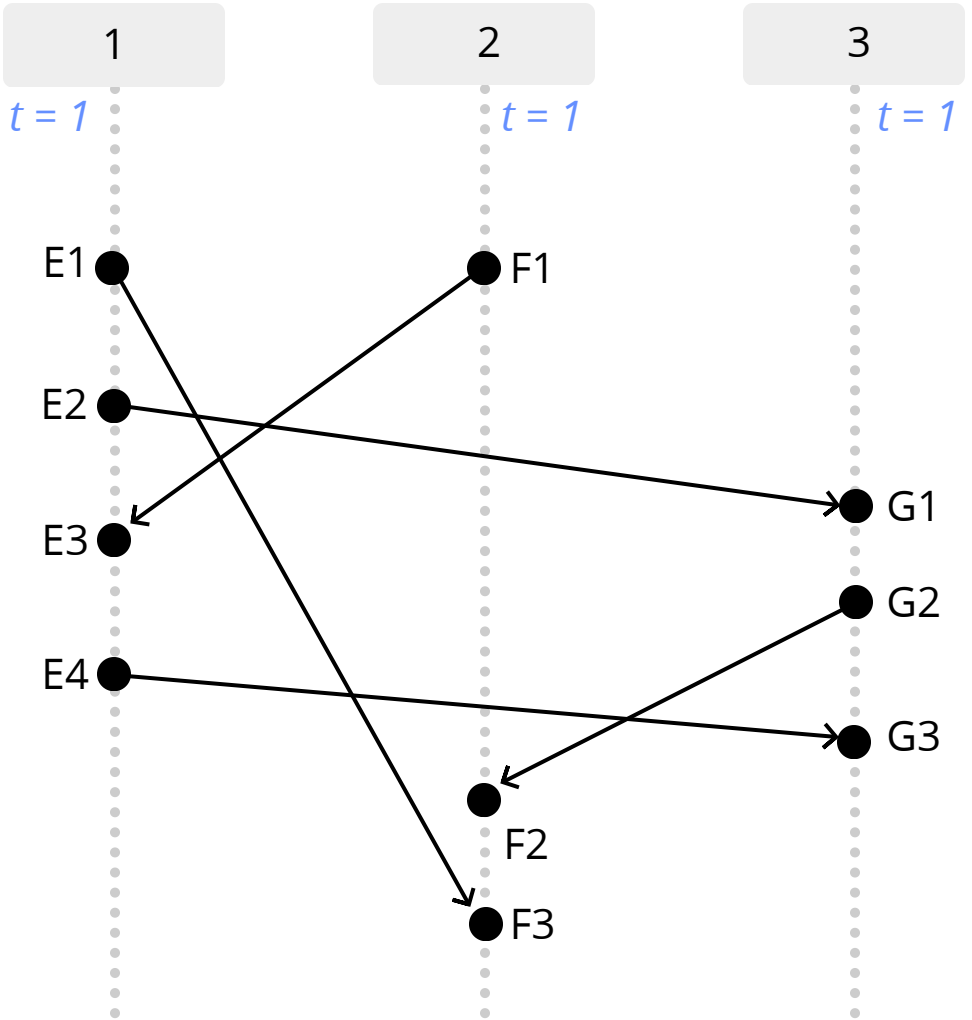
Estampilles

Horloges logiques et Mutex de Lamport – Exercices

Olivier Lemer

Exercices

Exercice 1 - ordre total strict



Quel est l'ordre des événements ?

Exercice 2 - file d'attente distribuée

Plusieurs distributeurs de tickets, communiquant suivant le protocole de Lamport, où une demande de ticket représente un événement.

Chaque distributeur peut délivrer un ticket, affichant

- *la valeur actuelle du timestamp de Lamport*
- *et le numéro du distributeur qui l'a délivré.*

Chaque client doit d'abord obtenir un ticket au distributeur le plus proche.

Celui ayant le ticket (timestamp, numéro) le plus petit peut aller au guichet.

Questions :

1. Tout personne est-elle sûre de passer un jour ?
2. L'ordre d'arrivée des personnes est-il respecté ?
3. Quels avantages par rapport à un système central délivrant des numéros aux distributeurs ?
4. Que se passe-t-il si un distributeur tombe en panne et redémarre en repartant à son dernier timestamp ?

Exercice 2 - file d'attente distribuée

Solution

1. Tout personne est-elle sûre de passer un jour ?
   - Peut être prouvé par l'absurde : en notant que, si une personne ne passe pas, c'est qu'une autre a un ticket plus ancien et passe donc en premier, on voit que, si une personne ne passe jamais, c'est qu'il existe un nombre infini de personnes avec un ticket plus ancien, qui sont donc arrivées avant elles. Notre personne n'est donc jamais arrivée, une contradiction.
2. L'ordre d'arrivée des personnes est-il respecté ?
   - Pas toujours. Si une machine tombe en panne et reboot, son premier ticket sera le plus ancien. Sinon, si deux personnes arrivent presque au même moment sur des machines ayant le même timestamp, l'ordre sera arbitraire en fonction de l'id de la machine.
3. Quels avantages par rapport à un système central délivrant des numéros aux distributeurs ?
   - En cas de panne d'une machine, le reste fonctionne toujours, contrairement à un système centralisé qui est à l'arrêt si le processus central tombe en panne.
   - C'est aussi plus rapide s'il y a beaucoup de machines, car pas de bottleneck.
4. Que se passe-t-il si un distributeur tombe en panne et redémarre en repartant à son dernier timestamp ?
   - Comme dit à la question 2 ; le ticket délivré sera le plus ancien et la personne sera privilégiée.

↓ Exercices

Exercice 1

Suppositions:

- Un délai de transit de 2s existe pour toute communication.
- Tout autre délai est relativement négligeable (e.g. traitement, copie, etc.)
- Une SC dure 5s.

- Les événements simultanés sont priorisés dans l'ordre suivant :
  - demande de SC, sortie de SC, gestion de message
  - le nom de l'émetteur sert à trier deux messages reçus simultanément

- Deux processus dans le système, et initialement
  - `A` a un timestamp à `2`,
  - `B` a un timestamp à `10`.

`A` demandera la SC au bout d'une seconde, et `B` au bout de 4s.

Exercice 2

Mêmes conditions, mais

Trois processus, et initialement

- `A` a un timestamp à 10,
- `B` a un timestamp à 6,
- `C` a un timestamp à 4.

Demandes de SC

- `A` au bout de 1 seconde,
- `C` au bout de 2 secondes.

Exercice 3
Amélioration ?

Ça fait beaucoup de messages…

Y a-t-il des messages qui peuvent être omis ?

Modifiez le pseudocode en conséquence.