TP1 : Laboratoire 1

RAPHAEL LAPIERRE 1644671

École polytechnique de Montréal

Dans le cadre du cours
INF8225 - Intelligence artificielle : Techniques probabilistes et d'apprentissage

02 Février 2016

Question 1

Le code démontrant les exemples pratiques des trois phénomènes différents sont fournis avec l'archive. Le fichier à éxécuter est *Question1.m*. Des commentaires sont écrit à la console lors de l'éxécution pour plus d'informations.

Explaining Away

L'explaining away est un phénomène qui se produit lorsque deux noeuds partagent des enfants. Lorsqu'un des enfants qui partagé est observé, la modification d'observation sur un des parents aura une influence sur l'autre. En effet, dans l'exemple de la question 1 montré en code, B n'a aucune influence sur F jusqu'à ce que leur enfant G soit observé. Dans ce cas, si on observe B aussi, F voit sa probabilité modifiée. Les raisons expliquant B sont prise par G. On dit que G explain away F.

Serial Blocking

Le serial blocking se produit dans une chaine de noeuds. Lorsqu'un des noeuds de la chaine est observé, l'influence arrête de se transmettre au dela de ce noeuds des deux côtés de la chaine. Toujours dans l'exemple de la question 1, on peut comprendre que la probabilité de D ne dépend plus de B si G et fixé.

Divergent Blocking

Le divergent blocking se produit lorsque deux enfants possèdent un parent. Les enfants on de l'influence entre eux parce que si on augmente les probabilité d'un enfant, les probabilités de son parent augmente ce qui cause aussi une augmentation sur l'autre enfant du même coup. Si on fixe le parent, les probabilités de l'enfant ne peuvent plus modifier celle du parent et donc celle de l'autre enfant. Ils sont donc bloqués. Dans notre exemple, on fixe G pour montrer que D n'a plus d'influence sur F.

Question 2

2.b)

L'histogramme est montré lorsque le fichier matlab est executé. Il est difficile de formatter le nom des axes pour montrer les situations qui mènent au résultat. Le résultat le plus à gauche de l'histogramme est $[0,0,0,0,0]$ et celui à droite est $[1,1,1,1,1]$.

2.e)

Voici l'équation pour calculer $P(J)$.

$$P(J) = \sum_{CTAM} P(C, T, A, J = V, M) \tag{1}$$

$$P(J) = \sum_{CTAM} \prod_{i=1}^{n} P(V_i | parents(V_i)) \tag{2}$$

$$P(J) = \sum_{CTAM} P(C)P(T)P(A|C,T)P(M|A)P(J|A,T) \tag{3}$$

On trouve donc 16 termes pour toutes les combinaisons de $CTAM$ qui une fois additionnés, donne $P(J)$. Pour ce qui est de $P(C|J = V)$ on peut utiliser les équations suivantes.

$$P(C|J = V) = \frac{P(C, J)}{P(J)} \tag{4}$$

$$P(C|J = V) = \frac{\sum\limits_{TAM} P(C = V, T, A, J = V, M)}{P(J)} \tag{5}$$

$$P(C|J = V) = \frac{\sum\limits_{TAM} \prod\limits_{i=1}^{n} P(V_i|parents(V_i))}{P(J)} \tag{6}$$

$$P(C|J = V) = \frac{\sum\limits_{TAM} P(C)P(T)P(A|C,T)P(M|A)P(J|A,T)}{P(J)} \tag{7}$$

Question 3

La première étape pour effectuer l'algorithme EM dans l'exemple donné à la question 3 est d'établir des probabilités au hazard. Une fois cette étape faite on peut commencer à appliquer les équations suivantes. On trouve les probabilités conjointes :

$$P(A|M, J) = \frac{\sum\limits_{MT} P(A, M, T)}{P(M, T)} \tag{8}$$

$$P(M, J) = \sum_{A} P(A)P(M|A)P(J|A) \tag{9}$$

À l'aide des termes $P(M, J)$ ainsi que du nombre d'échantillion N et n_i pour le nième exemple, on peut estimer le Log vraisemblance avec l'équation suivante :

$$LogVraisemblance = \sum_{i=1}^{2^2} n_i \log(P) \tag{10}$$

Dans cette équation il n'y a que quatres termes car les exemple ne dépendent que de M et J donc $2 * 2 = 4$. Maintenant, à l'aide des probabilités $P(A|M, J)$, on peut trouver un nouveau n_i en effectuant la multiplication : $n_i = n_i * P(M|A, J)$. Finalement, avec les nouveaux n_i on peut trouver les nouveaux paramètres pour le réseaux bayésien. Les itérations continues jusqu'à convergence du Log vraimsemblance ou bien jusqu'à un nombre d'itération maximal.