

기초인공지능 과제3 보고서

20181264 노영현

1. 문제 2에서 새로운 출력 Factor의 unconditionedVariable과 conditionedVariable 구하는 방법

방법2 - 아래 케이스들에 대해 출력 Factor의 unconditionedVariable과 conditionedVariable을 구하는 과정과 그 결과를 작성

1) joinFactors(P(A,B,C,D,E,F|K,L,M,N), P(C,D,E,K,M|A,C,F))

우선 input으로 입력받은 Factor에서 unconditionedVariable과 conditionedVariable을 각각 집합 자료구조에 삽입해준다. 집합 자료구조란, 중복을 허용하지 않는 1차원 리스트이다. 삽입 후 unconditionedVariable 집합에는 {A, B, C, D, E, F, K, M}, conditionedVariable 집합에는 {K, L, M, N, A, C, F}가 생성된다. 이후 unconditionedVariable 집합을 순회하면서 만약 원소가 conditionedVariable 집합에 속해있다면 해당 원소를 conditionedVariable 집합에서 삭제한다. 위 과정이 끝나고 나면 conditionedVariable 집합에는 {L, N}만이 남게된다. 즉 {K, M, A, C, F}가 삭제된 것이다.

Answer)

unconditionedVariable - {A, B, C, D, E, F, K, M}

conditionedVariable - {L, N}

2) joinFactors(P(U,V,X,Y|Z,M,Q,B), P(Z,M,U,X,Q|Y,V,A,B))

자세한 설명은 1-1)에 있으므로 생략하겠다. 우선 삽입 후 unconditionedVariable 집합에는 {U,V,X,Y,Z,M,Q}, conditionedVariable 집합에는 {Z,M,Q,B,Y,V,A}가 삽입된다. 이후 unconditionedVariable 집합을 순회하며 중복되는 원소를 conditionedVariable 집합에서 삭제한다. 위 과정이 끝나고 나면 conditionedVariable에는 {B, A}만 남게된다.

Answer)

unconditionedVariable - {U,V,X,Y,Z,M,Q}

conditionedVariable - {B, A}

3) joinFactors(P(X,K,V|L,E,S,F), P(R,S,U|K,V,L))

우선 삽입 후 unconditionedVariable 집합에는 {X,K,V,R,S,U}, conditionedVariable 집합에는 {L,E,S,F,K,V}가 삽입된다. 이후 unconditionedVariable 집합을 순회하며 중복되는 원소를 conditionedVariable 집합에서 삭제한다. 위 과정이 끝나고 나면 conditionedVariable에는 {L,E,F}만 남게된다.

Answer)

unconditionedVariable - {X,K,V,R,S,U},

conditionedVariable - {L,E,F}

2. 다음과 같이 CPT가 주어졌을 때 unconditioned variable L을 제거하는 과정

우선 unconditionedVariables에 있는 [V,W,L]에서 elimination variable인 L을 삭제한다. 삭제한 unconditionedVariable을 바탕으로 새로운 Factor를 만들어준다. getAllPossibleAssignmentDicts 함수를 이용해서 삭제한 뒤 가능한 모든 AssignmentDicts를 받아준다. 문제의 경우 [{V : Taxi, W : Sun}, {V : Taxi, W : Rain}, {V : Bus, W : Sun}, {V : Bus, W : Rain}, {V : Subway, W : Sun}, {V :

Subway, W: Rain}} 가 가능한 모든 Assignments이다. 이후 가능한 모든 Assignments를 for문을 활용해서 순회한다. 각 Assignment에 대해서 삭제하기 전 원래 factor에서 각각의 Assignment와 'L'에 해당하는 확률들을 0에서부터 더해준다. 예를 들어, {V : Taxi, W : Sun}의 경우, {V : Taxi, W : Sun, L : Yes}인 0.0135와 {V : Taxi, W : Sun, L : no}인 0.0315를 더해서 setProbability함수를 이용해 {V : Taxi, W : Sun}에 probability를 설정해준다. 이런식으로 나머지 Assignment들도 계산해준다.

$\{V : \text{Taxi}, W : \text{Sun}\} = 0.0135 + 0.0315 = 0.045$

$\{V : \text{Taxi}, W : \text{Rain}\} = 0.012 + 0.008 = 0.02$

$\{V : \text{Bus}, W : \text{Sun}\} = 0.162 + 0.378 = 0.54$

$\{V : \text{Bus}, W : \text{Rain}\} = 0.018 + 0.012 = 0.03$

$\{V : \text{Subway}, W : \text{Sun}\} = 0.0945 + 0.2205 = 0.315$

$\{V : \text{Subway}, W : \text{Rain}\} = 0.03 + 0.02 = 0.05$

이후 새로 만든 factor를 반환해주며 함수를 종료한다.

3. 문제4를 정상적으로 수행한 후 출력되는 output Factor에서 query variable과 evidence dictionary의 역할 또는 의미 서술

inferenceByVariableElimination 함수는 elimination order의 순서에 따라서 variable 제거를 진행하고, $P(\text{queryVariables} \mid \text{evidenceDict})$ 의 값을 추론하는 함수이다. 해당 함수에서 주의할 점은 만약 삭제하려는 원소가 유일한 Unconditioned variable이라면 삭제를 진행하지 않는 것이다. 함수에서 인자로 받는 bayesNet 은 우리가 쿼리를 수행할 bayesNet에 대한 정보 (variables, edges, variableDomainsDict)이다. queryVariables 는 variable의 리스트 형식으로 입력받으며, output Factor에서 쿼리를 수행했을 때 unconditioned variable에 해당하게 된다. evidence dictionary는 {variable, value}형식의 딕셔너리 형식으로 입력받는다. 예를 들어 {W, Sun}의 형식이다. evidence dictionary는 output Factor에서 쿼리를 수행했을 때 conditioned variable에 해당하게 된다. 예를 들어 query variable이 D이고, evidence dictionary가 {W : Sun}이라고 가정하자. 또한 bayesNet정보의 variableDomainsDict정보 안에 D: dry wet이 있다고 가정하자. 이 때에 output Factor에서 $P(D : \text{dry} \mid W : \text{sun})$ 과 $P(D : \text{wet} \mid W : \text{sun})$ 확률을 구해서 출력하게 된다.