

Exercices du chapitre 3 : algorithmes d'exclusion mutuelle

1. Algorithme de la boulangerie (Lamport 74)

1.1. On considère quatre processus P0, P1, P2, P3 qui exécutent cet algorithme pour accéder en section critique.

Montrer pour le scénario ci-dessous :

- a) Une évolution possible des variables num[i] et choix[i] pour tout i,
- b) L'ordre dans lequel les différents processus accèdent à la section critique.
- c) Y a-t-il différents ordres possibles d'accès des processus à la section critique ?
- d) Quel est le rôle du tableau choix ?

Scénario :

t1 : P2 est entrant ;
t2 : P2 est dedans ;
t3 : P0 est entrant ;
t4 : P3 est entrant ;
t5 : P0 est dedans ;
t6 : P3 est dedans ;
t7 : P1 est entrant ;
t8 : P1 est dedans ;

1.2. Preuve de l'algorithme :

- a) Montrer que ce protocole est exempt d'interblocage, et qu'il assure l'équité des processus.
- b) Montrer que exclusion mutuelle est assurée.

2. Algorithme de Ricart / Agrawala

Soit le scénario d'échanges de messages entre les sites S1, S2 et S3 :

t1 : S2 diffuse une requête
t2 : S3 reçoit la requête de S2
t3 : S1 reçoit la requête de S2 et envoie le jeton
t4 : S2 reçoit le jeton
t5 : S1 diffuse une requête
t6 : S3 diffuse une requête
t7 : S2 reçoit la requête de S1
t8 : S1 reçoit la requête de S3
t9 : S2 reçoit la requête de S3
t10 : S3 reçoit la requête de S1
t11 : S2 envoie le jeton
t12 : S3 reçoit le jeton
t13 : S2 diffuse une requête
t14 : S3 reçoit la requête de S2

t15 : S1 reçoit la requête de S2

t16 : S3 envoie le jeton

t17 : S1 reçoit le jeton

t18 : S1 envoie le jeton

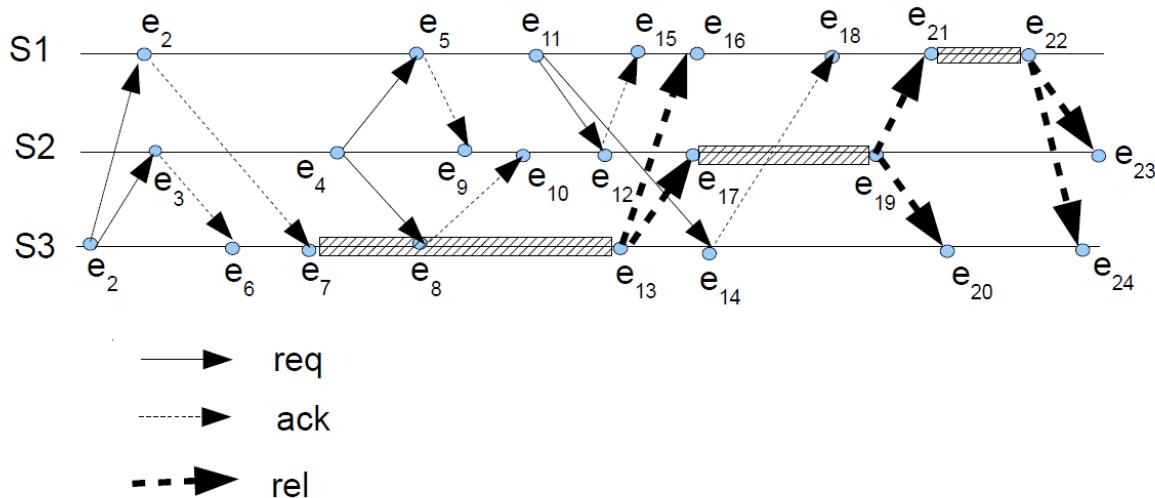
t19 : S2 reçoit le jeton

t20 : S2 sort de SC

- Dessiner le diagramme de l'échange des messages correspondant au scénario
 - Compléter le tableau suivant en montrant l'évolution des variables des sites S1, S2 et S3 :

3. Algorithme de Lamport : répartition d'une file d'attente

3.1. A partir du scénario suivant, tracer l'algorithme de Lamport :



E	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H1										
F1[1]										
F1[2]										
F1[3]										
action										
H2										
F2[1]										
F2[2]										
F2[3]										
action										
H3										
F3[1]										
F3[2]										
F3[3]										
action										

E	19	20	21	22	23	24
H1						
F1[1]						
F1[2]						
F1[3]						
action						
H2						
F2[1]						
F2[2]						
F2[3]						
action						
H3						
F3[1]						
F3[2]						
F3[3]						
action						

3.2. Preuve de l'algorithme

- a) Montrer que les demandes d'entrée en section critique sont traitées selon l'ordre total imposé par le mécanisme d'estampillage.
- b) Montrer que le protocole assure l'exclusion mutuelle.
- c) Quelle est l'efficacité de ce protocole en nombre de messages émis pour mettre en œuvre un accès à la section critique ?