

# 기초인공지능 세번째 과제

학번 : 20191583

이름 : 김태곤

## 1. 문제2에서 새로운 출력 Factor의 unconditionedVariable과 conditionedVariable 구하는 방법

① 수식을 이용하여 모든 케이스에 대해 일반화할 수 있는 증명을 작성은 복잡한 과정이므로 ②의 방법을 선택하였다.

### ② 아래 케이스들에 대해 출력 Factor의 unconditionedVariable과 conditionedVariable을 구하는 과정과 그 결과를 작성

문제2에서 새로운 Factor 생성에 대한 알고리즘은 다음과 같다.

먼저 주어진 Factor들에서 unconditionedVariable과 conditionedVariable을 각각 추출해 모은다. (추출해서 set으로 합치므로 중복된 variable은 자연스럽게 하나로 들어간다.) 이후 conditionedVariable만 있는 set에서 unconditionedVariable만 있는 set을 빼면(겹치는 부분을 제거하면) 새로운 Factor의 unconditionedVariable과 conditionedVariable이 생성된다.

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

1)) 주어진 Factor들에서 unconditionedVariable과 conditionedVariable 추출

unconditionedVariable : A,B,C,D,E,F,K,M

conditionedVariable : K,L,M,N,A,C,F

2)) conditionedVariable에서 unconditionedVariable 겹치는 부분 제거

unconditionedVariable : A,B,C,D,E,F,K,M

conditionedVariable : L,N

새로운 Factor :  $P(A,B,C,D,E,F,K,M|L,N)$

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

1)) 주어진 Factor들에서 unconditionedVariable과 conditionedVariable 추출

unconditionedVariable : U,V,X,Y,Z,M,Q

conditionedVariable : Z,M,Q,B,Y,V,A

2)) conditionedVariable에서 unconditionedVariable 겹치는 부분 제거

unconditionedVariable : U,V,X,Y,Z,M,Q

conditionedVariable : Z,B,A

새로운 Factor :  $P(U,V,X,Y,Z,M,Q | Z,B,A)$

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

1))주어진 Factor들에서 unconditionedVariable과 conditionedVariable 추출

unconditionedVariable : X,K,V,R,S,U

conditionedVariable : L,E,S,F,K,V

2)) conditionedVariable에서 unconditionedVariable 겹치는 부분 제거

unconditionedVariable : X,K,V,R,S,U

conditionedVariable : L,E,F

새로운 Factor :  $P(X,K,V,R,S,U | L,E,F)$

## 2. 다음과 같은 CPT (Factor)가 주어졌을 때 unconditioned variable L을 제거하는 과정 서술

Given CPT: $P(V, W, L)$			
V	W	L	Prob.
Taxi	Sun	Yes	0.0135
Taxi	Sun	no	0.0315
Taxi	Rain	Yes	0.012
Taxi	Rain	no	0.008
Bus	Sun	Yes	0.162
Bus	Sun	no	0.378
Bus	Rain	Yes	0.018
Bus	Rain	no	0.012
Subway	Sun	Yes	0.0945
Subway	Sun	no	0.2205
Subway	Rain	Yes	0.03
Subway	Rain	no	0.02

문제 3에서 unconditioned variable을 제거하는 다음과 같은 방법으로 제거한다.

1) unconditioned variable set에서 제거할 variable을 제거하고 나온 결과와 기존 factor의 conditionedVariables, variableDomainDict를 이용해 새로운 factor를 만든다.

2) 새로 생성된 factor 중 하나가 기존 factor에 포함되면 기존 factor의 확률을 더해 나간다. 즉, 기존 factor에서 제거할 variable을 뺀 나머지 variable들이 같은 것들의 확률을 각각 합친다.

3) 새롭게 생성된 factor의 확률을 2번에서 구한 확률로 변경시킨다.

위와 같은 과정을 통해 주어진 CPT에서 L을 제거하면 다음과 같다.

먼저 L을 제거한 unconditioned Variables를 구하고 (V,W,L -> V,W)

오른쪽 표처럼 새로운 factor를 만든다. P(V,W)

기존 factor 에서 새로운 factor 가 포함되어 있는 것의 확률을 각각 더한다

V	W
Taxi	Sun
Taxi	Rain
Bus	Sun
Bus	Rain
Subway	Sun
Subway	Rain

(Taxi,Sun):0.0135+0.0315=0.045 / (Taxi,Rain):0.012+0.008=0.02

(Bus,Sun):0.162+0.378=0.54 / (Bus,Rain):0.018+0.012=0.03

(Subway,Sun):0.0945+0.2205=0.315 / (Subway,Rain):0.03+0.02=0.05

새로 생성된 CPT 에 확률 값을 넣으면 완성된다.

V	W	Prob.
Taxi	Sun	0.045
Taxi	Rain	0.02
Bus	Sun	0.54
Bus	Rain	0.03
Subway	Sun	0.315
Subway	Rain	0.05

### 3. 문제 4 를 정상적으로 수행한 후 출력되는 output Factor 에서 query variable 과 evidence dictionary 의 역할 또는 의미 서술

Output Factor 에서 query variable 은 사후 확률을 계산할 확률 변수의 list 를 나타낸다. Evidence dictionary 는 조건이 되는 확률변수의 값을 나타내는 dictionary 이다. 예를 들어 query variable 이 A,B 이고 evidence dictionary 가 C,D 라면,  $P(A,B|C,D)$ 가 된다. A,B는 계산할 확률 변수, C,D는 조건이 되는 확률변수가 되어 최종적으로 Output Factor 에서 unconditioned variable 과 conditioned variable 이 된다.