

## 05 - 퍼지규칙

### 퍼지규칙 추론방법

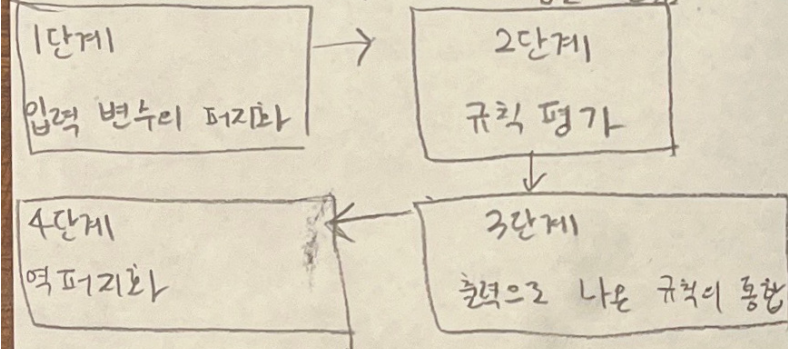
- 규칙의 전건을 평가하는 단계
- 후건에 결과를 함축, 즉 적용하는 단계
- 퍼지규칙 전건, 후건 여러개 인식 있다.
- 일반적으로 퍼지시스템은 하나가 아니라 여러 규칙을 통합함.

## 06 - 퍼지추론

### 방법

#### 1. 맘다니형 추론 (Mamdani method)

- 가장 흔히 쓰이는 퍼지 추론 기법
- 1965년 교수 맘다니는 보일러가 결합된 증기기관을 제어하기 위해 최초의 퍼지 시스템을 만들



#### 규칙설명

- 프로젝트 자금, 프로젝트 인력, 위험도는 언어변수 (X), (Y), (Z)
- 부족하다, 한계 수익점에 있다, 충분하다는 논리영역 프로젝트 자금상의 퍼지집합에서 정해리는 언어값. (A1), (A2), (A3)
- B1과 B2는 논리영역 프로젝트 인력상의 퍼지집합에서 정해리는 언어값. (Y)
- 낮다, 중등하다, 높다는 논리영역 위험도 상의 퍼지 집합에서 정해리는 언어값. (C1), (C2), (C3)

#### 1단계 : 퍼지화

- 첫 단계인 퍼지화에서는 크리스프 입력 x와 y를 받고, 이를 적합한 퍼지 집합 각각에 어느정도를 속할지를 결정한다.

#### 2단계 : 규칙평가

- 규칙 평가 단계에서는 퍼지 입력  $\mu(x=A1)=0.5$ ,  $\mu(x=B1)=0.1$ ,  $\mu(x=B2)=0.7$ 를 받아 퍼지 규칙의 전건에 적용한다.
- 주어진 퍼지규칙의 전건이 여러개 있다면 퍼지연산자 (AND나 OR)를 사용하여 전건이 평가결과를

나타내는 숫자 하나를 반환. 32162566 안칸용

그리고 이 숫자(권리값)를 후건의 소속 함수에 적용.

- 규칙 전건의 논리합을 평가하려면 OR 퍼지를 사용한다.

일반적으로 퍼지전용가 시스템은 고전적인 퍼지 연산인 합집합을 사용한다.

그러나 OR연산  $\mu_{A \cup B}(x) = \max[\mu_A(x), \mu_B(x)]$

이러한때, MATLAB Fuzzy Logic Toolbox는 두 가지 내장 OR 함수를 제공한다.

max와 확률적 OR인 Probord

확률적 OR은 대수합이라고도 하며

$$\mu_{A \cup B}(x) = \text{Probord}[\mu_A(x), \mu_B(x)] = \mu_A(x) + \mu_B(x)$$

규칙 전건의 논리곱을 평가하려면 AND -  $\mu_{A \cap B}(x) = \mu_A(x) \times \mu_B(x)$  퍼지연산인 교집합을 사용.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min[\mu_A(x), \mu_B(x)]$$

Fuzzy logic Toolbox 역시 두가지 AND 함수를 제공한다.

min과 곱(Product)인 prodor

$$\mu_{A \cap B}(x) = \text{Prodor}[\mu_A(x), \mu_B(x)] = \mu_A(x) \times \mu_B(x)$$

3단계 : 결적으로 나온 규칙을 통합

- 통합은 모든 규칙의 출력은 단일화하는 과정.
- 통합과정의 입력은 쿼리파라미터나 스케일링된 후건 소속 함수의 출력이고, 출력은 출력변수 각각에 대한 단일퍼지값

#### 4단계 : 역퍼지화

- 퍼지추론의 마지막 과정 (단계)
- 역퍼지과정에서 입력은 통합된 출력 퍼지 값이고, 출력은 숫자 하나다.
- 역퍼지화 방법은 두개 중점법을 가장 많이 사용한다.

## 2. 스게노형 추론

- 맘다니형 추론에서 무게 중심 값을 계산이 효율적 X
- 스게노형 퍼지추론은 맘다니 방법과 매우 비슷
- 스게노 방법은 최적화와 적응형 기법과 함께 잘 작동한다. 이 특성때문에 스게노형 추론은 제어, 특히 동적 비선형 시스템에서 매우 매력적이다.



# 01 - 퍼지전문가 시스템 구축

- 1 단계 : 문제를 명확히 하고 언어변수로 정의
- 2 단계 : 퍼지 집합을 형성
- 3 단계 : 퍼지 규칙을 구성하고 도출
- 4 단계 : 퍼지 집합, 퍼지 규칙, 퍼지 추론을 수행하는 전화를 퍼지 시스템에 복호화
- 5 단계 : 시스템은 평가하고 조정

## Chob - 인공 신경망

### 01 - 뇌의 동작 원리

#### 기계학습

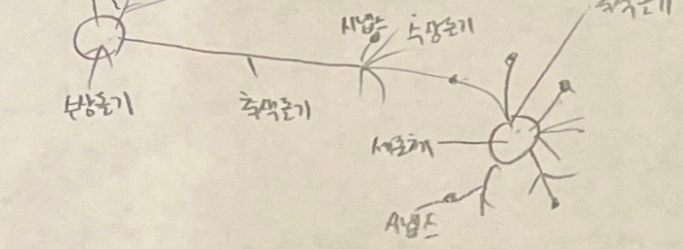
- 컴퓨터가 경험, 예 유추를 통해 학습할 수 있게 하는 적응 메커니즘.
- 적응형 시스템의 주요 형성
- 기계학습의 접근법
  - 인공신경망
  - 유전알고리즘

ex) 체스

### 인공신경망

- 인간 뇌를 기반으로 한 추론 모델

#### 뉴런 (Neuron)



(생물학적인 신경망)

- 뉴런은 기본적인 정보처리 단위
- 인공신경망의 주요 특징은 적응성.

### 인간 뇌의 특징

- 100억개의 뉴런, 각 뉴런을 연결하는 6300개의 시냅스의 조합체
- 인간의 뇌는 현존하는 어떤 컴퓨터보다 빠르게 기능 수행.

- 매우 복잡, 비선형적, 병렬적인 정보처리 시스템
- 정보는 신경망 전체에 동시에 저장 및 처리.
- 경험을 통한 학습능력

### 인공신경망 특징

- 인간 뇌 기반 모델링.
- 학습능력 구현
- 인간의 뇌를 흉내내기에 미흡

### 삼대수형 퍼지 추론 기본 구조

