

## Examen mi-session

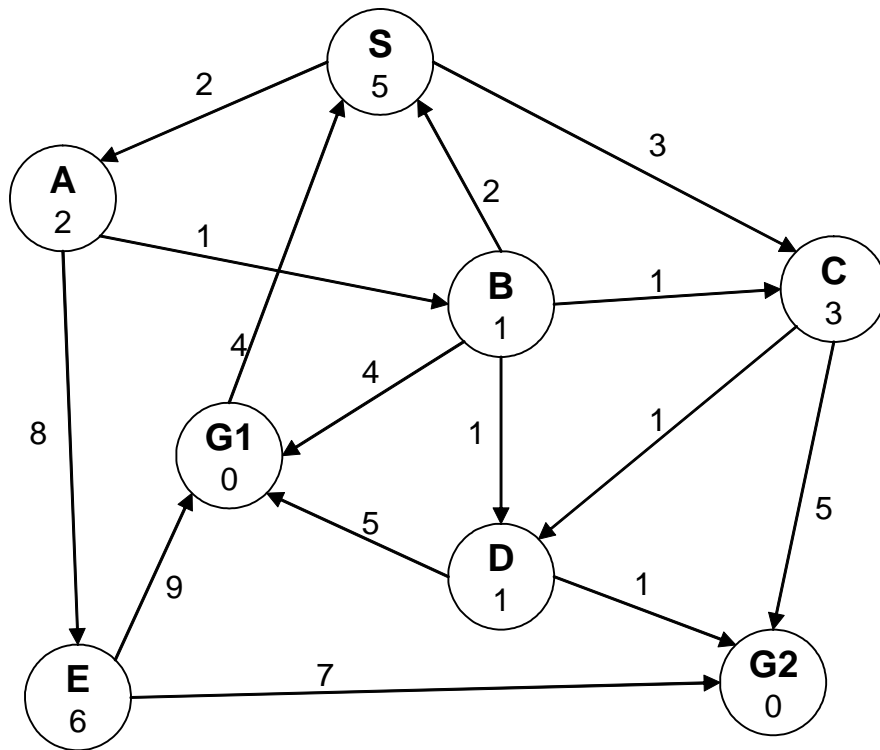
Intelligence Artificielle II (IFT-17587)

Mercredi 26 février 2003

De 12h30 à 15h20 en salles PLT-2765 (A à Marchand) et PLT-2546 (Moisan à Z)

- *Tout document est permis.*
  - *Le nombre de points accordés à chacune des questions est inscrit entre parenthèses.*
  - *Le questionnaire a 12 questions sur 4 pages.*
- 

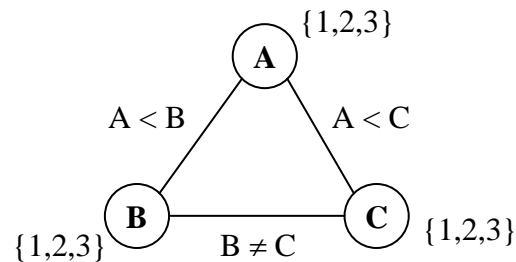
- 1 (3 pts) Est-ce qu'un système doit penser comme un humain pour passer le test de Turing? Expliquez.
- 2 (5 pts) Est-ce qu'un agent qui a une perception partielle de l'environnement peut être parfaitement rationnel ? Expliquez.
- 3 (5 pts) Est-ce que l'affirmation suivante est vraie : un agent rationnel est meilleur que tous les agents non rationnels parce qu'il sait le résultat réel de ses actions ? Expliquez.
- 4 (10 pts) Donnez la PEAS et les propriétés de l'environnement pour un robot d'inspection sur Mars. Le robot doit trouver des échantillons intéressants, les analyser et transmettre ses analyses sur Terre.
- 5 (12 pts) Dans l'espace de recherche suivant, l'état S est l'état de départ et les états G1 et G2 sont des états qui satisfont le test de but. Le nombre au dessus d'un arc représente le coût pour le parcourir. La valeur de la fonction heuristique  $h$  est inscrite dans le cercle. Pour chacune des méthodes de recherche suivantes : indiquez quel but est atteint et donnez la liste, dans l'ordre, de tous les états qui ont été choisis pour être explorés.
- Coût uniforme
  - Profondeur itératif
  - Meilleur d'abord avare
  - A\*



- 6 (9 pts) Est-ce que les heuristiques suivantes sont admissibles ? Expliquez pourquoi.
- L'heuristique de la question précédente.
  - La distance de Manhattan (livre p.106) pour un problème qui consiste à minimiser le nombre de déplacements pour déplacer une pièce sur un échiquier d'une case A à une case B. Dans ce jeu, une pièce peut bouger en ligne droite (horizontalement ou verticalement) de n'importe quel nombre de cases, mais elle ne peut pas sauter par dessus une autre pièce.
  - $h(n) = 0$  pour le jeu du 8-puzzle.
- 7 (3 pts) Est-ce que Hill-climbing est un algorithme complet pour résoudre un problème de résolution de contraintes?

8 (15 pts) Dans le graphe de contraintes suivant, les contraintes sont identifiées sur les liens et le domaine de chacune des variables est indiqué entre accolades.

- Montrez toutes les étapes de l'algorithme de cohérence des arcs sur ce problème. Vous devez identifier tous les arcs qui sont vérifiés et montrer les changements aux domaines de valeur des variables à chaque étape.
- Trouvez une solution à ce problème en utilisant l'algorithme de recherche en avant (forward checking). Utilisez l'heuristique MRV (livre p. 143) pour choisir les variables. S'il y a des égalités entre les variables, choisissez-les dans l'ordre alphabétique inverse. Les valeurs sont essayées en ordre croissant.
- Trouvez une solution à ce problème en utilisant l'algorithme min-conflict. S'il y a des égalités entre les variables, choisissez-les dans l'ordre alphabétique inverse. Les valeurs sont essayées en ordre croissant. Commencez avec la configuration initiale :  $A = 2$ ,  $B = 3$  et  $C = 3$ .



9 (11 pts) Supposons que nous avons les propositions suivantes : *PileMorte*, *RadioFonctionne*, *PasDeGaz* et *AutoDémarré*.

- Quel est le nombre total de modèles possibles ?
- Dans combien de modèles, la phrase suivante est-elle fausse ?

$$(\text{RadioFonctionne} \wedge \text{AutoDémarré}) \Rightarrow (\neg \text{PasDeGaz} \wedge \neg \text{PileMorte})$$

- Supposons que nous avons une base de connaissances qui ne contient que la phrase en b). Est-ce que l'on peut inférer la phrase suivante à partir de cette base de connaissances :  $\text{RadioFonctionne} \Rightarrow \neg \text{PileMorte}$  ? Prouvez-le à l'aide des modèles.

10 (6 pts) Donnez l'unificateur le plus général, si possible, unifiant chacune des paires de phrases suivantes. Les variables des deux phrases ne sont pas indépendantes, donc s'il y a une variable qui est utilisée dans les deux phrases, elle ne peut pas être renommée différemment dans une des phrases.

a)  $R(F(y), y, x)$  et  $R(x, F(A), F(v))$

b)  $B(1, x, 2)$  et  $B(y, F(y), 2)$

c)  $C(G(x, y), x)$  et  $C(z, F(y))$

11 (15 pts) En supposant la base de connaissances suivante, prouver à l'aide de l'algorithme de résolution que  $C(3)$  est vrai.

$$A(x, y) \wedge B(y) \Rightarrow C(x)$$

$$D(x) \Rightarrow B(x)$$

$$E(y) \Rightarrow A(y, x)$$

$$D(7)$$

$$E(3)$$

12 (6 pts) Donnez l'axiome successeur comme il a été introduit dans le cours pour les actions suivantes :

a)  $Vide(Verre, Result(a, s))$

b)  $Position(Verre, Table, Result(a, s))$