

## TD-1 : Algorithmes pour des Problèmes Fondamentaux

### A Problème de réveil (Wakeup)

1. Donnez un algorithme pour le problème de *Wakeup* (réveil) dans une réseau arbitraire de  $n$  processus et  $k$  initiateurs ( $1 \leq k < n$ ). Les initiateurs sont réveillés et peuvent envoyer des messages pour réveiller les autres processus qui sont endormis et donc inactifs.
2. Quelle est la complexité de votre algorithme ? On exprimera la complexité en terme de nombre de messages envoyés et en terme de rondes d'exécution (dans le cas synchrone).
3. Supposons qu'il existe un arbre couvrant (*spanning tree*) dans le réseau, est-il possible de trouver un algorithme plus efficace ? Si oui, donner sa complexité. On supposera que chaque nœud connaît ses voisins dans l'arbre couvrant et peut donc leur envoyer des messages spécifiquement.

### B Problème de diffusion (Broadcast)

1. Dans un réseau arbitraire, il existe un processus qui possède une information ( $I$ ) très importante qui doit être envoyée à chacun des autres processus. Donner un algorithme pour la diffusion.
2. Si le réseau est une grille orientée, donner un algorithme de diffusion efficace en terme de messages envoyés. Une grille est orientée si sur chaque sommet, chaque arête incidente au sommet est étiquetée par la direction correspondante (Nord, Est, Ouest ou Sud). Un nœud peut donc envoyer des messages dans les directions qu'il souhaite. Voir la figure ci-dessous.

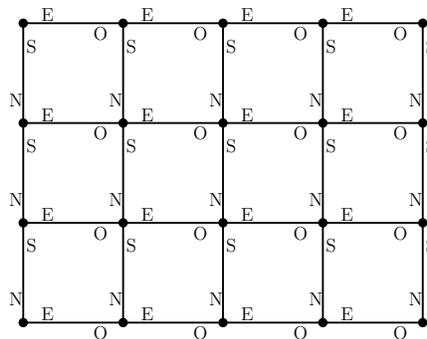


FIGURE 1 – Une grille orientée

3. Si la grille n'est pas orientée, comment peut-on réaliser la diffusion ? Dans grille non-orientée, les arêtes incidentes à un sommet sont numérotées de manière quelconque de 1 jusqu'au degré du sommet (voir la figure 2). Un nœud peut envoyer des messages à des arêtes particulières en utilisant les numéros de ports. On considère que les nœuds ne connaissent pas la numérotation des ports du réseaux. Par conséquent, l'algorithme de diffusion doit fonctionner pour toutes les numérotations possibles des ports.

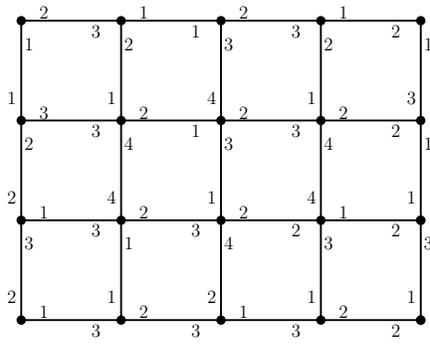


FIGURE 2 – Une grille non-orientée avec une numérotation possibles des ports

### C Election

Existe-t-il un algorithme synchrone d'élection dans les réseaux suivants. Si oui, prouver sa correction et donner sa complexité.

1. Anneau anonyme
2. Anneau unidirectionnel avec identité
3. Anneau bidirectionnel avec identité
4. Anneau bidirectionnel avec identité et au plus une défaillance
  - crash d'un processus
  - rupture d'un lien
5. Anneau bidirectionnel avec identité, connaissance de la taille et au plus une défaillance
  - crash d'un processus
  - rupture d'un lien