**11주차 과제**

-Bayesian Network (베이즈 망)-

20211858 안주형

**-베이즈 망이란?**

베이즈 망은 확률적 그래픽 모델의 일종으로, 변수들 간의 조건부 의존성을 시각적으로 표현한다. 베이즈 망은 노드와 엣지로 구성된 방향성 비순환 그래프로 나타내며, 이는 복잡한 데이터 내의 확률적 관계를 모델링하고 추론하는 데 사용됩니다.

**-구성 요소**

1. 노드

각 노드는 하나의 확률 변수를 나타낸다. Ex) 날씨, 질병, 증상 등

2. 엣지

방향을 가지는 선으로, 변수들 간의 조건부 의존성을 나타낸다.

예를 들어, 노드 A에서 노드B로 향하는 엣지는 A가 B의 부모 노드임을 의미하며, B가 A에 조건부 의존함을 나타낸다.

3. 조건부 확률 분포

각 노드에 대해 그 부모 노드들에 조건부로 종속된 확률 분포를 정의한다.

예를 들어, 노드B가 부모 노드 A를 가질 때, P(B | A)는 A의 상태에 따라 B가 발생할 확률을 나타낸다.

**-특징 및 성질**

조건부 독립성 : 베이즈 망은 조건부 독립성을 시각적으로 표현한다. 특정 변수들이 주어진 다른 변수들에 대해 조건부로 독립적임을 나타내는 것이 가능하다.

방향성 비순환 그래프 : 그래프 내에 순환이 존재하지 않아야 하며, 이는 순환이 없는 방향성 구조를 가진다.

추론 : 베이즈 망을 통해 관찰된 데이터를 바탕으로 잠재된 변수들의 값을 추론할 수 있다.

베이즈 망은 복잡한 확률적 의존 관계를 시각적으로 표현하고, 이를 통해 효과적인 추론과 의사결정을 가능하게 한다. 이를 통해 다양한 실세계 문제를 해결하는 데 중요한 도구로 활용된다.

베이즈 망의 장점 : 모델을 만들 때 가장 단순한 방법은 full joint distribution table(완전 결합 확률 분포) 만들면 된다. 그러나 이것은 현실적이지 않고 무지막지하게 커지기 때문에 확률 모델인 그래프 베이즈 망으로 표현한다.

베이즈 망과 full joint distribution table가 똑같을 경우는 모든 확률 변수가 독립일 경우이다.

**-예시**

**노드**

(A)비가 온다, (B)스프링클러가 작동한다, (C)잔디가 젖는다.

**엣지**

A -> B

B -> C

조건 확률 분포

P(C | A,B)

P(A)

P(B)

이 예제에서 (A)비가 온다와 (B)스프링클러가 작동한다는 독립적인 사건이지만, (C)잔디가 젖는다는 두 확률 변수에 조건부로 의존한다.

**-베이즈 망의 활용 분야**

의료 진단 시스템, 스팸 필터링, 추천 시스템, 로봇공학, 자연어 처리, 유전자 네트워크 분석, 등등 다양한 분야에서 활용된다.