

Algorithme de Ricart Agravala

Sur un SD de 4 sites. Le scénario :

- 1- 1 demande la SC
- 2- 3 demande la SC
- 3- 1 et 3 demandent la SC

(Se déroule sur un autre site, le site j)

```

25: /* reception de message(dem, (h', j)) de j */
26: h ← max(h, h')
27: priorit ← (etat ≠ sortie) ∧ (last, i) < (h', j)
28: si priorit = vrai alors
29:   differe ← differe ∪ {j}
30: sinon
31:   Envoi message(perm(i)) à j
32: fin si

```

Algorithme 1 Algorithme de RICART AGRAVALA

Pour entrer en section critique, tout site doit obtenir la permission de chacun d'entre eux.

```

1: etat ∈ {E, SC, S}, état du site i, initialisé à S
2: h entier, date des demandes, initialisé à 0
3: last entier, date de la dernière demande, initialisé à 0
4: attendu ensemble de sites, qui attendent la permission de i, initialisé à ∅
5: differe ensemble de sites, qui retardent l'envoi d'une permission, initialisé à ∅
6: priorit boolean, indique si i prioritaire ou non, initialisé à faux

7: /* demande d'entrée en section critique */
8: etat ← E
9: last ← h + 1
10: attendu ← Ri ← Ensemble des sites sauf celui qui demande
11: pour tout j ∈ attendu faire
12:   Envoi message(dem, (last, i)) à j
13: fin pour
14: tant que attendu ≠ ∅ faire
15:   reception message(perm(j)) de j
16:   attendu ← attendu \ {j}
17: fin tant que
18: etat ← SC

    Temps où le site est en SC puis quand il a terminé ...

19: /* Sortie de section critique */
20: etat ← S
21: pour tout j ∈ differe faire
22:   Envoi message(perm(i)) à j
23: fin pour
24: differe ← ∅

```

Tableau récapitulatif :

	1	2	3	4
Etat	S E SC S E SC S	S	S E SC S E SC S	S
H	0 2	0 1 2 3	0 1 3	0 1 2 3
Last	0 1 3	0	0 2	0
Attendu	∅ {2,3,4} ∅ {2,3,4} ∅	∅	∅ {1,2,4} ∅ {1,2,4} ∅	∅
Diffère	∅	∅	∅ {1} ∅	∅
Priorit	F	F	F V	F

Dans un premier temps on initialise tous les sites avec leur valeur de départ (--).

- 1- 1 demande la SC

Les valeurs sont (--). Le site 1 attend, ligne 11, l'accord de tous les sites donc {2,3,4}. Il demande donc la permission à ces sites pour passer en section critique.

- 1 envoie la demande de message $dem(last = 1, i = 1)$ à 2
- 1 envoie la demande de message $dem(last = 1, i = 1)$ à 3
- 1 envoie la demande de message $dem(last = 1, i = 1)$ à 4

Puis on se place sur le site qui reçoit la demande et on exécute le code *Réception de message*. A noter que la ligne 27 est au **sens de l'horloge**. C'est-à-dire : **((last = h') ET (i < j))** ou sinon **(last < h')**

- Sur le site 2 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 0, h' = 1) = 1$
 - o Ligne 27 : faux
 - o Ligne 31 : envoi du message de permission à 1
- Sur le site 3 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 0, h' = 1) = 1$

- Ligne 27 : faux
- Ligne 31 : envoi du message de permission à 1
- Sur le site 4 :
 - Ligne 26 : $\max(h = 0, h' = 1) = 1$
 - Ligne 27 : faux
 - Ligne 31 : envoi du message de permission à 1

On se replace sur le site 1 qui avait fait les demandes de permission. Il reçoit donc les 3 accords et peut sortir de la boucle tant que. Il rentre donc en section critique pour une durée indéterminée. Une fois la section critique terminée il change son état ligne 20. Il remet enfin la valeur de départ dans la variable diffère.

2- 3 demande la SC

Les valeurs sont (--). Ne pas oublier de donner la nouvelle valeur de la variable « last » et de changer l'état du site 3 au début de l'exécution de l'algorithme. Puis, le site 3 attend, ligne 12, l'accord de tous les sites donc {1,2,4}. Il demande donc la permission à ces sites de passer pour section critique.

- 3 envoie la demande de message $dem(last = 2, i = 3)$ à 1
- 3 envoie la demande de message $dem(last = 2, i = 3)$ à 2
- 3 envoie la demande de message $dem(last = 2, i = 3)$ à 4

Puis on se place sur le site qui reçoit la demande et on exécute le code *Réception de message*. Il faut se rappeler que la variable « h » est le h du site où on exécute le code, pas celle qui avait fait la demande.

- Sur le site 1 :
 - Ligne 26 : $\max(h = 1, h' = 2) = 2$
 - Ligne 27 : faux
 - Ligne 31 : envoi du message de permission à 3
- Sur le site 2 :
 - Ligne 26 : $\max(h = 1, h' = 2) = 2$
 - Ligne 27 : faux
 - Ligne 31 : envoi du message de permission à 3
- Sur le site 4 :
 - Ligne 26 : $\max(h = 1, h' = 2) = 2$
 - Ligne 27 : faux
 - Ligne 31 : envoi du message de permission à 3

On se replace sur le site 3 qui avait fait les demandes de permission. Il reçoit donc les 3 accords et peut sortir de la boucle tant que. Il rentre donc en section critique pour une durée indéterminée. Une fois la section critique terminée il change son état ligne 20. Il remet enfin la valeur de départ dans la variable diffère.

3- 1 et 3 demandent la SC

Les valeurs sont (--). Le site 1 et 3 demandent la section critique en même temps.

Le site 1 attend de son côté, ligne 12, l'accord de tous les sites donc {2,3,4}.

- 1 envoie la demande de message $dem(last = 3, i = 1)$ à 2
- 1 envoie la demande de message $dem(last = 3, i = 1)$ à 3
- 1 envoie la demande de message $dem(last = 3, i = 1)$ à 4

Le site 3 fait sa demande de section critique de son côté :

- 3 envoie la demande de message $dem(last = 2, i = 3)$ à 1
- 3 envoie la demande de message $dem(last = 2, i = 3)$ à 2
- 3 envoie la demande de message $dem(last = 2, i = 3)$ à 4

Puis on se place sur le site qui reçoit les demandes et on exécute le code *Réception de message*.

- Sur le site 2, demande du site 1 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 2, h' = 3) = 3$
 - o Ligne 27 : faux
 - o Ligne 31 : envoi du message de permission à 1
- Sur le site 2, demande du site 3 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 3, h' = 2) = 3$
 - o Ligne 27 : faux
 - o Ligne 31 : envoi du message de permission à 3
- Sur le site 4, demande du site 1 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 2, h' = 3) = 3$
 - o Ligne 27 : faux
 - o Ligne 31 : envoi du message de permission à 1
- Sur le site 4, demande du site 3 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 3, h' = 2) = 3$
 - o Ligne 27 : faux
 - o Ligne 31 : envoi du message de permission à 3
- Sur le site 3, demande du site 1 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 1, h' = 3) = 3$
 - o Ligne 27 : $(last = 2, i = 3) < (h' = 3, j = 1)$ au sens de l'horloge donc vraie
 - o Ligne 29 : on rajoute dans la variable diffère {1}
- Sur le site 1, demande du site 3 :
 - o Ligne 26 : $max(h = 2, h' = 2) = 2$
 - o Ligne 27 : $(last = 3, i = 1) < (h' = 2, j = 3)$ faux
 - o Ligne 31 : envoi du message de permission à 3

On se replace sur le site 3 qui avait fait les demandes de permission. Il reçoit donc les 3 accords et peut sortir de la boucle tant que. Il rentre donc en section critique pour une durée indéterminée. Une fois la section critique terminée il change son état ligne 20. Il rentre dans la boucle, ligne 21, et envoie sa permission aux sites qui attendent la section critique, donc {1}.

Quand on se replace sur le site 1, il vient donc de recevoir ses 3 permissions. Il passe donc en section critique, puis en ressort.

Le site 1 et 3 repassent la variable « diffère » à vide à la fin de leur exécution.