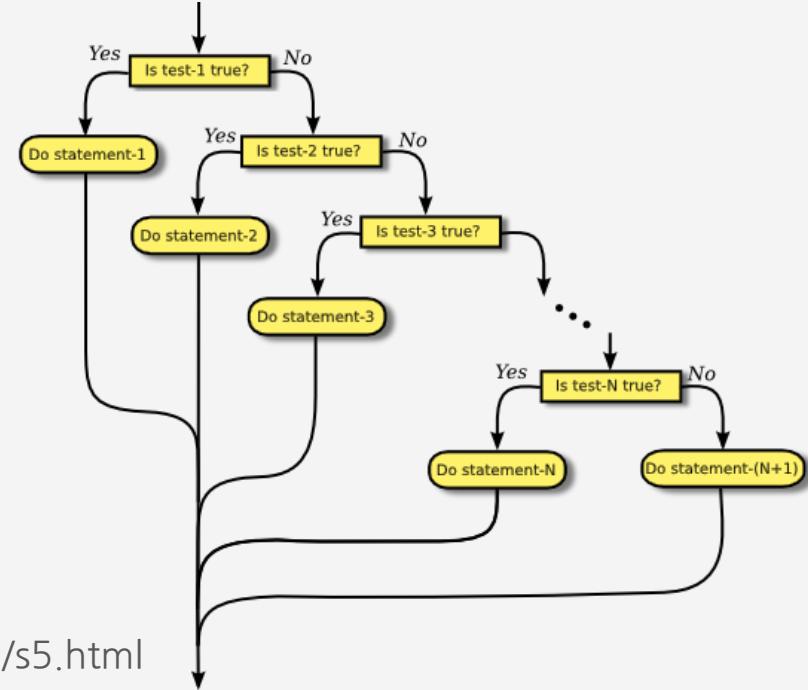


1 | 규칙 기반 모델

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

- ▶ 인공지능과 조건 분기 프로그램
 ↳ 사람이 하는 판단을 기계에 맡김
- ▶ IF ~ THEN 으로 조건 분기를 표현



* 출처 : <http://math.hws.edu/javanotes/c3/s5.html>

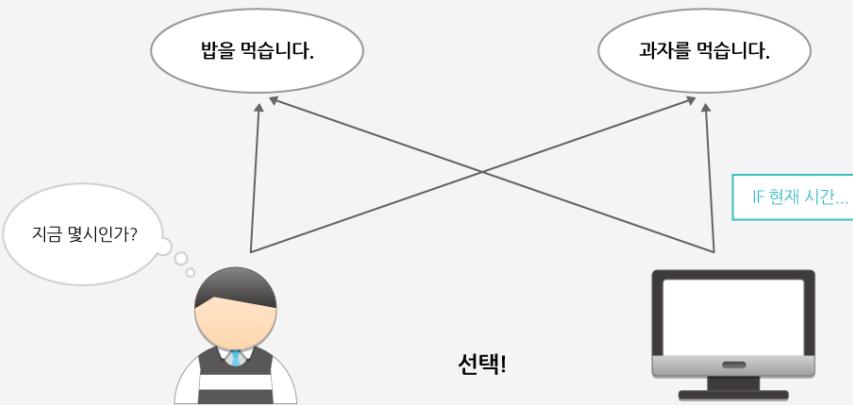
1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

- ▶ “사람의 지능이 하는 일을 기계가 한다” 라는 관점에서 초기 인공지능은 조건 분기 프로그램을 포함
- ▶ 초기 인공지능 프로그램은 조건 분기 프로그램으로 구현
- ▶ 현재 조건 분기 프로그램은 다른 분야에서 응용하여 사용

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 조건 분기란?

어떤 주어진 조건에 일치할 때 그에 속하는
지시사항들의 실행 여부 결정하는 일



단점

예측 가능한 상황에
따른 분기점을 마련하여
정해진 길로만
이동하도록 만듦

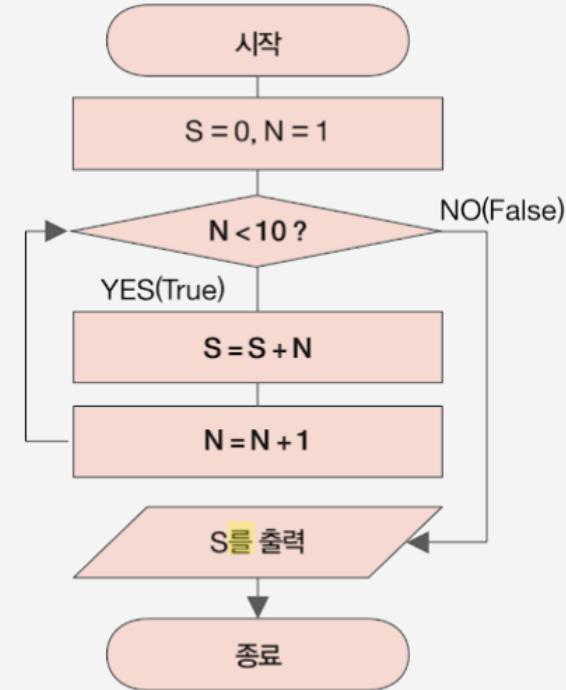
◀ 조건 분기를 이용해
선택을 하는 사람과 컴퓨터

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙 기반 시스템

- 규칙(조건)을 사용해 조건 분기 프로그램을 실행하는 시스템
- 프로그램이나 알고리즘의 순서도에 사용하는 IF ~ THEN 형태로 표현
- 규칙 기반 시스템을 만들기 전 순서도를 이용해 규칙을 설정

1부터 9까지의 합을 구하는
순서도의 예 ▶



1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙의 문법

- 규칙은 두 부분으로 구성

IF 부분

전제 또는 조건

THEN 부분

결론 또는 행동

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙의 문법

- 하나의 규칙에는 AND나 OR 또는 둘을 조합한 여러 조건이 존재할 수 있음

IF 신호등이 녹색이다
THEN 길을 건넌다

IF 고객 나이 < 20
AND 현금 인출액 > 30만 원
THEN 공인 인증서 필요

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙의 종류

관계	IF ‘연료탱크’가 비었다 THEN 차가 멈쳤다
추천	IF 가을이다 AND 하늘이 흐르다 AND 일기예보는 보슬비다 THEN 조언은 ‘우산을 가지고 가라’이다
지시	IF 차가 멈췄다 AND ‘연료 탱크’가 비었다 THEN ‘차에 연료를 공급’ 한다

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙의 종류

전략	IF 차가 멈쳤다 THEN ‘연료탱크를 확인’ 한다 1단계를 완료했다 IF 1단계를 완료했다 AND ‘연료탱크’가 가득찼다 THEN ‘배터리를 확인’한다 2단계를 완료했다
휴리스틱	IF 시료는 액체이다 AND ‘시료의 ph’ < 6 AND ‘시료의 냄새’가 시큼하다 THEN ‘시료의 성분’은 ‘아세트산’이다

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙 기반 시스템 예 (게임)

: NPC(Non Player Character) 제어

IF enemy visible and my health is very low
OR enemy's weapon is much better than mine
THEN propose retreat

1 조건 분기 프로그램과 규칙 기반 시스템

▶ 규칙 기반 시스템 적용 사례

- 비즈니스 로직에 대응하는 업무 규칙을 시스템에 직접 등록하여 새로운 규칙 적용 가능
- 프로그램 코딩 시 프로그램 개발 부담 및 테스팅, 재설치 비용의 부담
- 시간이 대폭 감소
- 오류의 최소화
- 신속한 시장 대응 가능

2 규칙 설계와 문제의 공식화

- ▶ 조건 분기의 기반이 되는 규칙은 사람이 미리 결정
- ▶ 정답을 모르는 미지의 문제는 규칙 기반으로 대응이 어려움
- ▶ 규칙 설정 시 순서와 우선 순위를 고려
- ▶ 문제의 공식화
 - : 규칙 설계 과정에서 문제와 해법을 명확히 하는 것

2 규칙 설계와 문제의 공식화

▶ 순서를 고려해야 할 경우

에어컨의 바람 세기 조절 시

- ① 33도 이상 ② 30도 이상 ③ 28도 이상의 조건을 사용
- 만일 ③, ②, ①의 순서로 규칙을 설정한다면 현재 기온이 35도 일 경우에 ③의 규칙이 적용될 수 있다. 정상적이라면 ①의 규칙이 적용되는 것이 맞다.

이 예의 경우로 보아
순서를 우선 시 하는
규칙이 설계되어야 함

2 규칙 설계와 문제의 공식화

▶ 우선 순위가 고려되어야 할 경우

두 우선 순위 중 어떤 것을 먼저 적용 하느냐에 따라 정확한 정보를 얻을 수 있음
우선 순위와 규칙은 수작업으로 통해 설계

※ 출처 : <http://www.kci.go.kr> / 2019-8k.pdf

>> 전제

: 사용자의 다양한 정보가 서로 다른 데이터베이스에 저장되어 있음
사용자의 정보를 수집할 경우 두 데이터베이스에 공통으로 저장된 정보를 우선 순위로 지정

- 우선 순위 1 : 보험증 번호, 이름, 성별 등의 정보를 병원 또는 약국에서 발행된 청구서를 통해 수집
- 우선 순위 2 : 보험증 번호, 생년월일, 가족 관계 등의 정보를 의료 관계 데이터베이스에서 정보를 수집

2 규칙 설계와 문제의 공식화

▶ 우선 순위가 고려되어야 할 경우

- 우선 순위 1 : 보험증 번호, 이름, 성별 등의 정보를 병원 또는 약국에서 발행된 청구서를 통해 수집
- 우선 순위 2 : 보험증 번호, 생년월일, 가족 관계 등 의 정보를 의료 관계 데이터베이스에서 정보를 수집



(ID 2)

<의료비 청구서의 사용자 정보 수집>

2 규칙 설계와 문제의 공식화

▶ 문제의 공식화

규칙 설계 과정에서 문제와 해법을 명확히 하는 것

- 규칙 설계 시 다양한 경우에 대응하는 규칙을 정하는 것이 중요
- 모든 경우에 대해 조건을 만들어 분기점을 지정 할 수는 없음
- 따라서 일어날 수 있는 가능한 모든 경우들을 고려하여 규칙을 설계

특정 문제를 해결하기 위한 규칙 설계는 가능 하지만 그 규칙을 일반화하는 과정을 문제의 공식화 과정으로 볼 수 있음

2 의사 결정 트리

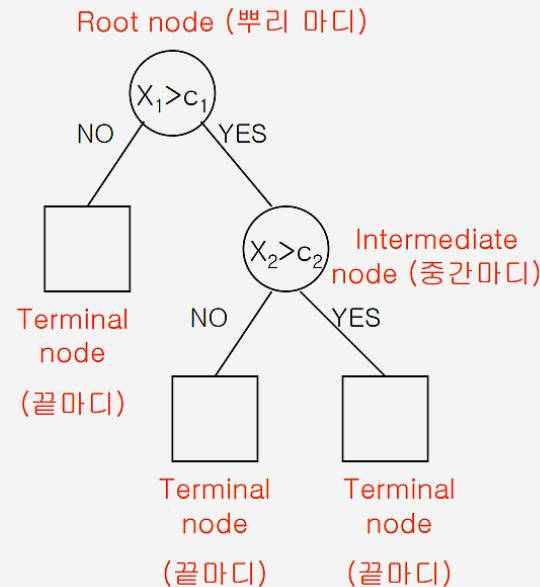
1 의사 결정 트리의 구축

▶ 의사 결정 트리(Decision Tree)

- 규칙을 바탕으로 그린 순서도로 구축한 이진 트리
- 통계학에 기반
- 데이터를 처리하거나 분석할 때 사용
- 데이터를 분석하여 이들 사이에 존재하는 패턴을 예측 가능한 규칙들의 조합으로 표현

1 의사 결정 트리의 구축

▶ 의사 결정 트리(Decision Tree)



- Root node : 초기지점
- Intermediate node : 중간 노드(속성의 테스트)
- 각 가지는 테스트 결과
- Terminal node : 클래스의 라벨
- Terminal node의 개수 : 분리된 집합의 개수
- Terminal node간 교집합은 존재하지 않음

* 출처 : <https://imgur.com/EBKI1I3>

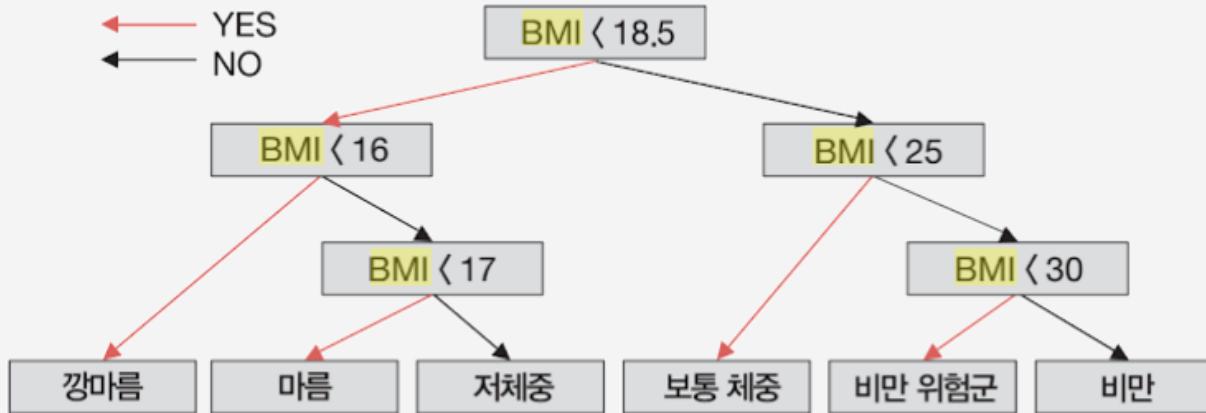
1 의사 결정 트리의 구축

▶ 규칙을 파악하지 못한 경우

- 통계학 기반 데이터 분석 실행을 통해 규칙을 발견할 수 있음
- 의사 결정 트리를 통해 고려 가능

1 의사 결정 트리의 구축

▶ BMI 데이터 의사 결정 트리 예



1 의사 결정 트리의 구축

▶ 의사 결정 트리 종류

회귀 트리 (Regression Tree)	분류 트리 (Classification Tree)
<ul style="list-style-type: none">■ 출력 변수가 연속형■ 예측된 결과로 특정 의미를 지니는 실수값을 출력	<ul style="list-style-type: none">■ 출력 변수가 범주형■ 예측된 결과로 입력 데이터가 분류되는 클래스를 출력
예) 주택의 가격, 환자의 입원 기간	

1 의사 결정 트리의 구축

▶ 장점

- 결과를 해석하고 이해하기 쉬움
- 자료 가공이 불필요
- 수치 자료와 범주 자료에 모두 적용 가능
- 화이트 박스 모델 사용
 - 조건에 대한 설명이 쉬움
 - 신경망은 대표적인 블랙박스 모델

1 의사 결정 트리의 구축

▶ 장점

- 안정적
 - 명제의 불완전성에도 정상 동작
- 대규모 데이터셋에도 동작 가능
 - 방대한 데이터의 일반 컴퓨터로 합리적인 시간 내로 분석

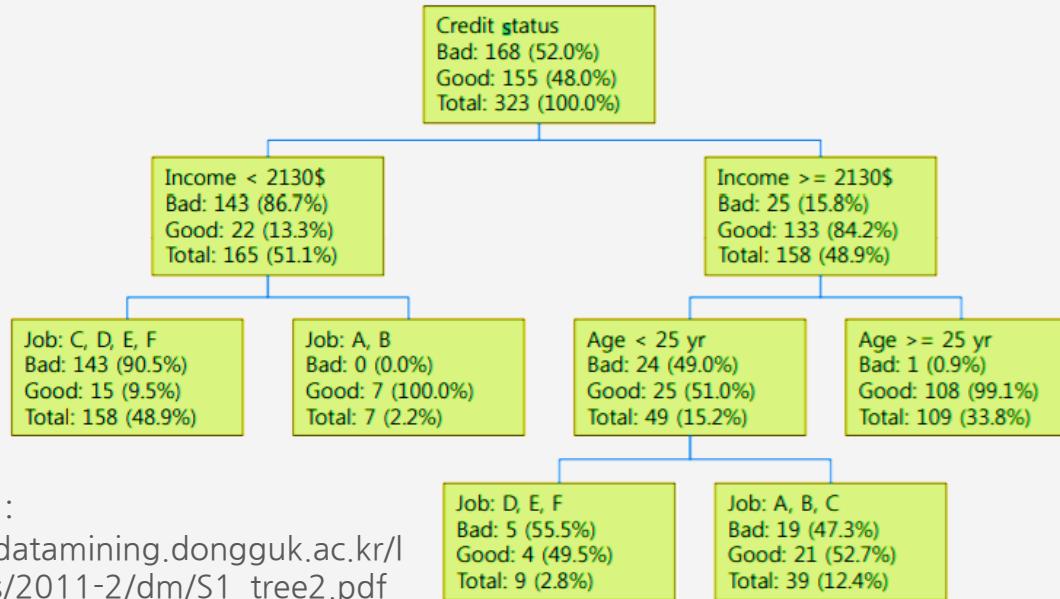
1 의사 결정 트리의 구축

▶ 단점

- 휴리스틱 기법이 포함되어 완벽한 결과를 얻기 어려움
- 훈련 학습자가 일반화하지 못할 경우 복잡한 결정 트리 생성
- 배타적 논리합, 패티리, 멀티플렉서 같은 문제 처리가 어려움
- 레벨이 다른 결과 처리 시 많은 레벨을 갖는 결과로 치우칠 수 있음
- 약간의 차이에 따라 트리의 모양이 결정
- 데이터 특성에 따라 분류율이 떨어질 수 있음

1 의사 결정 트리의 구축

▶ 신용 자료에 대한 의사 결정 트리의 예



※ 출처 :

http://datamining.dongguk.ac.kr/lectures/2011-2/dm/S1_tree2.pdf

3 | 지식 기반 모델

1 규칙이 늘거나 변하는 경우

▶ 지식 기반 모델

- 규칙 기반 모델을 이용하여 규칙을 변경하는 모델

▶ 지식 기반 시스템

- 전문가의 지식을 데이터베이스화하여 저장하고 이를 이용
- 특정 문제를 해결하기 위하여 실세계의 지식을 컴퓨터를 이용하여 표현하고 이를 이용하는 시스템

1 규칙이 늘거나 변하는 경우

▶ 규칙이 변경되거나 증가될 경우

- 규칙 변경 시 규칙을 일일이 수정하는 작업 필요
→ 고비용, 저효율
- 프로그램과 데이터를 분리하여 처리
- 분리된 데이터 → 지식 기반

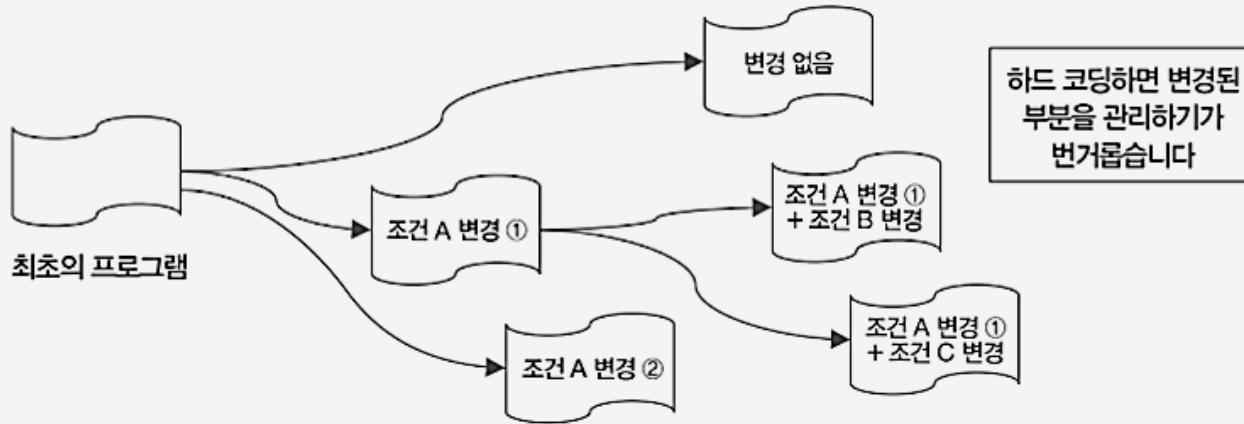
1 규칙이 늘거나 변하는 경우

▶ 규칙이 고정적인 경우

- 규칙을 변경하기 위해 프로그램을 수정 하는 것이 어려움
- 초기에 프로그래밍 방향이 중요
- 조건 설정 변경 시 프로그램 변경 작업이 쉬울 경우 문제 없음
- 일반적으로 프로그램을 수정하는 것보다 다시 프로그래밍 하는 것이 효율적일 수 있음

1 규칙이 늘거나 변하는 경우

▶ 규칙이 고정적인 경우



<프로그램 변경에 따른 수작업>

1 규칙이 늘거나 변하는 경우

- ▶ 조건 설정 데이터 셋과 실제 데이터 셋을 처리하는 프로그램을 분리

지식 기반(Knowledge Base)

- 분리된 조건 설정 데이터 셋
- 파일 시스템 또는 DBMS(DataBase Management System; 데이터베이스 관리 시스템)을 활용
- 텍스트 편집기, GUI 형태의 제어판, 쿼리 언어 등을 이용한 시스템 활용

프로그램은 조건 분기가 필요할 때
지식 기반에 저장된 ID를 사용해
설정 값을 읽고 판단하여
실제 데이터 셋을 처리

3 | 지식 기반 모델

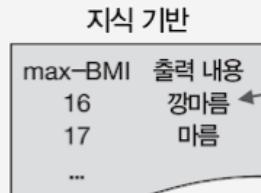
1 규칙이 늘거나 변하는 경우

- ▶ BMI 데이터 의사 결정 트리와 지식 기반을 결합 예

실제 데이터를
처리하기 위한
프로그램

조건이 저장되어
있는 데이터 세트

의사 결정 트리를 다시 작성



변경이 가능하도록
데이터세트을 분리



데이터베이스에서 설정값을 읽어옴

2 사람도 검색할 수 있는 지식 기반 시스템

- ▶ 지식 기반에 저장된 데이터는 많은 양의 데이터를 저장
- ▶ 프로그램에서 지식 기반을 사용할 수도 있지만 전문적인 지식을 갖지 못한 사람들도 활용

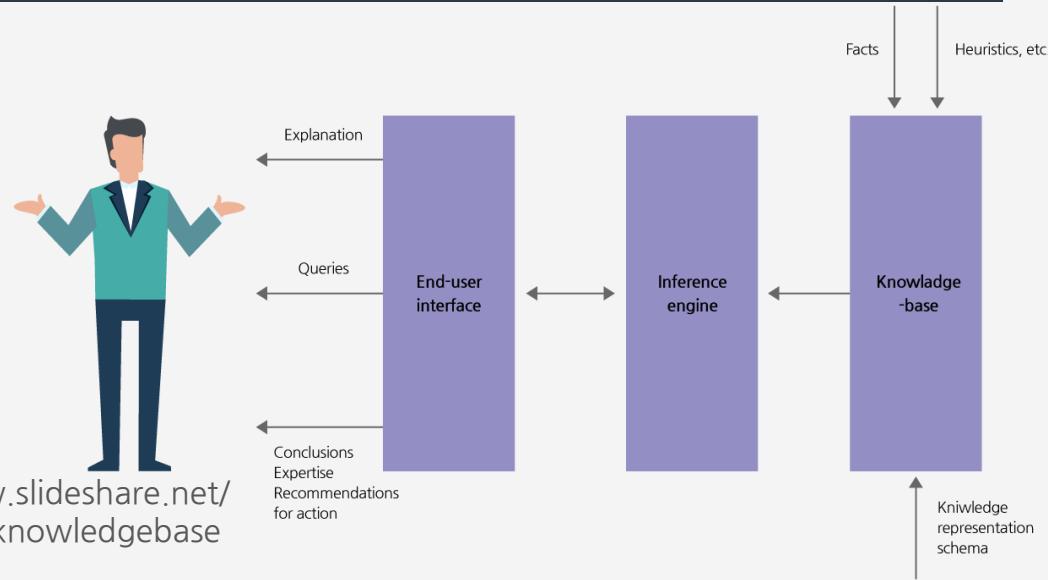
2 사람도 검색할 수 있는 지식 기반 시스템

지식 기반 시스템(Knowledge Base System; KBS)

- 절차적인 처리 보다 사람의 경험적 처리에 우선
- 지식 기반 시스템에서의 검색은 특정 문제에 한정 될 수 있음
- 범용적 문제 처리를 위해서는 사람의 경험적 처리가 효율적
- 고도의 특화된 도메인 지식(전문가의 지식)이 필요
- 지식 기반 + 추론 엔진

2 사람도 검색할 수 있는 지식 기반 시스템

지식 기반 시스템(Knowledge Base System; KBS)



※ 출처 :

[https://www.slideshare.net/saimohang/knowledgebase
d-systems](https://www.slideshare.net/saimohang/knowledgebase-d-systems)

3 UniProtKB

- ▶ 유럽 생명 과학 분야 기관들이 협력해서 만든 지식 기반 데이터베이스 시스템
- ▶ 단백질 정보 수집 후 주석 처리
 - 전 세계 주요 데이터베이스에 등록된 유전자 염기 서열과 아미노산 서열 수집
- ▶ 큐레이션을 통해 UniProt Catalog 데이터베이스와 분석 도구 등을 개발
 - 단백질을 구성하는 아미노산 서열과 단백질 특성에 초점을 맞춘 정보 공개

3 | 지식 기반 모델

3 UniProtKB

▶ UniProtKB 예

