

ALGORITHMES D'ÉLECTION

PR. SAÏDOUNI DJAMEL EDDINE

**EQUIPE CFSC – LABORATOIRE MISC
FACULTÉ DES NTIC – DÉPARTEMENT IFA
UNIVERSITÉ CONSTANTINE 2 – ABDELHAMID MEHRI**

DJAMEL.SAIDOUNI@UNIV-CONSTANTINE2.DZ

UTILITÉ

- **Protocoles à contrôle centralisé**
=> panne du processus coordinateur
- **Protocoles à contrôle distribué**
=> tâches spécifiques
=> initialisation exécutée par un seul processus (ex: jeton)
- **Algorithmes d'élection :**
Détermination dynamique du site jouant un rôle particulier
basée sur l'identité des processus
=> choix du plus grand / plus petit numéro

ELECTION SUR UN ANNEAU UNIDIRECTIONNEL

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1)

Hypothèses et principes

Hypothèses

- Le nombre de processus indéterminé
- Chaque processus P_i est identifié par un numéro unique (qu'il connaît)
- Les processus sont interconnectés arbitrairement sur un anneau (le parcours de l'anneau rencontre des processus de numéros quelconques)

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1: SUITE)

Principes : Elire le processus ayant le plus grand numéro.

- Pour cela, chaque processus P_i transmet son numéro à son voisin de gauche P_j
- A la réception d'un tel message, P_j compare son propre numéro j au numéro reçu i ;
 - P_j transmet le numéro i à son voisin gauche seulement si $i > j$, sinon il transmet son propre numéro

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1: SUITE)

Principes (suite):

- L'élection est lancée par un ou plusieurs processus.
- Chaque processus initiateur envoie un message d'élection à son voisin gauche et se marque participant à l'élection.
- La réception d'un message d'élection par un processus non marqué **provoque sa participation à l'élection**.
- Le processus participant à l'élection (marqué) qui **reçoit son propre numéro est l'élu**, il **diffuse son identité aux autres processus**.

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1: L'ALGORITHME)

- Pour un processus P_i on a les déclarations suivantes :

Const mon_numéro ;

Var participant : booléen initialisé à faux ;

coordonateur : entier ;

- La variable « **coordonateur** » est utilisée dans le cas où l'identité de l'élu doit être signalée aux autres processus

- On a deux types de messages qui circulent sur l'anneau :

élection : Dans ce cas le message véhicule le numéro du candidat

élu : Dans ce cas le message véhicule le numéro de l'élu

- La primitive de communication *send* envoie un message au voisin gauche du processus émetteur.

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1: L'ALGORITHME)

Lors d'un appel à Participer à une élection

participant := vrai ;

send(élection, mon_numéro) ;

Lors de réception de (élection, j)

si j > mon_numéro **alors**

send (élection, j) ;

participant := vrai ;

sinon si j < mon_numéro **et** not participant **alors**

send(élection, mon_numéro) ;

participant := vrai ;

sinon si j = mon_numéro **alors**

send(élu, j)

fsi ;

fsi;

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1: L'ALGORITHME)

Lors de réception de (élu, j)

coordinateur := j ;

participant := faux ;

si $j \neq \text{mon_numéro}$ **alors** send(élu, j) **fsi** ;

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 1: PROPRIÉTÉS)

1. Propriétés fonctionnelles:

- i. Sûreté:* Le site élu est celui qui est de plus grand numéro
- ii. Vivacité:* Le site de plus grand numéro sera élu au bout d'un temps fini.

Exercice: Montrer que les propriétés fonctionnelles sont vérifiées par l'algorithme

2. Propriétés de performance:

Exercice:

- En admettant que le temps de moyen de transit d'un message entre deux sites successives est T , quel est le temps moyen de l'opération d'élection dans le meilleur des cas et dans le plus mauvais cas.
- Pour n processus, quel est le nombre de messages de contrôle mis en œuvre par ce protocole (discuter le meilleur et le mauvais cas)

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 2)

- Dans cette version, seuls les processus qui se déclarent candidats à l'élection rentrent en compétition
- Variables du processus i :
 - état** : état du service (repos, encours , terminé). Cette variable est initialisée à repos.
 - chef** : identité du site élu

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 2: COMPORTEMENT DU SITE I)

- Lors d'un appel à Candidature ()

si (etat = repos) **alors**

 etat := en_cours ;

 chef := i ;

 send (élection, i)

fsi ;

 attendre (etat = terminé) ;

 renvoyer (chef)

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 2: COMPORTEMENT DU SITE I)

Lors de la réception de (élection,initiateur)

si ((etat = repos) **ou** (initiateur > chef) **alors**

etat := en_cours ;

chef := initiateur ;

send (élection, initiateur);

sinon

si (i = initiateur) **alors**

etat := terminé ;

send (élu, i) ;

fsi

fsi

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 2: COMPORTEMENT DU SITE I)

Lors de la réception de (élu, initiateur)

si ($i \neq \text{initiateur}$) **alors**

 send (élu, initiateur) ;

 etat := terminé ;

fsi

ALGORITHME DE CHANG ET ROBERTS (VARIANTE 2: COMPORTEMENT DU SITE I)

Propriétés fonctionnelles:

Sûreté: Le site élu est le site candidat qui est de plus grand numéro

Vivacité: Le site candidat de plus grand numéro sera élu au bout d'un temps fini.

Propriétés de performance:

Similaires à variante 1