

# AI 알고리즘

## 마아코프 분석

# 마아코프 분석 사례

Hidden 마아코프 모델

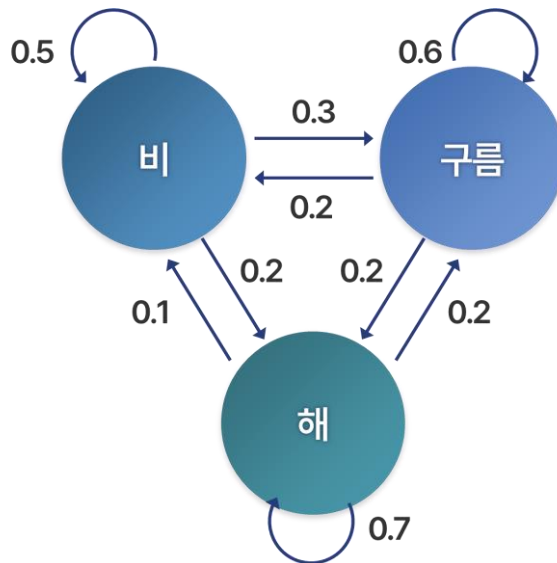
## Hidden 마아코프 모델

### ❖ 마아코브 체인(Markov Chain)

- State: 날씨
  - Observable State(관측가능한 상태): 비, 구름, 해
  - 가정: 오늘날씨(Current State)는 어제날씨 (Previous State)에만 영향을 받음

$$P(x_{t+1} = j_{t+1} \mid x_t = j_t, x_{t-1} = j_{t-1}, \dots, x_1 = j_1, x_0 = j_0) \\ = P(x_{t+1} = j_{t+1} \mid x_t = j_t)$$

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{비} & \text{구름} & \text{해} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{비} \\ \text{구름} \\ \text{해} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.6 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.7 \end{bmatrix} \end{matrix}$$



- 오늘 비 내리고 내일 비 올 확률이 0.5
- 오늘 비 내리고 내일 구름이 낄 확률이 0.3
- 오늘 비 내리고 내일 해가 뜰 확률이 0.2

## Hidden 마아코프 모델

### ❖ 마아코브 체인(Markov chain)

#### ■ 날씨 예제

- 과거의 관측지가 해 → 구름 → 비 → 해일 때 내일 날씨는?
- 오늘 날씨가 해 인 경우, 이전 3일간의 날씨 변화가 해 → 구름 → 구름일 확률은?

$$P(\text{해, 구름, 구름}) = P(\text{해})P(\text{구름} | \text{해})P(\text{구름} | \text{구름})$$

- 조건부 확률 형태로 표현할 수 있음

#### ■ 언어 모델

✓P(나는 오늘 축구화를 구매했다)

=P(나는)x

P(오늘 | 나는)x

P(축구화를 | 오늘)x

P(구매했다 | 축구화를)

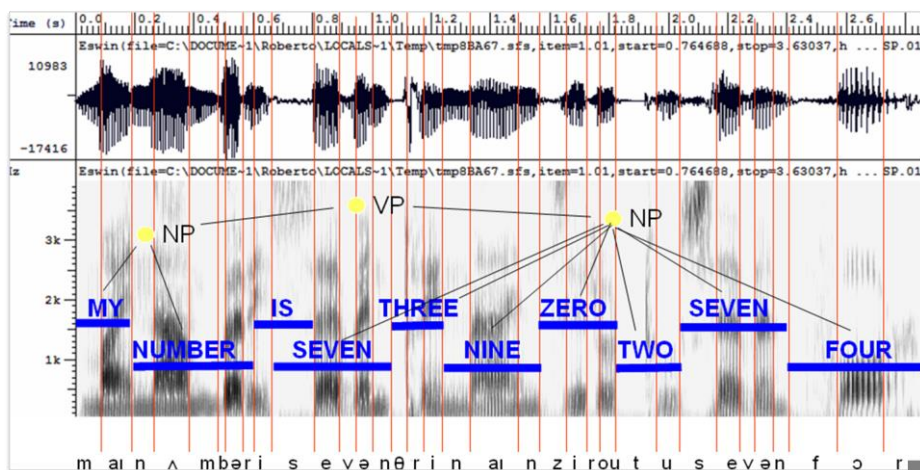
n-gram

bi-gram

### ❖ 은닉 마아코프 모델(Hidden Markov Model)

#### ■ 음향 모델

- 파형으로 음소(한 언어의 음성체계에서 단어의 의미를 구별 짓는 최소의 소리 단위) 학습

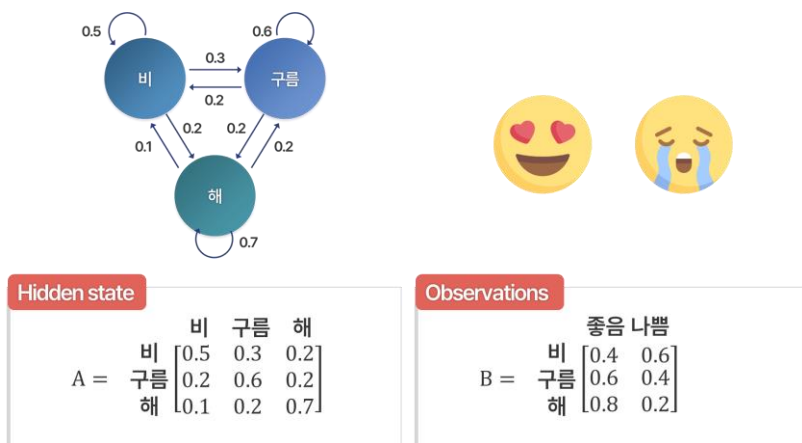


- 드러난 정보로 감춰진 정보를 알아낼 수 있는 방법

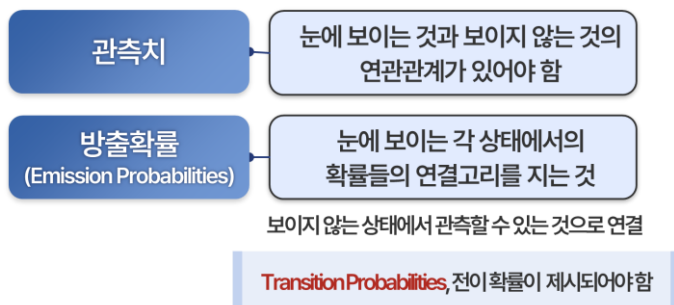
## Hidden 마아코프 모델

### ❖ 은닉 마아코프 모델(Hidden Markov Model)

- State가 숨겨진 상태
  - 추정하고자 하는 State ≠ 관측 데이터
  - State는 알 수 없고 관측 결과만 알 수 있는 경우
    - 날씨별 술의 판매량과의 연관성이 있다면 날씨 추측 가능
    - 관측 불가능한 은닉 상태를 관측이 가능한 결과를 통해 모델링
    - 우산 판매량 → 날씨 추측 가능
  - 모델링하는 시스템이 미지의 모수를 가진 Markov Process로 가정
    - 가정에 기초해서 관측된 모수로부터 숨겨진 모수를 결정하려는 하나의 통계모델
- 순차 데이터, 문맥 의존 데이터를 인식하는 대표적 모델
  - 음성인식
  - 자연어처리
  - 생물정보학, DNA 분석 영역 속 활용



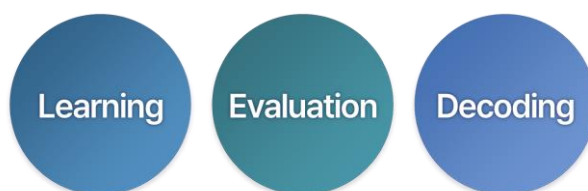
- 마아코프 모델의 표현 예시
- 마크 체인의 차이점



## Hidden 마아코프 모델

### ❖ 은닉 마아코프 모델(Hidden Markov Model)

- 순차 데이터, 문맥 의존 데이터를 인식하는 대표적 모델
  - A: 상태전이확률
  - B: 각 상태에서 방출확률(Emission Probabilities)
  - $\pi$ : 초기확률분포
  - $\lambda=(A, B, \pi)$
- 3가지 문제
  - ① 확률평가(Probability Evaluation) 문제
    - Forward, Backward 알고리즘
    - 관측값 다수 시 최적 모델 탐색
  - ② 최적의 상태(Optimal State Sequence)를 찾는 문제
    - Viterbi 알고리즘
    - 가장 최적의 은닉 상태 탐색
  - ③ 파라미터 추정(Parameter Estimation)의 문제
    - EM Baum-Welch 알고리즘
    - 은닉 상태 모델에서 최적해 탐색



최적의 모델을 탐색하는 확률평가문제 3개