

Durée : 3 heures.

Partiel du module d'Algorithmique et Routage dans les réseaux de Télécommunications

Toutes les notes de cours sont autorisés. La qualité de la présentation de la copie sera prise en compte dans la notation.

1 Routage

Soit $G = (V, E)$ un graphe connexe de n sommets. On rappelle que l'indice de coupe de G est défini comme suit. Pour tout sous-ensemble non vide strict $V' \subset V$, on définit

$$I(V') = \frac{|V'| \times |V - V'|}{|\{[x, y] \in E : x \in V', y \in V - V'\}|}$$

L'indice de coupe de G est défini par $I(G) = \min_{V' \subset V} I(V')$. Soit R une fonction de routage dans G .

Question 1 : Donner et justifier un minorant de $Cong(R)$ (définition vue en cours), la congestion de R , en fonction de $I(G)$.

Question 2 : Dans un contexte distribué, afin de calculer la coupe, chaque noeud pourrait égoïstement choisir d'être ou non dans V' , c'est à dire que chaque noeud a deux stratégies.

Modéliser un jeu basé sur ces stratégies dans lequel les noeuds sont les joueurs et tel qu'un équilibre de Nash engendre une situation de V' tel que $I(V') = I(G)$.

Question 3 : Une stratégie de meilleure réponse permettrait-elle d'atteindre un équilibre de Nash quand G est une chaîne ?

2 Accès au médium de communication

Trois téléphones mobiles M_1 , M_2 et M_3 veulent accéder à internet via deux antennes identiques A et B . Si une antenne a x utilisateurs, alors elle partage son débit équitablement.

A cause des contraintes physiques, le mobile M_3 peut seulement accéder à l'antenne A tandis que les mobiles M_1 , M_2 peuvent utiliser les deux. L'objectif de chacun des mobiles est de maximiser leur débit.

Question 1: Quels sont les joueurs ? Donner la forme stratégique de ce jeu.

Question 2: Donner les équilibres de Nash purs s'il en existe ou sinon expliquer pourquoi.

Question 3: Sachant que le mobile M_1 choisit l'antenne A une fois sur deux, et que M_2 choisit l'antenne A une fois sur trois, donner l'utilité espérée du mobile M_1 et du mobile M_2

Question 4: Calculer les équilibres de Nash mixtes (si il en existe).

Maintenant, le jeu est composé de x mobiles voulant accéder à internet via deux antennes identiques A et B .

Question 5: Donner les équilibres de Nash purs si il en existe. Sinon expliquer pourquoi.