

Modèles graphiques probabilistes – Examen

Durée : 1h30

Calculatrice et support de cours autorisés

1 Amazon

(9 points)

Amazon cherche à optimiser ses envois de colis. Pour cela, ils décident de prendre en concurrence plusieurs sociétés (FedEx, UPS, ChronoPost) avec deux types d'envoi (rapide ou normal), en prenant en compte ensuite le délai de livraison du colis (de 1 à 5 jours) et la satisfaction du client à qui le colis est destiné et qui a payé les frais d'envoi.

1. (6 points) **Structure et paramètres**

- (2 points) Proposer une structure G de réseau bayésien permettant de modéliser ce problème. Quelle autre structure pourrait être équivalente au sens de Markov ?
- (2 points) Détailler les différents paramètres indépendants induits par la structure G .
- (2 points) Proposer plusieurs méthodes permettant de déterminer ces paramètres.

2. (3 points) **Extensions**

- (3 points) Amazon décide maintenant de prendre en compte la satisfaction du client (lors de son précédent achat par exemple) pour aider au choix de la société. Proposer une structure de réseau bayésien dynamique permettant de modéliser cela. Quels sont les nouveaux paramètres à estimer ?

2 Informatique décisionnelle

(11 points)

Albert, étudiant de dernière année reçoit des propositions de stage de fin d'études de plusieurs sociétés (CAGILO, MINIGECAP, Fuzziness&Derision)¹ avec une indemnité de stage respective de 20k@, 21k@ et 20k@². Cette information ne lui suffit pas, il aimerait aussi tenir compte du fait que ce stage peut lui permettre d'entrer ensuite plus rapidement dans la société, et que cela l'amènera à tel ou tel salaire d'embauche.

Ces sociétés lui promettent toutes une embauche à la clé à l'issue du stage. Une étude rapide auprès de l'association des anciens montre que cette promesse est tenue respectivement par chacune de ces sociétés, avec une probabilité de 0.9, 0.8 et 0.7 lorsque le stage est effectué dans la même société. D'un autre côté, Albert n'écarte pas le fait de candidater dans une des sociétés dans laquelle il n'aurait pas fait son stage, en sachant que la probabilité d'embauche dans ces sociétés passe alors à 0.7, 0.85 et 0.75. Nous supposons qu'Albert n'a le droit de candidater qu'à une seule de ces trois sociétés. Une autre enquête auprès des anciens lui donne les salaires d'embauche dans ces sociétés 25k@, 26k@, 23k@.

1. (5 points) **Diagramme d'Influence**

- (1 point) Parmi les variables "ChoixStage", "Embauche", "Salaire d'Embauche", "Indemnité de stage", "CandidatureEmploi", quelles sont celles de type valeur ? décision ? utilité ?
- (2 points) Quel est le diagramme d'influence correspondant à ce problème de décision ?
- (2 points) Donner leurs caractéristiques numériques (probabilités à priori, fonction d'utilité, ...) correspondants à ce diagramme

2. (6 points) **Calculs d'utilité**

- (3 points) Calculer l'utilité moyenne de chacun des choix de stage. Quelle est la décision optimale ? (N'hésitez pas à représenter le problème par un arbre de décision pour faire les calculs)
- (3 points) Supposons qu'Albert possède un contact fiable dans chacune de ces sociétés qui puisse lui indiquer exactement si cette société va réellement l'embaucher. Quel est le prix de cette information ?

¹ Toute ressemblance avec des sociétés existantes serait purement fortuite

² le @ est une monnaie virtuelle lui permettant d'acheter des mars ou de jouer à la Wii