

# 1 | 지능형 에이전트

## 1 학습 포인트

- ▶ 지능형 에이전트
- ▶ 지능형 에이전트 종류

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 정의

- 환경을 인식해 스스로 행동을 결정할 수 있는 학습 능력을 지닌 프로그램
- 장치 등의 실체 없이 정기적/비정기적 입력 구동으로 동작하는 소프트웨어
- 복잡한 환경에서 목표를 달성하고자 시도하는 시스템
- 사용자의 개입 없이 주기적으로 정보를 모으거나 또는 일부 다른 서비스를 수행하는 프로그램

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 성질

#### ■ 자율성(Autonomy)

- 사람이나 다른 사물의 직접적인 간섭 없이  
    스스로 판단하여 동작
- 행동이나 내부 상태에 대한 제어권

#### ■ 사회성(Social ability)

- 에이전트 통신 언어를 사용하여 사람과  
    다른 에이전트들과 상호작용

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 성질

- 반응성(Reactivity)
  - 실세계, 그래픽사용자 인터페이스를 경유한 사용자, 다른 에이전트들의 집합, 인터넷 같은 환경을 인지하고 그 안에서 일어나는 변화에 시간상 적절히 반응
- 능동성(Proactivity)
  - 단순히 환경에 반응하여 행동하는 것이 아니라 주도권을 가지고 목표 지향적으로 행동

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 성질

- 시간 연속성(Temporal continuity)
  - 단순히 한번 주어진 입력을 처리하여 결과를 보여주고 종료하는 것이 아니라, 전면에서 실행하고 이면에서 잠시 휴식하는 연속적으로 수행하는 데몬(Demon)같은 프로세스
- 목표 지향성(Goal-orientedness)
  - 복잡한 고수준 작업들을 수행
  - 작업이 더 작은 세부 작업으로 나뉘고 처리순서가 결정되어 처리되는 등의 책임

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 속성

- 이동성(Mobility)
  - 사용자가 요구한 작업을 현재의 컴퓨터에서 처리하지 않고 그 작업을 처리할 수 있는 다른 컴퓨터로 이동시켜 수행
  - 효율을 높이고 네트워크 부하를 감소
- 합리성(Rationality)
  - 목표를 달성하기 위해 행동 수행
  - 목표 달성을 방해하는 방향으로는 행동하지 않음

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 속성

- 적응성(Adaptability)
  - 사용자의 습관과 작업 방식  
그리고 취향에 따라 스스로를 적응
- 협동성(Collaboration)
  - 다른 에이전트, 자원, 사람과도 복잡한 작업을  
수행하기 위해 협력

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 등장 배경

- 네트워크의 급속한 확산
- 멀티미디어 기술과 서비스 확산
- 인터넷, 인트라넷의 정보량 과다로 웹서비스를  
쉽게 접근할 수 있도록 하는 기법 필요

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 에이전트의 설계 방법

- 일반 프로그램의 에이전트화
  - 사용자가 프로그램을 에이전트화
  - 사용자가 직접 프로그램화 하여 신뢰도는 높으나 프로그래밍의 부담
- 지식 공학자에 의한 에이전트 설계
  - 사용자의 프로그래밍 부담은 없음
  - 개개인의 선호도를 맞추지 못해 신뢰도가 낮음

## 2 지능형 에이전트

### ▶ 에이전트의 설계 방법

- 기계 학습을 이용한 접근법
  - 시스템을 적응적으로 변화시켜 동일한 성질의 작업을 효과적으로 수행
  - 사용자의 요구 조건, 기능 모두 만족시킴
  - 개별적 차이를 강조한 환경에 유리

## 2 | 에이전트의 종류

### 1 에이전트의 분류

#### [에이전트의 종류]



### 1 에이전트의 분류

- ▶ 합리적 에이전트
- ▶ 자율 에이전트
  - 에이전트의 외부에서 준비한 지식 기반보다 스스로 학습한 지식을 우선해서 이용
  - 시스템 설계자의 원래 의도를 뛰어 넘는 예상 외의 행동을 하는 ‘창발 시스템의 하나’
- ▶ 멀티 에이전트
  - 동종 타입 : 같은 유형의 여러 개의 에이전트가 동작
  - 이종 타입 : 다른 유형의 에이전트가 각각 동작
  - 복잡한 문제를 단순한 문제로 분산
  - 단일 에이전트들이 분산된 문제 해결

### 1 에이전트의 분류

- ▶ 멀티 에이전트 개요
  - 분산 인공지능  
(Distributed Artificial Intelligence; DAI)
    - 복잡한 문제를 여러 개의 작은 서브 문제로 분할한 후 개별 문제의 해를 구하고 이들을 결합시켜 최종적으로 문제를 푸는 메커니즘
  - 분산 문제 해결(Distributed Problem Solving; DPS)
    - 분리된 에이전트에 의해 해결되는 서브 문제들이 상호 의존적이면서 중첩된 경우에 해들 사이의 비일관성(Inconsistency)를 해결하면서 최종 해를 구하는 방식

### 1 에이전트의 분류

- ▶ 멀티 에이전트 개요
  - 협력 분산형 문제 해결  
(Cooperative Distributed Problem Solving; CDPS)
    - 임기응변적으로 대응하면서 문제 해결을 지원하기 위해 에이전트들은 상황이 변함에 따라 다른 에이전트들과 대화로 협력하기 위한 행위나 전략을 취하면서 문제를 해결

### 1 에이전트의 분류

- ▶ 멀티 에이전트 특징
  - 각 에이전트는 불확실한 정보 또는 문제 풀이 능력을 가지므로 제한된 견해를 가짐
  - 전체 시스템의 포괄적인 제어 기능이 없음
  - 데이터는 분산되어 있고, 계산은 비동기식

### 1 에이전트의 분류

- ▶ 멀티 에이전트는 자신이 존재하는 시스템이나 자신의 보다 나은 목표 달성을 위해 상호작용하고 에이전트들 사이의 상호 작용들이 서로 조화되도록 대화
  - 대화(Communication)  
: 에이전트들이 그들의 행동이나 행위를 조정
  - 협력(Cooperation)  
: 비적대적인 에이전트들 간의 조정
  - 타협 (Negotiation)  
: 경쟁적이거나 이기적인 에이전트들 사이의 조정

### 1 에이전트의 분류

- ▶ 멀티 에이전트 조정 기법에는 일련의 메시지를 교환하는 상호작용 프로토콜이 필수적
- ▶ 상호작용 프로토콜(Interaction protocol)의 종류
  - 조정 프로토콜(Coordination protocol)
  - 협력 프로토콜(Cooperation protocol)
  - 계약망 프로토콜(Contract net protocol)
  - 칠판 시스템(Blackboard system)
  - 타협 프로토콜(Negotiation protocol)

### 2 에이전트의 종류

#### 학습 에이전트

- ▶ 사용자가 웹 상에서의 수행하는 행동을 관찰하고 어떤 내용에 관심을 가지고 있는지를 판단하여 사용자에게 알맞은 내용을 전달하도록 하는 것
- ▶ 학습 과정
  - 구축된 내용 데이터베이스와 관찰된 사용자 웹 사용 습관을 기초로 데이터 마이닝
  - 사용자의 취향과 관심을 결정
  - 사용자에게 적합한 내용을 제공

### 2 에이전트의 종류

#### 학습 에이전트

##### ▶ 문제점

- 현재 사이트의 내용을 학습 에이전트를 사용할 수 있는 환경으로 재조정이 필요
- 사용자를 확인 해야 하는 과정이 필수적

### 2 에이전트의 종류

#### 학습 에이전트



예

- 규칙기반 학습 에이전트
- 결정트리(Decision tree) 학습 에이전트
- 신경회로망 학습 에이전트
  - 신경망 기술과 필터링 기법을 이용하여 검색어 처리 능력의 향상 등
- 강화 학습(Reinforcement learning) 에이전트
- 진화학습(Evolutionary learning) 에이전트
- 통계적 학습 에이전트

### 2 에이전트의 종류

#### 인터페이스 에이전트

- ▶ 사용자의 원하는 작업을 찾아내서 이들을 네트워크나 응용 프로그램 안 위치에 상관없이 실행할 수 있도록 이동
- ▶ 요구 사항
  - 사용자 요구의 자연적 모호성을 명확하게 해석하여 모호하지 않은 문장으로 즉시 프로세스에게 전송
  - 결과를 사용자에 의해 요구되고 이해 되어지는 형태로 변환

### 2 에이전트의 종류

#### 인터페이스 에이전트

##### ▶ 예) CMU의 WebMate

- WWW을 탐색하는 사용자를 도와주는 에이전트
- 사용자 프로파일로부터 기호를 추론하고 현재 페이지에 이어지는 페이지를 오프라인으로 탐색
- HTTP 헤더를 여과하여 브라우저와 웹 서버 간의 트랜잭션을 기록
- 쿠키 정보를 여과하여 사용자의 사생활 보호
- GIF 파일의 애니메이션을 막아 탐색 속도 상승

### 2 | 에이전트의 종류

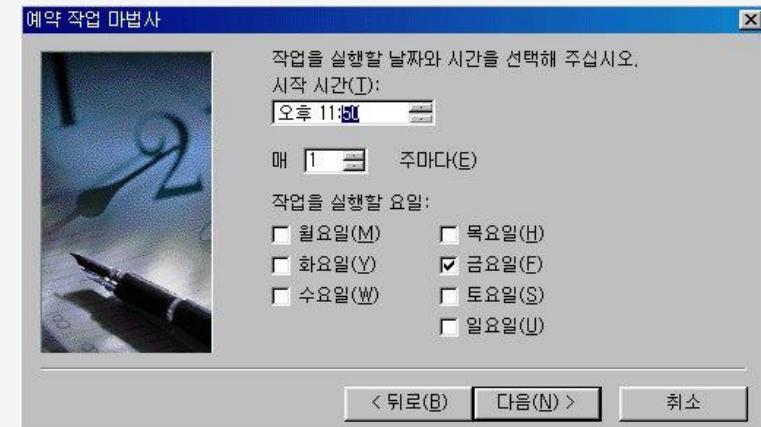
#### 데스크탑 에이전트

▶ PC나 워크스테이션의 운영체제에 상주하면서  
국부적으로 실행되는 소프트웨어 에이전트

##### 1. 운영체제 에이전트

: 사용자와 운영체제의 본질적인  
상호작용을 필요로 하는 사용자  
작업들을 수행

[윈도우 시스템 에이전트를 이용한 디스크 검사]

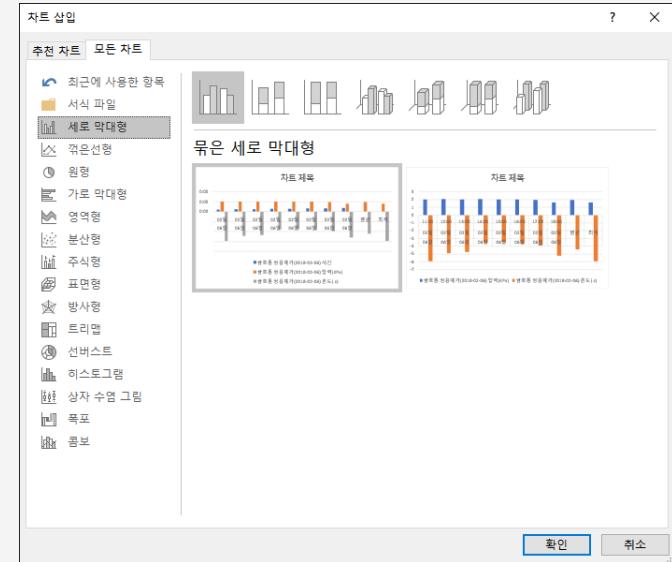


### 2 | 에이전트의 종류

#### 데스크탑 에이전트

- ▶ PC나 워크스테이션의 운영체제에 상주하면서 국부적으로 실행되는 소프트웨어 에이전트
  - 2. 응용 프로그램 에이전트
    - : 사용자에 의해 부여된 작업을 자동적으로 응용 프로그램 내에서 수행
  - 3. 응용 프로그램 환경 에이전트
    - : 사용자를 대신해서 응용 프로그램 환경에서 작업을 수행

[응용 프로그램 에이전트 예 (엑셀의 차트 마법사)]



### 2 에이전트의 종류

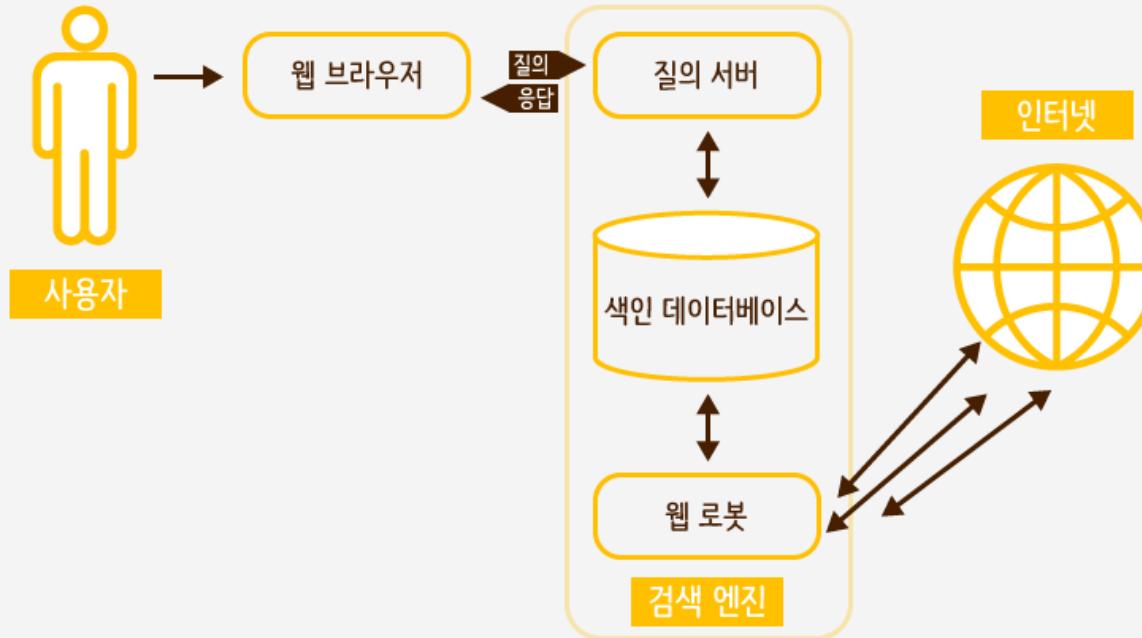
#### 인터넷 에이전트

- ▶ 서버에 상주하면서 사용자와 직접적인 상호작용 없이 사용자를 대신해서 작업을 수행하도록 인터넷 상에서 분산된 온라인 정보를 접근하는 프로그램
- ▶ 웹 검색 에이전트(Web search agent)
  - 사용자를 대신해서 탐색 결과를 제공하기 위해 웹 공간을 순회하는 로봇 에이전트를 채용
  - 검색 엔진
    - 사용자가 키워드 중심의 질의어를 검색 엔진으로 전송
    - 질의어에 부합되는 URL들의 리스트가 반환

### 2 | 에이전트의 종류

#### 인터넷 에이전트

검색엔진의 구조도



### 2 에이전트의 종류

#### 인터넷 에이전트

- ▶ 정보 여과 에이전트(Information filtering agent)
  - 사용자의 개인적 취향에 따라  
인터넷 상에 있는 정보를 여과
- ▶ 고지 에이전트(Notification agent)
  - 개인적으로 중요한 사건이 발생하면  
이를 사용자에게 알림

### 2 에이전트의 종류

#### 모바일 에이전트

- ▶ 클라이언트 컴퓨터로부터 원격 실행을 위해 다양한 서버들로 자기 자신을 이동시킬 수 있는 소프트웨어 에이전트
- ▶ 특징
  - 온라인 작업을 줄여서 네트워크 부하를 감소
  - 위치에 무관한 통신은 분산 시스템 기술을 향상
- ▶ 단점 : 보안 취약

### 2 에이전트의 종류

#### 모바일 에이전트

##### ▶ 주요 요소

- 에이전트들이 프로그램 되는 언어
- 인터프리터
- 엔진들이 다른 컴퓨터 상에 상주하도록 허용하는 통신 프로토콜 필요
- 인증(authentication), 보안(security), 사생활보호(privacy), 책임(responsibility)

## 2 | 에이전트의 종류

### 전자상거래 에이전트

- ▶ 사용자를 대신해서 쇼핑을 가서 제품 사양을 얻어 오며 사양에 만족하는 구매 추천 목록을 반환
- ▶ 상품이나 서비스 판매를 제공함으로써 판매자들을 대신한 점원의 역할
- ▶ 고객 상담

[가격 비교 에이전트 예 : 에누리닷컴]

The screenshot shows a search result page for the product 'Wii 본체 + 뉴 슈퍼 마리오브라더스 2인용 패키지 상품 모음 (New Super MarioBros.Wii)'. The price is listed as 262,800원. Below the main product information, there are sections for '가격비교 (44)', '상품정보', '뉴스 & 리뷰 (5)', '상품의견·사용기', 'FAQ', and '고객센터'. On the right side of the page, there are news and review sections, as well as a sidebar with links to various categories like 'HD Wii' and '온라인 쇼핑'.

\* 출처 : <http://www.enuri.com>

### 3 에이전트의 응용 예

#### ▶ 에이전트 기술의 적용 분야

- 제조업, 공정 제어, 정보통신, 항공 운항 관제, 교통 및 운송관리
- 비교적 작은 틈새에서 작동되는 시스템
- 정보검색 및 여과, 정보 수집 및 통합 등 정보관리
- 전자 상거래와 비즈니스 프로세스 제어를 포함
- 컴퓨터 게임, 인간과 컴퓨터간의 대화식 극장
- 3차원 가상 현실 분야
- 건강 산업(환자 감시와 건강 보조 분야)

### 3 에이전트의 응용 예

#### ▶ 에이전트 상용화 한계

- 지능형 에이전트 시스템을 설계하고 구축하려면 전문적인 소프트웨어 기술자가 많이 필요
- 에이전트 기술을 광범위하게 채용하기 위한 기술적 문제
  - 멀티 에이전트 시스템 응용 제품을 정확히 특징 짓고 그들의 구조들을 조립할 수 있는 체계적인 방법을 사용할 수 있는 설계자 부족
  - 유용한 에이전트 시스템 개발 도구가 부족

### 3 | 칠판 모델

#### 1 칠판 모델

##### ▶ 정의

- 블랙보드 구조 모델에 기반한 인공지능 접근 방법
- 블랙보드 구조 모델은 문제 정의부터 문제 해결까지 지식 소스를 가진 전문가 그룹에 의해 반복적으로 업데이트 되는 공통 지식 기반

##### ▶ 개념

- 여러 개의 에이전트가 협업하는 작업에 대응할 때 기억 영역을 공유하는 것
- 공유 메모리에 데이터와 가설이 기록된 것

## 2 칠판 모델의 이용 및 구조

### ▶ 이용

- 에이전트가 공유 메모리의 데이터를 읽어서 추론한 결과를 역시 공유 메모리에 기록하여 다른 에이전트가 이용할 수 있도록 함
- 반복 작업으로 해결하기 어려운 작업에 대응

## 2 칠판 모델의 이용 및 구조

### ▶ 구조

- 소프트웨어 전문가 모듈
  - 지식 소스(Knowledge Source)라 함
  - 문제에 필요한 특정 지식을 제공
- 블랙보드
  - 문제나 문제의 부분 해, 제안  
그리고 제공된 정보들의 공유 공간
  - 현재 문제에 대해 다양한 전문적 지식  
소스들로부터 최근 해결 방법들이 제공되는  
동적인 도서관 개념

## 2 칠판 모델의 이용 및 구조

### ▶ 구조

- 컨트롤 쉘
  - 시스템 내 문제 해결 동작들에 대한 제어 수행

## 3 칠판 모델 예



예

- HEARSAY-II
  - 초기 학술적인 블랙보드 시스템의 유명한 예
  - 블랙보드 모델을 음성 인식 프로젝트에서 처음 개발
- RADARSAT-1
  - 캐나다 탐사 위성으로 현실 세계 문제 탐사에 대한 응용 예
- GTXImage
  - : GTX 사에서 블랙보드 시스템 상에서 동작하는 규칙 기반 및 인공지능을 사용한 소프트웨어