1장 인공지능 개요와 발달사

개념

1. 인공지능: 컴퓨터를 사용하여 인간의 지능을 모델링하는 기술, 인간의 지능으로 수행할 수 있는 다양한 인식, 사고, 학습 활동 등을 컴퓨터가 할 수 있도록 하는 방법을 연구하는 분야, 공통적인 개념은 ‘인간의 지능 활동을 컴퓨터에 접목하는 기술’이다
2. 인공지능의 발전: 1950년대 중반에 시작된 인공지능에 관한 연구는 초기에는 문제 해결과 문제 인식에 국한되었으나 지금은 지식 처리 면에서 고도화되었고, 소프트웨어 면에서 주로 개발되어왔으나, 지금은 하드웨어 분야도 많이 발전하여 실제로 작동하는 지능적인 로봇 기술로도 발전하고 있다
3. 인공지능의 시작: 에니악이 개발되고 10년 후에 인공지능이란 단어가 명명됐다는 점으로 컴퓨터를 바탕으로 발상이 시작되었을 가능성을 유추할 수 있다
4. 인간의 두뇌: 수많은 뉴런으로 이루어져 있으며, 이들의 신비스럽고 정교한 작동을 통해 고도의 두뇌 활동이 가능하다, 특정 부분에서 일어나고 있는 작용들은 상당 부분 판명되고 있으나, 근본적인 작동 메커니즘은 아직 정확하게 밝혀지지 않고 있다. 약 140억 개 정도의 뉴런이라 불리는 신경세포들로 이루어져 있다. 지금까지 어느정도 규명된 것은 뉴런의 구조뿐이다. 인간의 두뇌를 모델링하는 것이 바로 신경망과 인공지능 연구의 목표이다
5. 좌뇌: 규칙의 처리에 적합한 규칙기반 인공지능과 연관이 많다. 논리 사고를 담당함
6. 우뇌: 학습에 적합한 신경망과 관련이 많다. 이미지 뇌, 추상적인 사고를 담당함
7. 인공지능의 시초: 1956년 다트머스 대학에서 10명의 과학자가 모여 인공지능에 관한 ‘하계 워크숍’을 가진 것이 그 시초

용어

1. Z-machine: 3인조 로봇 밴드
2. 페퍼(pepper): 세계 최초의 감성인식 로봇
3. 도로보쿤: 동경대 입학을 목표로 하다가 4년 연속 낙방하여 포기
4. 에니악: 1946년 미국의 모클리와 에커트에 의해 개발된 세계 최초의 전자식 컴퓨터
5. 디지털 컴퓨터: 앨런 튜링이 이론적인 바탕을 만들고 폰 노이만에 의해 설계되었다
6. 컴퓨터: ‘계산을 수행하는 장치’라는 뜻으로부터 유래되었다
7. 인맹: 요즘 세상에 인공지능을 전혀 모르는 사람
8. 마크 I 퍼셉트론: 최초의 신경망 시스템으로 이론적이 모델로서도 유명하지만 하드웨어적 구현으로 더욱 명성을 날린 바 있다
9. 알파고: 딥러닝의 방법을 적용한 소프트웨어로도 유명하지만 엄청난 컴퓨터가 동원된 것으로, 그야말로 소프트웨어와 하드웨어의 조화인 셈이다
10. 마빈 민스키: 1960년대 중반에 ‘앞으로 20년 이내에 보통 인간 수준의 인공지능이 실현될 것’이라고 예언한 적이 있음
11. 호지킨과 헉슬리: 뉴런들이 어떻게 작동하는지에 대한 이론을 제시하고, 실험을 통해 입증함
12. 허벨과 위젤: 1981년 노벨상 수상자, 시각적인 두뇌에 관한 연구로 눈에 있는 시신경 세포의 작용과 이와 관련된 두뇌에 관한 비밀이 점차 밝혀짐
13. IQ: 인간의 지능을 평가하는 기준
14. 워렌 맥컬런과 월터 피츠: 1943년 인간의 두뇌를 논리적 서술을 구현하는 이진 원소들의 집합으로 추측
15. 도널드 헵: 1949년 뉴런 사이에 반복적인 점화가 발생할 때 학습효과가 있음을 주장
16. 앨런 튜링: 1950년 ‘기계가 생각할 수 있는가?’라는 질문과 함께 튜링 테스트를 제안
17. 마크 I 퍼셉트론: 1957년 로젠블럿에 의해 개발된 신경망 모델로 A, B, C와 같은 문자를 인식
18. Lisp: 1962년 메카시에 의해 개발된 세계 최초의 인공지능 프로그래밍 언어
19. DENDRAL: 1965년 개발된 세계 최초의 전문가 시스템
20. 엘리자(ELIZA): 1966년 개발
21. 퍼셉트론즈: 1969년 민스키와 페퍼트가 출간한 책으로 퍼셉트론 모델의 결정적인 문제점을 밝혀냄
22. 역전파 알고리즘: 다층 퍼셉트론 모델에 쓰이는 알고리즘으로 러멜하트를 비롯한 PDP 그룹에 의해 고안됨
23. 신경망: 인간의 두뇌 세포인 뉴런들 사이의 연결 강도를 조절하여 문제를 해결하는 방식
24. 딥 블루: 1997년 IBM이 개발하고 체스 세계 챔피언과 대결하여 승리한 체스 전용 슈퍼컴퓨터
25. 제프리 힌튼: RBM이란 새로운 딥러닝 기반의 학습 알고리즘을 제안
26. 왓슨: 2011년 IBM이 만든 슈퍼컴퓨터로 자연어로 진행된 TV 퀴즈쇼에서 인간 우승자들과 대결하여 승리
27. 심층신경망(DNN): 2012년 구글과 앤드류 응 교수가 함께하여 무려 10억 개 이상의 신경망을 구성해 심층신경망을 구현하고, 고양이 영상인식에 성공함
28. 딥페이스: 2014년 페이스북이 딥러닝 기술을 적용해서 개발한 얼굴인식 알고리즘
29. 로봇 저널리즘: 기사를 작성하는 로봇, 이 인공지능 소프트웨어 로봇의 출현으로 기자의 직업이 위협받을 수도 있다
30. 트레이서: 데이터 마이닝과 머신러닝을 활용하여 기사를 작성하기도 한다
31. 컴퓨터 시: 인공지능 컴퓨터가 쓴 시, 인공지능이 시를 쓰는 것은 1960년대에 처음 시도
32. 샤오이스: 2017년 중국에서 개발된 인공지능 시인, ‘햇살은 유리창을 잃고’
33. 컴퓨터가 소설을 쓰는 날: 2016년 일본의 ‘호시 신이치 문학상’ 1차 심사를 통과한 작품
34. 로봇 소설: 인공지능이 쓴 소설
35. 오비어스: 인공지능 화가로 초상화 ‘에드몽 드 벨라미’를 그리고 경매에서 5억 원에 낙찰
36. 딥포저: 인공지능 그림 프로그램
37. 딥드림: 인공지능 화가
38. 마젠타 프로젝트: 머신러닝으로 작곡한 피아노곡을 발표
39. 컴퓨터 예술: 인공지능이 다양한 예술 분야에서 활동하게 된다면 생겨날 새로운 장르

이해

1. 인공지능을 접하고 익혀야 하는 이유?
   1. 변화하는 시대의 흐름에 부응하는 핵심 기술 발전의 배경을 이해할 필요가 있다
   2. 인공지능은 문제 해결을 위한 효율적인 방법의 구상에 도움이 되며, 그 방법을 탐구함에 따라 생각하는 힘을 기를 수 있다
   3. 인간의 판단 능력과 인공지능 기술과의 융합을 통해 시너지 효과를 얻을 수 있다
   4. 인공지능에 관한 지식은 빠르게 발전하는 미래 사회에의 적응에 큰 도움이 될 수 있다
2. 인공지능의 장점
   1. 현대 생활에서 상당 부분 인간의 역할을 대신 담당할 수 있다
   2. 인간의 판단과 결정에 도움을 줄 수 있다
   3. 인간의 실수를 피하게 하고 위험을 줄여줄 수 있다
3. 인공지능의 단점
   1. 인공지능의 발달은 인간의 일자리를 잃게 할 수 있다
   2. 윤리적인 문제가 발생할 수 있고, 인공지능에 의지하다 보면 인간의 판단이 흐려질 수 있다
   3. 인공지능에 의해 보이지 않게 조종받을 수 있다
4. 인공지능을 구성하는 4가지 핵심 요소
   1. 모델 형태: 신경망, 머신러닝, 다층 퍼셉트론, 전문가 시스템 등
   2. 하드웨어와 소프트웨어: GPU, 병렬처리 장치, 클라우드 저장 장치, 텐서플로 등
   3. 프로그래밍 언어: Python, C, Lisp, Prolog 등
   4. 응용 분야: 음성인식, 영상인식, 챗봇, 자연어 처리, 지식 처리, 감정 분석 등
5. 인공지능의 제한점과 한계
   1. 학습의 문제: 수많은 사실을 지능적으로 처리하기가 현재 수준으로는 상당히 어려운 형편
   2. 실세계 응용에서의 적용 문제: 꼭 필요한 지식을 상당히 많이 저장하고 있는 지식베이스가 필요하다
   3. 정신세계에 대한 표현이 어렵다: 인간의 행위가 적절하게 표현될 수 없는 경우가 허다하다
6. 지능이 가지는 주요 능력
   1. 학습하고 논리적으로 추론
   2. 패턴을 인식하고 상황을 해석
   3. 상황을 단순화시키고 본질을 분석
   4. 문제들을 해결
7. 인간 두뇌의 능력
   1. 계산 능력
   2. 기억 능력
   3. 추리력
   4. 연상 능력
   5. 공간 지각 능력
   6. 직관력
   7. 이해력
   8. 상상력
8. 인공지능이 따라올 수 없는 인간 두뇌의 능력
   1. 상상력
   2. 직관력
   3. 이해력
   4. 공간 능력
   5. 연상 능력
9. 인공지능의 역사
   1. 1943년 ~ 1956년 준비기: 명제 논리의 개념, 튜링 테스트, 최초의 체스 프로그램
   2. 1956년 ~ 1974년 요람기: ‘인공지능’이란 이름 탄생, ‘마크 I 퍼셉트론’ 신경망 개발, Lisp 개발, ELIZA
   3. 1974년 ~ 1980년 첫 번째 겨울기: ‘퍼셉트론즈’ 이후 신경망 쇠퇴로 연구 기금 줄어듦, 지나친 낙관
   4. 1980년 ~ 1987년 발전기: ‘XCON’이란 전문가 시스템 개발, 다층 신경망으로 부활
   5. 1987년 ~ 1993년 두 번째 겨울기: 제한적 성능과 컴퓨터 파워 부족, 인공지능 시장 붕괴
   6. 1993년 ~ 2011년 안정기: 세계 체스 챔피언, 제퍼디 퀴즈쇼 챔피언
   7. 2011년 ~ 현재 부흥기: 고양이 인식 프로젝트, 세계 바둑 챔피언
10. 딥러닝이 탄생하게 된 이유
    1. 기존 신경망 모델의 단점이 극복되어 그대로 활용
    2. 딥러닝에서의 복잡한 행렬 연산 시간을 강력한 GPU가 크게 단축
    3. 다량의 정보와 태그 정보를 가진 ‘빅데이터’가 학습에 활용
11. 인공지능의 다양한 분야에의 도전
    1. 기사 작성
    2. 시 작성
    3. 소설 작성
    4. 그림
    5. 작곡

연습문제

진위 문제

1. 인공지능이란 인간의 지능 활동을 컴퓨터에 접목하는 기술로 생각할 수 있다. (O)

2. 인공지능의 역사는 그리 오래되지 않았으나, 약 150년 정도의 전통을 가지고 있다. (X)

3. 4차 산업혁명은 인공지능 기술과 매우 관련이 깊다. (O)

4. 최근 인간 두뇌를 구현하기 위한 인공지능에 대한 연구가 진전되어, 이미 감정이나 의식을 가진 인공지능이 개발되었다. (X)

5. 좌뇌는 음악과 문학 등의 예술적 사고나 추상적인 사고를 담당한다. (X)

6. 민스키는 비교적 초기 인공지능 연구자에 속하는 인물로서 인공지능 연구에 큰 공헌을 하였다. (O)

7. 인공지능 바둑 프로그램인 알파고는 인공지능의 초창기인 1970년대에 개발되었다. (X)

8. 인공지능이 만드는 문장에서 가장 핵심적인 사항은 구문도 맞고, 의미가 통해야 한다. (O)

9. 인공지능 소프트웨어 기자인 기자 로봇은 현재 미국에서 주식 시황이나 스포츠 기사를 실제로 작성하며 활동하고 있다. (O)

10. 자율주행 자동차는 현재 상업용으로 활발하게 이용되고 있다. (X)

11. 고등학생 수준의 인공지능 글쓰기는 미국에서는 이미 가능하다. (X)

12. 인공지능이 그린 미술 작품 중 실제 5억 원이란 거금으로 경매로 거래되는 것도 있으며, 서명 대신 생성 알고리즘이 적혀 있다. (O)

단답식/선택식 문제

1. 그래픽카드의 핵심 칩으로 인공지능 프로그램에서 그래픽 정보 등을 빠르게 처리하는 것은?

(GPU)

2. 1957년 로젠블럿이 개발하여 A, B, C 등 문자를 인식할 수 있었던 시스템은?

(마크 I 퍼셉트론)

3. 생각하는 기계에 대한 논리를 구상하고 튜링 테스트를 처음으로 제안한 사람은?

(앨런 튜링)

4. 인간 두뇌는 수많은 (뉴런)으로 이루어져 있으며, 이들의 정교한 작동을 통해 고도의 두뇌 활동이 가능하다.

5. 좌뇌는 규칙의 처리에 적합한 규칙기반의 인공지능과 연관이 많고, 우뇌는 (학습)에 적합한 신경망과 관련이 많다.

6. 1957년 다트머스 대학에서의 워크샵에서 인공지능이란 용어를 처음으로 제안한 사람은 (존 매카시)이다.

7. 1997년 IBM이 개발한 체스 전용 컴퓨터는 (딥 블루)이다.

8. 인공지능 기술의 발달로 (자율주행 자동차)가 머지않아 상용화되면 택시나 버스 운전사들의 일자리가 줄어들 수 있다.

9. 인공지능 주제와 관련이 비교적 적은 것은? (4)

(1) 인간의 지능을 모델링하는 기술

(2) 인간 두뇌에 도전하는 기술

(3) 지능적인 원리를 컴퓨터에 적용하는 기술

(4) 현재 대부분의 문제 해결이 가능한 기술

10. 다음의 컴퓨터 장치 중 인간 두뇌와 관련이 가장 적은 기능은? (2)

(1) 연산 기능 (2) 출력 기능 (3) 제어 기능 (4) 기억 기능

11. 인공지능이 도전하여 아직은 가능성이 별로 크지 않는 분야는? (2)

(1) 시 (2) 소설 (3) 창의적 작품 (4) 미술

주관식 문제

1. 인공지능이란 무엇인지 각자 나름대로 2줄 정도로 정의해 보시오.

- 컴퓨터를 사용하여 인간의 지능을 모델링하는 기술

- 인공지능은 인간의 지능으로 수행할 수 있는 다양한 인식, 사고, 학습활동 등을 컴퓨터가 할 수 있도록 방법을 연구하는 분야이다.

2. 인공지능이 인간을 따라올 수 없는 인간의 능력은 어떤 것들인가?

- 상상력, 직관력, 이해력, 공간 능력, 연상 능력, 창의성

3. 1956년에 인공지능이란 이름으로 연구가 시작된 계기는 무엇인가?

- 다트머스 대학에서 수학자, 생물학자, 심리학자 등 10명의 과학자가 모여 인공지능에 관한 ‘하계 워크숍’을 가진 것이 그 시초

4. 인공지능에서 사용되는 소프트웨어와 하드웨어를 간단히 나타내시오.

- GPU, SPARK와 같은 병렬처리 장치, 클라우드 저장 장치, 컴퓨터 플랫폼, 응용 소프트웨어 패키지, 텐서플로 등

5. 인공지능에서 학습이 필요한 이유를 말하시오.

- 인공지능이 사람처럼 풍부한 지식과 인식할 수 있는 능력을 바탕으로 상황을 판단하기 위해서는 반드시 학습이 필요하다.

6. 인간 두뇌 영역에 도전하는 인공지능 분야를 5개 이상 적으시오.

- 기사 작성, 시, 소설, 그림, 작곡

2장 인공지능 기술과 최근 응용 동향

개념

용어

1. 전자비서: 스마트폰이나 컴퓨터를 보다 편리하게 사용하거나 다양하게 활용할 수 있는 인공지능 도우미
2. 오픈소스: 핵심 기술의 원천인 프로그램의 소스 코드를 누구에게나 무료로 공개하는 것
3. 길동무: 2019년 9월 북한에서 출시한 지문 및 얼굴인식 기능이 있는 스마트폰
4. 마루 Z: KIST에서 개발한 휴머노이드 가사도우미 로봇
5. 홈 허브: 7인치 디스플레이로 날씨와 뉴스, 일정, 지도 등의 기능 사용
6. 네스트 허브 맥스: 홈 허브보다 더 큰 10인치 디스플레이
7. 누구 네모: SK텔레콤이 출시한 인공지능 스피커
8. 리걸테크: 법과 기술을 결합
9. 리걸줌: 미국의 온라인 법률자문 서비스 회사
10. 로스: 인공지능 변호사로 왓슨의 지식을 기반으로 판례에 관한 정보를 제공, 자연어로 대화
11. Lunit: X-ray 영상을 진단하는 인공지능 시스템과 MRI 영상의 분석 시스템을 개발함
12. 로보틱스: 지능형 로봇공학
13. 소피아: 인간과 비슷한 모습을 갖추고 인간과 교감할 수 있는 휴머노이드 지능형 로봇
14. 실벗 3: 원격회의와 치매 관리를 할 수 있는 지능형 간호 로봇
15. 스마트팜: 비닐하우스 등에 인공지능과 사물인터넷을 적용하여 스마트폰이나 컴퓨터를 통해 원격으로 생육환경을 적절하게 유지하고 관리할 수 있는 농장
16. 줌 피자: 배달 차에 오븐을 달아 고객의 집 앞에서 피자를 구워 전달하는 회사
17. 마윈: 인공지능으로 인한 미래의 직업 문제는 전혀 염려할 것이 없다
18. 머스크: 인공지능 기술은 상당한 위험성을 내포하고 있으므로 제대로 알고 활용해야 한다

이해

1. 주요 인공지능 도우미
   1. 구글의 구글 어시스턴트
   2. 마이크로소프트의 코타나
   3. 애플의 시리
   4. 페이스북의 챗봇
   5. 아마존의 알렉사
   6. 삼성전자의 빅스비
2. 주요 회사들의 오픈소스 현황
   1. 마이크로소프트의 코타나 오픈소스
   2. 구글의 텐서플로 오픈소스
   3. 페이스북의 빅서
   4. 바이두의 WARP-CTC
3. 인공지능 기술 개발의 국가 간 경쟁
   1. 일본: 초등학생에게 인공지능 의무 교육을 실시, 대학교 신입생 모두에게 인공지능 기초 교육, 연간 25만 명의 인공지능 전문 인력 양성
   2. 북한: 북한 주요 대학을 중심으로 인공지능 교육과 연구
   3. 중국: 인공지능 분야에 막대한 자금을 투입하여 세계 최강의 인공지능 국가가 되기 위해 노력, ‘인공지능 기초’란 교과서가 세계 최초로 발간, 35개 대학에 ‘인공지능학과’를 신설하고 관련 학과들을 대거 신설할 수 있도록 허용
   4. 미국: MIT 대학에서 10억 달러란 거금을 들여 50명의 교수진으로 구성된 ‘인공지능대학’을 설립
   5. 한국: 선진국에 비해 우리나라 인공지능 교육은 가시적인 대응은 본격적으로 나타나지 않고 있음, 최근에야 인공지능을 국가적 정책으로 확정, ‘AI 국가전략’을 마련
   6. 프랑스: 스타트업 기업을 지원하는 ‘Station F’을 오픈
   7. 독일: 제조업에 인공지능을 접목한 ‘인더스트리 4.0’으로 승부
4. 인공지능 시대의 새로운 교육 트렌드
   1. 시간과 장소에 구애받지 않는 온라인 교육
   2. 유튜브, 블로그, 트위터, 검색 엔진을 통한 지식 습득의 다양화
   3. 영상통화, 이메일, 쌍방향 커뮤니케이션을 통한 소통
5. 인공지능의 생활 속의 다양한 응용
   1. 광고에서의 활용
   2. 인공지능의 사물인식
   3. 로봇 심판
   4. 가사도우미
   5. 인공지능 서비스 로봇
   6. 로봇 카페
   7. 인공지능 스피커
6. 인공지능의 타 학문 분야에의 응용
   1. 인문학과 인공지능
      1. 인문학이란 인간의 사상 및 문화를 탐구하는 학문 영역으로 이를 통해 사고의 깊이와 통찰력 향상을 기대할 수 있다. 인문학과 함께 하는 인공지능 연구를 통해 인간의 사고를 더욱 다양하고 폭넓게 할 수 있는 계기가 될 것이다
   2. 법률과 인공지능
      1. 인공지능 변호사는 법률대리인이 될 수 없으나 법조인의 업무를 보조하는 역할은 합법적이다
   3. 의학과 인공지능
      1. 왓슨은 의료 분야에서도 놀라운 성과를 거두고 있다. 암 발견과 최적의 암 환자 치료를 수행하는 시스템으로 발전하고 있다
   4. 로봇공학과 인공지능
   5. 간호 의료와 인공지능
      1. 집에 사고가 발생했을 때 주인이나 119로 전화를 걸 수 있고 친구가 되어줄 수 있으며 환자의 자세 이동을 도울 수 있다
   6. 비즈니스와 인공지능
      1. 원활한 경영을 위해 인공지능을 활용, 인공지능을 통해 국제유가의 변동성을 예측하거나, 소비자 패턴 분석을 하여 기업의 경쟁력을 높임, 주식 시장에서도 두각을 나타내 인공지능 분석가로도 활약하고 있다
   7. 농업과 인공지능
      1. 인공지능 로봇은 물이나 영양제를 뿌리고 과일을 수확하며 축산에 있어서 사료를 공급함
   8. 방역과 인공지능
      1. DNA 구조 확인과 분석을 통해 여러 가지 질병에 대한 백신을 개발하는 데에도 기여
7. 인공지능 시대에 감소할 일자리
   1. 공장의 단순 조립 생산인원
   2. 지게차 업무에 종사하는 일자리
   3. 텔레마케터
   4. 운동경기의 심판
   5. 통역서비스
   6. 택시기사
   7. 택배원
8. 인공지능 시대의 인기 있는 일자리들
   1. 인공지능 기술자
   2. 데이터 과학자
   3. 인공지능 기술을 현재의 직업과 결합하여 다른 산업에 응용할 수 있는 사람

연습문제

진위 문제

1. 코타나는 마이크로소프트의 인공지능 도우미이다. (O)

2. 인공지능 관련 특허에서 한국 기업은 아직 세계 10위권에도 들지 못하고 있다. (X)

3. 인공지능 기술의 핵심들인 신경망과 딥러닝 알고리즘은 소프트웨어에 속하지 않는다. (X)

4. 중국이나 일본 등에서는 국가 차원에서 인공지능 교육을 강화하고 있다. (O)

5. 얼굴인식을 바탕으로 중국의 대형마트 등에서는 얼굴인식으로 결제한다고 한다. (O)

6. 인공지능은 로봇공학과 결합하여 인간과 교감하는 휴머노이드 개발이 진행 중이다. (O)

7. 인공지능 컴퓨터인 왓슨은 암 발견과 치료를 수행하는 시스템으로 발전하고 있다. (O)

8. 가사도우미 로봇인 소피아는 60여 개 감정을 표현하며 사람과 대화할 수 없다. (X)

9. 인공지능은 인문학과 법학과는 관계가 없다. (X)

10. 미국에서는 인공지능 변호사가 법조인의 업무를 보조하는 역할은 합법적이다. (O)

단답식/선택식 문제

1. (오픈소스)란 기술의 원천인 프로그램의 소스 코드를 누구에게나 무료로 공개하는 것이다.

2. 삼성전자의 인공지능 도우미인 (빅스비)는 음성뿐만 아니라 이미지나 QR 코드까지 인식할 수 있다.

3. 애플의 인공지능 도우미는 시리이고, 구글의 인공지능 도우미는 (구글 어시스턴트)이다.

4. 구글은 (텐서플로)란 매우 편리한 인공지능 소프트웨어를 일반인에게도 널리 개방하였다.

5. 인공지능 스피커의 (음성인식) 기능을 통해 집안의 기기를 목소리로 제어할 수 있다.

6. ‘칵테일 바텐더 로봇’과 ‘바리스타 봇’ 등은 인공지능 (서비스) 로봇에 속한다.

7. (스마트팜)이란 비닐하우스 등에 인공지능과 사물인터넷을 적용하여 스마트폰이나 컴퓨터를 통해 원격으로 생육환경을 적절하게 유지하고 관리할 수 있는 농장을 말한다.

8. 다음 중 인공지능의 활용과 비교적 관련이 적은 것은? (1)

(1) 인물 검색 (2) 법률 자문 (3) 간호 업무 (4) 주식 분석

9. 다음 중 우리나라가 인공지능 강국이 될 수 있는 방법과 가장 관련이 적은 것은? (3)

(1) 인공지능 제품의 상용화 (2) 인공지능 연구와 개발

(3) 인공지능 용어 검색 (4) 인공지능 교육의 강화

10. 인터넷으로 신문 기사를 읽는 중간에 나타나는 추천 시스템의 대상이 아닌 것은? (2)

(1) 자주 검색한 상품 (2) 알렉사

(3) 감상한 유튜브의 동영상 (4) 검색한 도서

주관식 문제

1. 인공지능 시장에서의 주요 응용들을 3가지 이상 적으시오.

- 인공지능의 광고에서의 활용: 인공지능 동영상 추천 시스템

- 인공지능의 사물인식: 얼굴인식기와 신분증 인식 시스템, 대형 마트에서의 얼굴인식 결제

- 인공지능 로봇 심판

- 인공지능 가사도우미: 인공지능 청소기

- 인공지능 서비스 로봇: 바텐더 로봇

2. 인공지능 스피커는 점차 ‘스마트 디스플레이’로 진화하고 있다. 이들의 예를 3가지 정도 들어보시오.

- 구글 홈 허브, 구글 네스트 허브 맥스, SK텔레콤의 누구 네모

3. 우리나라가 인공지능 분야에서 앞서가는 나라가 되기 위해 어떤 노력을 기울여야 할지를 생각해보시오.

- 국가적 차원에서 적극적으로 인공지능 교육 방안을 마련해야 한다

4. 현재 스마트폰이나 컴퓨터에서 음성인식을 통한 대화를 통해 전자비서 역할을 할 수 있는 주요 인공지능 도우미를 알아보시오.

- 구글: 구글 어시스턴트

- 마이크로소프트: 코타나

- 애플: 시리

- 페이스북: 챗봇

- 아마존: 알렉사

- 삼성전자: 빅스비

5. 인공지능은 광고를 비롯한 다양한 분야에 응용되고 있는데, 이들 분야를 5개 정도 적으시오.

- 인문학과 인공지능: 인공지능적인 사고를 익힘

- 법률과 인공지능: 인공지능 변호사

- 의학과 인공지능: 정밀 수술, MRI 분석, 암 진단

- 로봇공학과 인공지능: 휴머노이드

- 간호 의료와 인공지능: 인공지능 로봇 간호사

- 비즈니스와 인공지능: 원활한 경영, 국제유가 변동성 예측, 빅데이터에 의한 소비자 패턴 분석

- 농업과 인공지능: 스마트팜

6. 인공지능 시대와 관련된 새롭게 떠오르는 직업들을 조사해보시오.

3장 인공지능 연구와 구현

개념

1. 규칙기반 인공지능: 전통적인 의미의 인공지능으로서, 기호와 논리를 위주로 하는 인공지능, 초기의 인공지능 또는 좁은 의미의 인공지능이라 부르기도 한다. 대표적인 인물로는 매카시, 민스키, 사이먼, 뉴웰 등이다. 패턴인식 면에서 한계를 느끼게 되었다. 문제 해결의 결과에 대해 옳음의 입증이나 설명에 있어 신경망 기반 인공지능보다 훨씬 뛰어난 장점을 가지고 있다
2. 신경망 기반 인공지능: 뉴런으로부터 출발하였다. 신경망 연구는 1957년 로젠블럿이 개발한 퍼셉트론으로부터 시작되었다. 로젠블럿은 맥카시나 민스키와는 전혀 다른 접근법을 사용하였다. 장점은 인공적인 뉴런을 이용하여 패턴을 인식할 수 있는 학습 기능이다. 1986년 러멀하트 등 PDP 그룹이 만든 다층 퍼셉트론모델과 역전파 알고리즘으로 신경망은 제2의 도약을 하게 되었다.
3. 기호주의 계열: 주로 기호와 규칙을 사용하는 규칙기반 인공지능
4. 연결주의 계열: 인간의 두뇌 세포인 뉴런의 연결을 모방하는 신경망 기반 인공지능
5. ‘두뇌는 무엇을 하나’: 규칙기반 인공지능, 기호주의 계열
6. ‘두뇌는 어떻게 작동하나’: 신경망 기본 인공지능, 연결주의 계열
7. 코딩의 중요성: 코딩은 생각하는 방법을 가르쳐 준다
8. 소프트웨어: 인공지능 발전의 중요한 동력, 인공지능이 첨가된 소프트웨어는 높은 부가가치를 창출하며 현대 사회의 모든 분야에 폭넓게 적용, 지식 창출의 도구로 사용될 수 있으며, 다양한 분야의 산업을 발전

용어

1. 휴리스틱: 선험적 규칙이라고도 불림
2. 기계번역: 컴퓨터를 통해 서로 다른 언어들 사이의 번역
3. 화자독립: 단순한 인식의 수준이 아니라 말하는 사람과 관계없이 누구에게나 작동하는 음성인식
4. 연속 음성인식: 단어가 끊어지지 않고 이어짐
5. 지능형 에이전트: 가상공간 환경에 위치하여 특별한 응용 프로그램을 다루는 사용자를 도울 목적으로 반복적인 작업들을 자동화시켜 주는 컴퓨터 프로그램
6. 튜링 머신: 컴퓨터 이론 모델, 컴퓨터의 이론적 바탕이 됨
7. 튜링상: 컴퓨터 분야의 노벨상으로 불리는 영예로운 상
8. 튜링 테스트: 인공지능을 테스트
9. 엘리자: 1966년 와이젠바움 박사가 Lisp 언어를 사용하여 만든 초기의 자연어 처리 컴퓨터 프로그램, 정신과 환자의 심리치료, 세계 최초의 챗봇, 튜링 테스트를 시험할 수 있는 첫 번째 프로그램
10. 유진 구스트만: 최초로 튜링 테스트를 통과하여 ‘뢰브너상’ 메달을 수상함, 튜링 테스트를 충분한 수준으로 통과하지 않은 채팅 로봇으로 지적
11. 뢰브너상: 튜링 테스트를 통과한 인공지능에게 수여하는 상
12. 코딩: 컴퓨터 프로그램을 수행하는 절차를 적어둔 명령어들인 코드를 작성하는 행위, 문제 해결을 위한 절차와 과정을 설정하고, 그것을 실행 가능한 프로그램으로 작성하는 일

이해

1. 규칙기반 인공지능의 연구와 관련된 4자기 주요 분야
   1. 수학적 정리의 증명
   2. 게임
   3. 자연어 처리
   4. 전문가 시스템
2. 신경망 연구와 관련된 3가지 주요 분야
   1. 문자인식
   2. 음성인식
   3. 영상인식
3. 딥러닝의 연구 분야
   1. 신경망 계열 중에서 학습 기능을 강화한 딥러닝 기술의 발달로 영상인식, 음성인식 등의 기술이 향상
   2. 특히 인식 기술이 정교해지고, 동영상에서의 인식 기술로까지 발전
4. 초기 인공지능 연구 분야
   1. 블록 쌓기
   2. 수학적 정리 증명
   3. 간단한 문제 해결
   4. 자연어 처리
   5. 문자의 인식
   6. 간단한 음성인식
   7. 게임
5. 1980년대 인공지능에서의 주된 관심 분야
   1. 화자독립의 음성 연속인식을 통한 음성 타자기
   2. 기계번역
   3. 영상인식 및 센서 데이터의 분석
   4. 전문가 시스템
   5. 다층 퍼셉트론 신경망을 이용한 문자인식, 음성인식 등
6. 1990년대 인공지능에서의 주된 관심 분야
   1. 지능형 에이전트 연구
   2. 머신러닝이 인공지능 연구에 도입
   3. 딥 블루가 세계 체스 챔피언에 등극
7. 2000년대부터 최근까지 인공지능의 연구 분야: 빅데이터 시대를 맞이하고 딥러닝 기술의 도입
   1. 2004년 제프리 힌튼 교수가 딥러닝 기반의 학습 알고리즘 제안
   2. 2010년 IBM의 인공지능 컴퓨터인 왓슨이 퀴즈쇼 챔피언에 등극
   3. 2016년 구글의 인공지능 바둑 프로그램인 알파고가 바둑 세계 챔피언에 등극
8. 인공지능 시스템의 개발 중에서 굵은 획을 그은 주요 5건
   1. 마크 I 퍼셉트론
      1. 1957년 로젠블럿이 개발한 최초의 신경망 모델, A, B, C 등의 문자를 인식
   2. 마이신(MYCIN)
      1. 1976년 개발된 최초의 전문가 시스템, 혈액의 세균 감염에 대한 치료를 진단하고 처방
   3. 딥 블루
      1. 1997년 IBM이 만든 인공지능 슈퍼컴퓨터, 세계 체스 챔피언
   4. 왓슨
      1. 2010년 IBM의 인공지능 컴퓨터, 퀴즈쇼 챔피언, 다양한 지식을 가진 전문가 시스템
   5. 알파고
      1. 2016년 구글의 인공지능 바둑 프로그램, 바둑 세계 챔피언, 딥러닝을 활용
9. 문제 해결에 있어 도움이 되는 몇 가지 핵심적인 방안
   1. 기본 개념과 원리를 생각하고 적용
   2. 비슷한 유형의 문제는 같은 방법으로 적용
   3. 어렵게 보이는 문제를 단순화
   4. 복잡한 문제는 여러 단계로 잘게 나누어 해결
   5. 다양한 관점으로 문제의 핵심에 접근
   6. 틀을 벗어난 자유로운 생각으로 문제 해결의 실마리를 끌어냄
10. 인공지능 시대에서 문제 해결 전략을 추가하면 다음과 같다
    1. 컴퓨터를 이용하여 문제 해결이 가능한 방안 마련
    2. 블록 다이어그램을 그려 문제를 단계별로 분석
    3. 규칙을 찾아 규칙기반 인공지능에 적용될 수 있는지를 고려
    4. 신경망이나 딥러닝의 인식 기능을 활용
    5. 데이터 사이언스 방법의 접근
    6. 빅데이터를 적용하여 해결할 수 있는지 검토
    7. 인간의 사고와 컴퓨터의 능력을 통합한 컴퓨팅 사고를 적용
11. 코딩의 주요 목적
    1. 앞으로 다가오는 인공지능 시대에서 코딩 교육은 기초적이고 필수적인 요소
    2. 코딩 과정을 통하여 논리적 사고력을 향상시키고 생각하는 힘을 기를 수 있음
    3. 다양한 아이디어를 생각하는 창의적 발상을 하게 되고, 실제로 코딩하는 과정에서 지구력을 기름
    4. 소프트웨어적 지식과 컴퓨팅 사고 방법을 통하여 미래 직업에 대해 효율적으로 대응
12. 인공지능 시대에 있어서 소프트웨어 개발의 중요성
    1. 스마트폰이나 자율주행차 등 대부분 산업에서 폭넓게 활용
    2. 제품의 부가가치를 결정하는 핵심적인 요소
    3. 혁신제품에는 첨단 소프트웨어가 필수적
    4. 사람이 개발하는 것으로 고용효과가 높으며, 선두 기술을 추격하기 어려움

연습문제

진위 문제

1. 연결주의 인공지능 계열에 속하는 것은 규칙기반 인공지능이다. (X)

2. 최초의 체스 프로그램은 인공지능이란 단어가 나오기 전에 컴퓨터로 만들어졌다. (O)

3. 마이신은 혈액 감염을 진단하고 처방하기 위해 만들어진 의학 전문가 시스템이다. (O)

4. 데이터를 전문적으로 다루고 분석하는 사람을 데이터 과학자라 하는데, 그 수요가 점차 감소하고 있다. (X)

5. 인류 최초의 전자식 컴퓨터인 에니악은 1946년에 발표되었다. (O)

6. 왓슨은 음성인식으로 질문도 잘 이해하고 답할 수 있으나, 음성으로 답변할 수는 없다. (X)

7. 엘리자는 앨런 튜링에 의해 만들어진 초기의 자연어 처리 컴퓨터 프로그램이다. (X)

8. 인공지능은 크게 규칙기반 인공지능과 신경망 기반 인공지능으로 나누어진다. (O)

9. 규칙기반 인공지능의 장점으로는 학습을 잘할 수 있다는 점이다. (X)

10. 신경망은 주로 패턴인식에 활용되며, 학습 시간이 오래 걸리는 편이다. (O)

11. 인공지능 슈퍼컴퓨터인 딥 블루가 바둑 게임에서 세계 챔피언에 등극하였다. (X)

12. 문제 해결을 위한 방법 중 하나는 블록다이어그램을 그려 문제를 단계별로 분석한다. (O)

단답식/선택식 문제

1. 엄청난 양의 데이터를 수집하여 머신러닝과 통계적 기법으로 분석하여 활용하는 기술은 무엇인가?

(빅 데이터)

2. 가상공간 환경에 위치하여 응용 프로그램을 다루는 사용자를 도울 목적으로 반복적인 작업들을 자동화시켜 주는 컴퓨터 프로그램은 무엇인가?

(지능형 에이전트)

3. 인간 전문가를 대신할 수 있는 유능한 인공지능 시스템은 무엇인가?

(전문가 시스템)

4. 규칙기반 인공지능이 문제 해결을 위해 선험적 규칙이라고도 불리는 방법은?

(휴리스틱)

5. (알파고)는 수많은 프로기사가 둔 기보들의 전략을 분석한 후 딥러닝 학습을 활용하였다.

6. 말하는 사람과 관계없이 누구에게나 작동하는 음성인식은 (화자독립) 음성인식이다.

7. (튜링 테스트)는 기계나 컴퓨터의 지능이 인간처럼 생각하거나 의식을 가졌는지를 인간과의 대화를 통해 확인하는 시험 방법이다.

8. (코딩)이란 컴퓨터에서 수행하는 절차를 프로그램으로 작성하는 일을 말한다.

9. 컴퓨터를 통해 서로 다른 언어들 사이의 번역에 해당하는 것은? (1)

(1) 기계번역 (2) 자동통역 (3) 언어번역 (4) 사이버번역

10. 초기의 신경망 연구와 관련된 주요 분야와 다소 거리가 있는 것은? (3)

(1) 음성인식 (2) 동영상인식 (3) 언어번역 (4) 문자인식

11. 본격적인 인공지능 시대가 오더라도 일자리가 비교적 줄어들지 않을 직업은? (3)

(1) 택시기사 (2) 지게차 업무자 (3) 데이터 과학자 (4) 교통 감시원

12. 다음 중 코딩의 목적과 거리가 먼 것은? (1)

(1) 코딩을 통한 계산력의 향상 (2) 인공지능 시대에서의 기초적인 요소

(3) 논리적 사고력의 향상 (4) 다양한 아이디어를 생각하는 창의적 발상

주관식 문제

1. 초기 인공지능 연구 분야를 3가지 이상 적으시오.

- 수학적 정리 증명, 문제 해결, 자연어의 처리 및 번역, 게임, 간단한 음성인식, 신경망을 이용한 문자와 숫자인식

2. 신경망 연구와 관련된 3가지 주요 인식 분야는 무엇인가?

- 문자의 인식, 음성의 인식, 영상이나 물체와 같은 패턴의 인식

3. 컴퓨터과학의 아버지라고 불리는 앨런 튜링의 업적을 적으시오.

- 앨런 튜링의 논문인 ‘계산하는 기계의 일반적인 개념’에서 디지털 컴퓨터의 수학적 모델인 오토마타를 도입했고 오토마타의 종류 중 가장 복잡하게 작동하는 튜링 머신이란 컴퓨터 이론 모델을 창안하였으며, 그가 만든 계산 이론은 컴퓨터의 이론적 바탕이 되었다

4. 세계를 놀라게 한 5개의 인공지능 시스템들을 나열하시오.

- 마크 I 퍼셉트론, 마이신, 딥 블루, 왓슨, 알파고

5. 튜링 테스트를 통과한 최초의 인공지능 프로그램은 무엇이고, 그리고 그것의 단점은 무엇인가를 지적하시오.

- 유진 구스트만, 사람 흉내를 잘 내고 그럴듯한 답을 말하면 심사하는 사람을 속이기 쉽다

6. 소프트웨어와 기존의 다른 산업 영역과의 융합의 예를 몇 가지 들어보시오.

- 자율주행차, 차세대 전투기 F35, 영화의 그래픽 처리

4장 인공지능의 미래와 윤리

개념

1. 약한 인공지능과 강한 인공지능: 1980년 미국의 존 설 교수가 최초로 사용한 개념
2. 약한 인공지능과 강한 인공지능으로 구분하다가, 지능 폭발이 화제가 되고부터 슈퍼 인공지능이 도입되어 좁은 인공지능, 일반 인공지능, 슈퍼 인공지능으로 구분한다
3. 특이점: 인공지능 기술이 인간 능력을 뛰어넘어 새로운 문명을 만들어내는 미래의 시점, 미래학자들은 인간의 지능을 닮은 인공지능이 통제 불가능한 수준으로 발전되어 지능의 폭발이 일어나는 특이점이 다가올 것이라 예견
4. 지능의 폭발: 인공지능이 비약적으로 발전하여 인간의 지능을 뛰어넘는 기점, 슈퍼 인공지능이 출현하는 시기
5. 슈퍼 인공지능: 인간의 능력을 훨씬 능가하는 가상적인 인공지능인데, 그것이 이루어지는 시기는 기술적 특이점과 관련이 깊다, 언제쯤 구현될 수 있을지 조사한 결과는 2040년 ~ 2050년이다
6. 인공지능 윤리: 인공지능 연구자나 개발자들이 전문가의 역할 수행에 있어 그들의 행위를 제어하는 규칙들과 기준들

용어

1. 존 설: 중국어 방 논증을 제안하면서 약한 인공지능을 단순히 인간의 능력 일부를 시뮬레이션 하거나 그런 작업을 목적으로 하는 것으로 정의했다
2. 바둑: 361!의 어마어마한 경우의 수를 가지고 있다
3. 데미스 하사비스: 구글 딥마인드란 회사의 대표로 알파고를 개발함
4. 구글 딥마인드: 알파고를 개발한 회사, 2014년 구글에 인수되어 딥마인드에서 구글 딥마인드가 되었다
5. 알파고: 알파고 제로, 알파 제로에 이르기까지 놀라운 속도로 발전함
6. 알파 스타: 스타크래프트 2에서 그랜드 마스터 레벨에 오름
7. 스토리텔링: 이야기를 상대방에게 말해주다라는 의미로, 스토리의 내용을 상대방이 이해하기 쉽게 전달하는 기법
8. 중국어 방 논증: 컴퓨터가 튜링 테스트를 통과하더라도 그 사실이 컴퓨터가 지능을 가진다는 보장이 없다는 주장, 실제 방 안에 있는 사람은 중국어를 전혀 모른 채 중국어 질문에 대해 주어진 표에 따라 대답할 뿐임
9. 어빙 굿: 지능의 폭발을 처음으로 주장한 사람으로 앨런 튜링과 함께 암호해독가로 활약함
10. 초지능 기계: 지적 활동면에서 가장 똑똑한 사람들을 훨씬 능가할 수 있는 기계, 자기보다 더 뛰어난 초지능 기계를 만들고, 다시 자기보다 더 뛰어난 초지능 기계를 만들 수 있다
11. 폰 노이만: 현대 컴퓨터 모델의 창시자, 1958년 특이점을 인류 역사의 구조를 단절시킬 수 있는 기술적인 개념으로 정의
12. 특이점 주의자: 기술적 특이점의 도래를 믿고 지지하는 사람들
13. 버너 빈지: 대표적인 특이점 주의자, ‘다가오는 기술적 특이점’이란 논문을 통해 특이점의 개념을 대중화
14. 레이 커즈와일: 2005년 ‘특이점이 온다’라는 책을 통해 2045년이면 인간이 인공지능을 통제할 수 없는 특이점에 도달할 것으로 예측
15. 유드코우스키: 특이점이 1996년부터 시작되었다고 주장
16. 무어의 법칙: 컴퓨터의 속도가 2년마다 2배씩 증가하며 빨라진다는 법칙
17. 창의성: 새롭고 독창적인 생각, 또는 주어진 문제에 대해 효율적인 해결 방법을 찾아내는 것
18. 챗봇: 사람과의 문자 대화를 통해 질문에 알맞은 답이나 각종 정보를 제공하는 인공지능 커뮤니케이션 소프트웨어
19. 테이: 2016년 마이크로소프트가 개발한 트위터 인공지능 챗봇, 인종 및 성차별 발언을 내보내는 소동이 있었음, 그날 이후 마이크로소프트는 인공지능 윤리 문제에 적극적으로 대처하고 있다

이해

1. 인공지능은 수준에 따라 다음과 같이 2가지 방법으로 분류될 수 있다
   1. 약한 인공지능과 강한 인공지능
   2. 좁은 인공지능, 일반 인공지능, 슈퍼 인공지능
2. 약한 인공지능과 좁은 인공지능
   1. 약한 인공지능
      1. 특정 분야 내에서 인간의 지능을 흉내 내는 지능적인 활동, 인간의 업무를 대신하는 것, 현재 수준에서 개발되고 있는 대부분의 인공지능 기술은 약한 인공지능, 왓슨은 다양한 분야에서 활약하므로 활용 분야에서는 강한 인공지능에 접근한다고 볼 수 있으나, 자아의식이나 감정이 없으므로 약한 인공지능이다
   2. 강한 인공지능
      1. 인간과 같은 지능을 가지고 다양한 일을 할 수 있는 인공지능, 인간과 비슷한 수준으로 생각하고, 판단하며, 상황을 이해할 수 있다, 법적인 문제에 있어서도 인공지능 자체가 책임을 진다
3. 좁은 인공지능, 일반 인공지능, 슈퍼 인공지능
   1. 좁은 인공지능
      1. 한 가지 또는 특정한 영역에 국한된 인공지능, 딥 블루, 왓슨, 얼굴인식, 알파고, 자율자동차, 시리 등
   2. 일반 인공지능
      1. 모든 분야에 적용될 수 있는 인공지능으로, 인간 수준의 능력을 가진 인공지능, 생각할 수 있는 능력, 사회적인 능력, 창의적인 능력도 가질 수 있다
   3. 슈퍼 인공지능
      1. 모든 면에서 인간보다 훨씬 뛰어난 지능을 가진 인공지능
4. 윤리, 도덕, 법률 3가지 규범
   1. 윤리
      1. 무엇이 옳고 그르거나 그와 관련된 규범 또는 도덕적 의무나 책임
   2. 도덕
      1. 옳고 그름의 행동과 관련된 규범
   3. 법률
      1. 구속력 있는 습관, 실천, 행동의 규칙
5. 유럽의 인공지능 윤리 원칙
   1. 인간 주체성 보장: 인공지능 개발에 있어 인간이 주체
   2. 기술적 안정성: 인공지능 기술을 안정적으로 개발
   3. 개인정보 보호: 개인정보가 철저하게 보호
   4. 투명성: 투명하게 개발되고 관리
   5. 비차별과 공정성: 차별이 없고 공정
   6. 사회와 환경의 행복: 인간과 사회의 행복이 우선
   7. 책무: 인공지능 개발과 관련된 엄격한 책무를 규정
6. 인공지능의 아실로마 원칙
   1. 연구 문제
      1. 인공지능 연구의 목적은 인류에게 유익한 지능을 만드는 것이어야 한다
   2. 윤리와 가치
      1. 초지능은 윤리적 이상에 따라 모든 인류의 이익을 위해서만 개발되어야 한다
   3. 장기적인 문제
      1. 인공지능 기반 무기 경쟁을 피해야 한다
7. 구글의 우리의 원칙
   1. 인공지능은 사회에 이익이 되어야 한다
   2. 불공정한 편견을 만들거나 강요하지 않는다
   3. 안전을 위해 제작되고 테스트되어야 한다
   4. 기술은 인간의 지시와 통제를 받으며, 책임은 그 사람들에게 있다
   5. 프라이버시가 보호되어야 하며, 데이터 사용의 투명성과 제어를 제공한다
   6. 높은 수준의 과학성 우수성을 지킨다
   7. 유해한 어플리케이션을 제어하고, 원칙에 부합하는 용도로 사용할 수 있도록 한다

연습문제

진위 문제

1. 현재까지 인공지능에서 대부분의 연구 성과는 약한 인공지능 수준에 해당한다. (O)

2. 인공지능과 관련된 이론과 기술 수준은 현재 자아의식까지 가진 인공지능도 가능하다. (X)

3. 강한 인공지능은 특정 분야 내에서 인간의 지능을 흉내 내는 지능적인 활동이다. (X)

4. 약한 인공지능은 학습을 통해 지능적이며 자아의식과 감정도 가질 수 있다. (X)

5. 좁은 인공지능은 페이스북의 얼굴인식, 구글의 자율자동차, 애플의 시리 등에 응용된다. (O)

6. 2016년 이세돌 9단과 알파고와의 세기적인 대국은 큰 관심을 불러일으켰으며, 이를 계기로 인공지능에 관한 관심이 급증하게 되었다. (O)

7. 알파고는 바둑 외에 오목이나 장기를 둘 수 있는 능력이 현재로서는 없으므로 특정 영역에 국한된 약한 인공지능에 속한다. (O)

8. 현재 수준의 인공지능으로서는 몇 개의 그림을 보고 자연스러운 스토리텔링이 가능하다. (X)

9. 특이점이 실현될 수 있는지에 대한 비판이 있는데, 로봇이 마치 인간을 흉내 내는 현상에 대해 회의적인 의견이다. (O)

10. 슈퍼 인공지능도 인간과 같은 수준으로 창의성을 구현하기는 어렵지 않을 것이다. (X)

단답식/선택식 문제

1. 인공지능이 인간 능력을 뛰어넘어 새로운 문명을 만들어내는 미래의 시점은 무엇인가?

(특이점)

2. 컴퓨터 프로그램이 설령 인간처럼 지능적으로 행동한다고 할지라도, 인간처럼 이해한 것으로 판단할 수 없다는 점을 주장하기 위해 고안된 논증은 무엇인가?

(중국어 방 논증)

3. 미래학자들은 인간의 지능을 닮은 인공지능이 통제 불가능한 수준으로 발전되어 2045년경에 (지식 폭발)이 일어나는 특이점이 다가올 것이라 예견하고 있다.

4. 인공지능은 수준에 따라 약한 인공지능과 강한 인공지능으로 분류될 수 있으면, 3가지로 나누는 다른 방법으로는 좁은 인공지능, (일반) 인공지능, 그리고 슈퍼 인공지능이다.

5. 인공지능 바둑 프로그램인 (알파고)는 최근 무인 자율자동차, 게임 등 다양한 분야에 적용할 수 있는 일반 인공지능 기술로 발전하고 있다.

6. 인공지능 (스토리텔링)의 예는 여러 신문이나 잡지에서 오려낸 3~4장의 사진들을 펼쳐 놓고 하나의 줄거리로 이야기를 만들어 보는 것이다.

7. 특이점 가설의 대표적인 예는 (지능)의 폭발인데, 인공지능이 비약적으로 발전하여 인간의 지능을 뛰어넘는 기점을 말한다

8. 슈퍼 인공지능은 가장 영리하고 재능 있는 인간의 능력을 훨씬 능가하는 가상적인 인공지능인데, 그것이 이루어지는 시기는 기술적 (특이점)과 관련이 깊다.

9. 미래학자인 레이 커즈와일은 2005년 (특이점이 온다)라는 책을 통해 2045년이면 인간이 인공지능을 통제할 수 없는 특이점에 도달할 것으로 예측하였다.

10. 2017년 인공지능과 로봇 연구자 등 유명 인사 2천여 명이 인공지능 윤리에 대한 (아실로마) 인공지능 원칙을 발표했다.

주관식 문제

1. 강한 인공지능의 특징을 3가지 정도 적으시오.

- 다양한 분야에서 활용 가능, 인간과 유사 또는 뛰어넘는 지능 수준, 인간 두뇌의 일반 지능, 미래지향적 인공지능 수준, 인공지능 자체가 대부분 책임, 실제로 지능적인 행동, 공상 소설이나 SF 영화에 등장, 자아의식과 감정도 가짐, 아직도 요원하며 예측이 어려움

2. 슈퍼 인공지능은 현재로서는 SF 영화 속에서만 존재하는 이유는 무엇인가?

- 기술력 부족

3. [예제 4.2]에서의 4개 장면 스토리텔링이 인공지능에게 어려운 이유는 무엇인가?

- 4개 그림의 상황을 인식하고, 전체 상황까지 이해하여 스토리텔링 하는 것이 어렵다

4. 스티븐 호킹과 레이 커즈와일을 비롯한 많은 과학자와 명사들이 아실로마 원칙에 서명한 이유는 무엇인가?

- 연구 문제, 윤리와 가치, 장기적인 문제 등

5. 아실로마 원칙의 주된 원칙 3가지 정도를 적으시오

- 인공지능 연구의 목적은 인류에게 유익한 지능을 만드는 것이어야 한다, 초지능은 윤리적 이상에 따라 모든 인류의 이익을 위해서만 개발되어야 한다, 인공지능 기반 무기 경쟁을 피해야 한다.

5장 인공지능과 4차 산업혁명

개념

1. 4차 산업혁명: 2016년 1월 세계경제포럼에서 처음으로 언급, 인공지능을 비롯하여 사물인터넷, 빅데이터, 자율자동차, 로봇공학, 생명공학, 나노기술 등의 분야에서 비약적인 기술적 혁신의 형태로 나타날 것, 증기기관 기반의 혁명인 1차 산업혁명, 전기에너지 기반의 대량생산 혁명인 2차 산업혁명, 그리고 컴퓨터와 인터넷 기반의 지식정보 혁명인 3차 산업혁명에 바탕을 둠
2. 4차 산업혁명의 핵심: 연결과 지능
3. 4차 산업혁명의 주요 분야: 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 자율자동차, 드론, 3D 프린터, 로봇공학, 생명공학, 나노기술
4. 지능형 로봇에 적용되는 인공지능 기술: 음성을 인식, 대화를 이해, 제대로 답변하며 대화할 수 있는 기술
5. 사물인터넷: IoT라 약칭하는데, 생활 속 사물들을 5세대 네트워크로 연결하여 정보를 공유하는 환경을 말한다. 1차 디지털 시대의 온라인 인터넷과 2차 디지털 시대의 모바일 무선통신을 뛰어넘어, 2020년대부터는 본격적인 초연결 사물인터넷의 3차 디지털 시대가 전개될 것이다. 최근 미국에서는 2025년까지 미국 국가 경쟁력에 미칠 파급효과가 큰 6대 혁신 기술 중 하나로 선정했으며, 우리나라에서도 신산업 분야의 주요 기술로 선정한 바 있다
6. 사물인터넷의 요소 기술: 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라 기술, 서비스 인터페이스 기술, 보안 기술 등이 있다
7. 자율자동차: 운전자가 전혀 운전하지 않거나 운전자가 없더라도 차량을 스마트하게 제어함으로써 스스로 목적지까지 주행하는 자동차, 2025년 이전에 상용화가 시작되고, 2035년에는 도로를 주행하는 4대 중 1대는 자율자동차가 되리라는 예측이 많다
8. 드론: 전파로 조종할 수 있는 무인 항공기
9. 광컴퓨터: 빛에 의해 연산하는 컴퓨터, 일반 회로가 아닌 광소자 회로를 사용, 슈퍼컴퓨터보다 최소 1,000배 이상 빨라짐, 하나의 칩에 집적되는 정보가 실리콘 소재보다 10배까지 높아질 수 있음, 영상 정보처리가 쉬움, 2차원 또는 3차원의 병렬 처리가 쉬움
10. 바이오 컴퓨터: 생물학적 메커니즘을 연구하는 분야, 생물학적인 시스템에서 일어나는 작용을 시뮬레이션 해 생물체의 기능을 규명하고자 하는 분야
11. 바이오 센서: 신호를 통한 기존의 감지 장치와는 달리 효소나 항체를 이용한 센서
12. 바이오 컴퓨터의 주요 응용 분야: 바이오칩
13. 나노 기술: 극미세 물질 탐구를 통하여 DNA 구조를 이용한 동식물의 복제나 강철 섬유 등 새로운 물질들을 제조하게 할 수 있는 기술
14. 양자 컴퓨터: 큐비트라는 개념을 도입해 엄청난 속도를 지님, 실제로 활용되기까지는 다소 시일이 걸릴 것

용어

1. 초연결 사회: 고도로 발달한 통신기술을 통한 연결과 인공지능과 같은 지능을 중심으로 일어나는 산업혁명
2. 가트너: 세계적 시장조사 기관으로 인공지능과 신경망의 딥러닝을 주요 전략 기술 방향으로 선정
3. 지능형 로봇: 인간의 음성을 이해하고 사람에 가까운 인식과 판단 기능을 가진 인공지능형 로봇, 무선 네트워크 등 별도의 조작이 없어도 스스로 판단하고 행동
4. 제1세대 로봇: 용접, 조립 등 비교적 단순한 반복 작업에 많이 쓰이는 로봇
5. 로차르트: 지능형 로봇의 하나로 KBS 교향악단을 지휘
6. 에트로: IT 기반 지능형 서비스 로봇, 사람의 얼굴 생김새로 신분을 인식하고 책을 소리 내어 읽음
7. 아이보: 일본 소니의 강아지 모양의 엔터테인먼트 로봇
8. 지능형 서비스 로봇: 인간에게 각종 지식과 정보 서비스를 제공하는 소프트웨어 기술 중심의 로봇, 사람을 인식하고 문자도 읽을 수 있으며 사람의 행동에도 적절하게 반응하는 지능형 로봇을 말한다
9. TIRO: 인천공항에서 출입국을 관리하는 지능형 서비스 로봇
10. 구글 글래스: AR 기술을 활용한 스마트 안경
11. 아이오닉: 현대의 자율자동차
12. 시카모어 프로세스: 구글이 개발한 양자 컴퓨터의 심장

이해

1. 산업혁명의 분류
   1. 1차 산업혁명 증기기관을 이용한 ‘기계적 혁명’
   2. 2차 산업혁명 전기의 힘을 이용한 ‘대량생산의 시작’
   3. 3차 산업혁명 컴퓨터를 통한 생산과 유통 시스템의 ‘자동화’
   4. 4차 산업혁명 인공지능과 사물인터넷 등의 ‘지능화
2. 사물인터넷의 적용과 응용
   1. 가정용 기기에의 적용
   2. 스마트 안경
   3. 건강관리용 스마트 팔찌
   4. U-헬스와 음악 공유
3. 자율자동차에 적용되는 시스템 기술
   1. 지능형 제어 시스템: 스스로 속도와 거리를 유지
   2. 차선 이탈방지 시스템: 차선 이탈 상황 감지
   3. 주차보조 시스템: 후진 일렬주차를 도움
   4. 사각지대 정보안내 시스템: 사각지대에 사물이 있는지 알려줌
4. 자율자동차의 학습과 문제점
   1. 교착 상태를 해결하는 데에는 어려움이 있음
   2. 무단횡단 보행자 또는 신호 무시 차량을 피하기는 쉽지 않음
   3. 따라서 교통 규칙을 지키는 책임 있는 환경 조성도 중요

연습문제

진위 문제

1. 2차 산업혁명이란 컴퓨터를 통한 생산과 유통 시스템의 자동화를 들 수 있다. (X)

2. 4차 산업혁명이란 용어는 2019년 세계경제포럼에서 처음으로 언급되었다. (X)

3. 4차 산업혁명의 핵심은 고도로 발달한 통신기술을 통한 연결과 인공지능과 같은 지능을 중심으로 새로운 산업혁명이 일어나고 그것이 초연결 사회를 가져온다. (O)

4. 4차 산업혁명과 관련된 산업에서 인공지능의 역할은 별로 중요하지 않다. (X)

5. 지능형 로봇은 현재 기술로는 아직 교향악단을 지휘할 수 있는 수준이 아니다. (X)

6. 도로를 주행하는 4대 중 1대는 자율자동차가 되리라는 예측이 많다. (O)

7. 국내에서 개발한 에트로란 로봇은 문자를 인식해 책을 소리 내어 읽어줄 수 있다. (O)

8. 지능형 서비스 로봇은 현재로서는 식당에서 음식 주문과 서빙이 가능하지 않다. (X)

9. 로봇 강국인 일본에서는 두 발로 걷는 휴머노이드형 로봇기술이 발달되어 있다. (O)

10. 자율자동차는 2025년 이전에 상용화가 시작되고, 2035년에는 도로를 주행하는 4대 중 1대는 자율자동차가 되리라는 예측이 많다. (O)

11. 구글은 자율자동차를 이용하여 고속도로와 시내 주행 테스트를 지속하고 있으나, 우리나라에서는 아직 거리에서 시험주행을 한 적이 없다. (X)

단답식/선택식 문제

1. 인간에게 각종 지식과 정보 서비스를 제공하는 소프트웨어 기술 중심의 로봇으로서, 사람을 인식하고 문자도 읽을 수 있으며 사람의 행동에도 적절하게 반응하는 지능형 로봇은 무엇인가?

(지능형 서비스 로봇)

2. 광신호로 작동하는 논리소자를 이용한 신호를 통하여 빛에 의해 연산하는 컴퓨터는?

(광컴퓨터)

3. (지능형 로봇)은 인공지능적인 능력을 갖춘 지능적인 로봇이다.

4. 인터넷을 기반으로 다양한 사물들을 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능형 기술 및 서비스를 (사물 인터넷)이라 말한다.

5. (자율자동차)는 운전자와 관계없이 차량을 스스로 제어함으로써 목적지까지 주행한다.

6. 전파로 조종할 수 있는 무인 항공기를 (드론)이라 한다.

7. (바이오 컴퓨터)는 생물학적인 시스템에서 일어나는 작용을 시뮬레이션 함으로써 생물체의 기능을 규명하고자 하는 4차 산업혁명의 한 분야이다

8. 극미세 물질 탐구를 통하여 DNA 구조를 이용한 동식물의 복제나 강철 섬유 등 새로운 물질들을 제조할 수 있게 하는 것은 (나노) 기술에 속한다.

9. 다음 중 네 번의 산업혁명과 연결이 적절한 것은? (4)

(1) 1차 산업혁명 – 전기 (2) 2차 산업혁명 – 기계적 혁명

(3) 3차 산업혁명 – 대량생산 (4) 4차 산업혁명 – 지능화

10. 다음 중 현재 자율자동차에 적용되는 시스템 기술로 보기 어려운 것은? (2)

(1) 스스로 속도와 거리를 유지해준다.

(2) 목적지를 정해주지 않아도 스스로 알아서 달린다.

(3) 주차보조 시스템은 후진 일렬주차를 도와준다.

(4) 차선 이탈 상황을 감지하여 운전자에게 알려준다.

주관식 문제

1. 4차 산업혁명의 주요 영역들을 적으시오.

- 1차 산업혁명 – 증기기관을 이용하여 영국의 섬유공업이 거대 산업화

- 2차 산업혁명 – 공장에 전력이 보급되어 컨베이어 벨트를 사용한 대량생산 보급

- 3차 산업혁명 – 인터넷과 스마트 혁명으로 미국주도의 글로벌 IT기업 부상

- 4차 산업혁명 – 사람, 사물, 공간을 초연결/초지능화 하여 산업구조 사회 시스템 혁신

2. 4차 산업혁명에서 각 산업혁명 별 특징을 적으시오.

- 1차 산업혁명 – 증기기관 기반의 기계화 혁명 ‘기계적 혁명’

- 2차 산업혁명 – 전기 에너지 기반의 대량생산 혁명 ‘대량생산의 시작’

- 3차 산업혁명 – 컴퓨터와 인터넷 기반의 지식정보 혁명 ‘자동화’

- 4차 산업혁명 – IoT와 인공지능 기반의 만물초지능 혁명 ‘지능화’

3. 광컴퓨터가 실용화되면 미래의 컴퓨터로 주목받고 있다. 광컴퓨터의 장점들을 설명하시오.

처리 속도가 현재의 슈퍼컴퓨터보다 최소한 1000배 이상 빨라진다

하나의 칩에 집적되는 정보가 실리콘 소재보다 10배까지 높아질 수 있다

영상 정보처리가 쉽다

빛 자체의 속성 때문에 2차원 또는 3차원의 병렬 처리가 쉽다

4. 미국에서는 가정용 주택이 대부분이어서 드론 택배가 가능하지만, 우리나라의 경우에는 어떤 문제점이 있는지 설명하시오.

고층 아파트가 많은 경우에는 어디에 착륙해야 할지 등의 애로사항이 있다

5. 4차 산업혁명을 통해 인간의 생활은 매우 편리해질 것이다. 3가지 정도 예를 들어보시오.

사물인터넷, 빅데이터, 자율자동차, 3D 프린터, 로봇공학, 생명공학, 나노기술

6장 인공지능을 위한 수학과 프로그래밍

개념

1. 수학: 일반적인 현상들을 상징적인 기호를 통하여 그 관계를 규명하는 것, 앨런 튜링과 민스키 등도 수학자 출신이다. 인공지능은 수학적 모델링과 관계가 깊다
2. 신경망에서 뉴런에 해당하는 노드는 비선형적이다
3. 미분: 어떤 운동이나 함수의 순간적인 움직임을 서술하는 방법, 미분을 사용하면 다양한 함수들에 대해 도함수를 어렵지 않게 구할 수 있다. f(x)의 도함수 f’(x)를 구하는 것이며 그 계산법이 미분법이다
4. 도함수: 정의역의 모든 x에 대해 함수 f(x)의 미분계수로 대응시키는 새로운 함수를 f(x)의 도함수라고 한다
5. 함수의 순간변화율: 함수의 그래프의 각 점에서의 접선의 기울기
6. 미분의 체인 규칙: 마치 양파를 까는 것처럼 바깥의 함수를 먼저 미분한 다음, 안쪽 함수를 미분하여 곱하는 방법
7. 델타 규칙: 단층 신경망 모델에서 사용되는 학습 방법 중 하나로서, 실제 출력과 기대되는 출력 간의 차이를 최소화하기 위해 뉴런들 사이의 연결강도를 변화시키는 데 쓰이는 방법
8. 일반화 델타 규칙: 델타 규칙을 확장한 것으로 러멜하트에 의해 만들어진 다층 신경망을 학습시킬 수 있는 규칙
9. 경사하강법: 델타 규칙은 오차의 제곱이 가장 많이 감소하는 방향으로 변화한다
10. 벡터의 정의: 속력, 압력, 원의 지름, 삼각형의 면적 등과 같은 물리적 양을 스칼라라고 한다. 단 하나의 수만으로 나타낼 수 없는 속도, 힘, 가속도 등 이러한 것들을 벡터라고 부른다
11. 벡터의 개념: 벡터는 방향 정보를 가지고 있으므로 그래프를 이용하여 표현할 수 있다
12. 벡터의 표기법: 화살표는 벡터의 방향을 나타내고 화살표의 길이는 벡터의 크기가 된다. 화살표의 시작점인 P를 시점이라 하고, 끝나는 점인 Q를 종점이라 한다
13. 벡터의 연산: 벡터의 합은 대응하는 각 성분들끼리 더한 것으로 다음과 같다. v + w = (v1 + w2, v2 + w2…)
14. 벡터의 내적: 벡터의 내적은 다음과 같은 스칼라 값으로 정의되며 u \* v로 나타낸다. u1v1 + u2v2 = unvn
15. 유클리드 거리: 두 점 사이의 거리를 계산할 때 흔히 쓰는 방법으로 유클리드 공간을 정의할 수 있다
16. 유클리드 노름: 유클리드 거리에 대응하는 노름
17. 유클리드 거리의 활용: K-mean, K-NN 등의 분류를 위한 클러스터링 등에 활용할 수 있다
18. 행렬: 수 또는 문자를 배열의 형태로 나타내는 것, 가로의 n 순서쌍을 행벡터, 세로의 m 순서쌍을 열벡터라고도 부른다
19. 행렬의 합: 같은 크기의 행렬일 때에만 정의되는데, 같은 크기의 행렬을 각각의 성분끼리 합하는 것
20. 행렬의 곱: m \* n 행렬과 n \* p 크기의 행렬이 있을 때 두 행렬의 곱은 m \* p 행렬이 된다
21. 확률: 어떤 사건 A가 나타날 가능성을 수로 나타낸 것, 사건 A가 나타날 경우의 수를 전체의 경우의 수로 나눈 값
22. 분산: 통계에서 주어진 변량이 평균으로부터 떨어져 있는 정도를 나타내는 값으로 음의 값을 가질 수 없으며 크면 클수록 확률 분포는 평균에서 멀리 퍼져 있고, 작을수록 평균 부근에 집중된다
23. 표준 편차: 분산을 제곱근한 것
24. 회귀직선: 두 변수 X, Y 간의 관계를 나타내는 직선 Y = a+bX를 말 한다. 회귀직선의 계수 a, b는 각 점의 직선에서의 수직 거리의 제곱의 총합이 가장 작아지도록 결정된다. Y = a+bX를 X에 대한 Y의 회귀직선이라 하는데, a는 Y의 절편이고 b는 회귀직선의 기울기를 나타낸다. 이를 바탕으로 회귀 분석을 할 수 있다
25. 프로그래밍 언어: 주어진 문제를 해결하기 위해 인간과 컴퓨터 사이의 의사소통을 가능하게 하는 인공적인 언어
26. 인공지능용 프로그래밍 언어: 인공지능의 일을 적절하게 해결할 수 있는 프로그래밍 언어
27. 인공지능의 초기 언어 응용 분야로는 기호를 처리하는 일이 많았으므로 Lisp이 많이 사용되었고, 그 후 논리를 처리하는 데 편리한 Prolog도 많이 이용되고 있다. 그러나 신경망이나 딥러닝 프로그래밍의 경우에는 구글이 딥러닝을 위해 개발한 텐서플로를 Python 언어로 구현함에 따라 최근에는 Python이 많이 쓰이고 있다
28. Lisp: 1960년 MIT의 존 매카시에 의해 개발된 인공지능 언어로 기본적인 자료형을 기호 형태로 나타낸 리스트와 트리 형태로 복잡한 자료 구조를 비교적 쉽게 처리할 수 있으므로 인공지능 언어에 많이 쓰이고 있다. Lisp에 쓰이는 리스트는 공백에 의해 원소가 분리되며 전체는 괄호의 쌍으로 이루어진다. 따라서 A + B 대 신에 (PLUS A B)로 나타낸다
29. Prolog: 1972년 영국의 코왈스키와 프랑스 연구진에 의해 공동 개발된 논리형 인공지능 언어, 논리에 기반을 둔 인공지능용 언어로서 자연어 처리나 전문가 시스템 개발에 매우 유용하다. 지식을 서술 논리로 표현하고 규칙에 따라 추론한다
30. Python: 1991년 귀도 반 로섬이란 프로그래머가 발표한 고급 프로그래밍 언어로, 일반 프로그래밍 언어들보다 문법이 비교적 간단하여 빠르고 쉽게 배울 수 있다. 인터프리터 언어로서 실행결과를 즉석에서 확인할 수 있다. 플랫폼 독립적이며 독립 타이핑 대화형 언어이다. 프리웨어이다. 프로그래밍 언어는 통상 C와 같은 절차적 언어, Java와 같은 객체지향 언어, Lisp과 같은 함수적 언어로 분류되는데 이 세 가지 특징들을 모두 가지고 있다
31. R: 통계적 계산과 그래픽을 위한 프로그래밍 언어이자 오픈소스 소프트웨어, 통계와 시각화에 특히 강점, 머신러닝 등에서도 활용되며 빅데이터와 데이터 사이언스에도 사용된다. 전문가 전용이 아니며 프로그래밍 언어를 모르는 사람들도 R에 입문해 데이터를 다룰 수도 있다
32. C: 어느 분야에서나 쓰이는 범용 언어이므로 인공지능에서도 쓰이고 있으며, Python 언어의 기반이 된 언어이다
33. 인공지능 관련 주요 프로그래밍 언어: Python, C, Lisp, Prolog 등
34. 텐서플로와 파이토치: 딥러닝의 효율적인 실행을 위해 텐서플로나 파이토치 등의 인기 있는 신경망 라이브러리의 활용 방법도 매우 중요하다

용어

이해

1. 인공지능에 필요한 주요 수학적 지식
   1. 기본적인 함수
   2. 미분과 도함수
   3. 벡터와 관련된 기초 지식과 개념 이해
   4. 행렬과 행렬식에 관한 기본 지식
   5. 통계와 확률, 그리고 회귀 분석에 관한 기초 지식
   6. 신경망과 심층신경망의 구현을 위한 기초 지식과 이산수학에 관한 지식
2. 함수
   1. 지수함수
      1. 변수가 거듭제곱의 지수에 포함되어 있는 함수
   2. 로그함수
      1. a의 값에 따라 2가지로 구분, 모두 (1, 0) 점을 통과
   3. 삼각함수
      1. 각의 크기에 따라 값이 달라짐, sin과 cos는 각각 -1에서 +1 사이의 값을 가지며, 2파이를 주기로 순환한다. tan은 파이를 주기로 같은 모양으로 순환한다
   4. 시그모어드 함수
      1. 신경망에서 출력을 결정할 때 많이 쓰이는 함수
   5. 계단 함수
      1. x 축의 값이 음수일 경우 함수의 값이 모두 -1, 양수일 경우 모두 +1
   6. 임계논리 함수
      1. x 축의 값이 음수일 때 모두 0, 0과 1 사이에서는 y = x와 같은 선형, 1 이상에서는 모두 +1
   7. 손실 함수
      1. 예상한 값과 실제 값과의 차이를 함수로 정의한 것으로 신경망의 학습 과정은 이 오차를 줄이는 방향으로 진행하는 것이 중요하다. MSE의 값이 작으면 추정된 값이 정답에 가까운 것이고, MSE의 값이 크면 정답과 멀리 떨어져 있다고 볼 수 있다
3. 미분과 도함수의 인공지능과의 관련성
   1. 신경망에 대한 연구는 초기의 단층 퍼셉트론의 학습 기법에 바탕을 두고 있어 이와 관련된 미분과 도함수 개념과 델타 규칙 및 체인 규칙에 대한 기초적인 이해가 필요하다
   2. 일반화 델타 규칙과 관련된 도함수 전개는 복잡하다
   3. 델타 규칙과 경사하강법은 신경망의 학습 규칙의 기반을 이해하는 데 필요하다
4. 벡터의 인공지능과의 연관성
   1. 신경망 학습에서 특정 뉴런으로 들어오는 입력과 연결강도와의 곱은 주로 벡터의 내적으로 연산
   2. 인공지능 관련 지식에는 문과 이과 구별이 없으므로 벡터에 대한 기초적인 개념이 필요
   3. 유클리드 거리는 각 점 사이의 거리를 측정함으로써 신경망의 분류 작업에 활용
5. 행렬의 인공지능과의 관련성
   1. 행렬은 신경망에서 벡터와 같은 형태의 연산을 매우 빠르게 처리할 수 있다
   2. 신경망 학습에서 특정 뉴런으로 들어오는 입력과 연결강도와의 곱은 주로 벡터의 내적으로 계산되는데, 이 경우 행렬 연산을 이용하기 때문에 행렬에 대한 기초적인 이해가 필요하다
6. 확률, 통계, 회귀직선의 인공지능과의 관련성
   1. 인공지능 특히 신경망에서는 학습을 통한 결과가 확률적으로 나오기 때문에 확률과 통계에 대한 기초적인 지식이 필요하다
   2. 회귀직선의 경우에는 인공지능의 예측 기능과 직접적인 관련이 있다. 회귀직선을 이용한 회귀 분석 기능을 인공지능과 접합함으로써 날씨나 경제적 지표에 대한 예측 등 활용도가 매우 크다
7. Lisp의 주요 특징
   1. 대화식으로 구성된 인터프리터 방식의 언어
   2. 프로그램과 자료가 같은 형태로 취급
   3. 프로그램하기 편리한 소프트웨어들이 Lisp으로 많이 개발되어 있어 활용도가 높다
8. Prolog의 주요 특징
   1. 프로그램이 사실, 규칙, 질문들로 이루어진다
   2. 인터프리터 언어이며 대화식의 명령 방식으로 작동
   3. 사실과 규칙들의 데이터베이스로 구성되며, 질문에 응답하는 형식으로 진행
   4. 사용자의 질문에 답하기 위해 추론 엔진을 사용
9. Python의 주요 특징
   1. 인터프리터 언어로서 실행 결과를 즉석에서 확인할 수 있다
   2. 일반 프로그래밍 언어들보다 문법이 비교적 간단하다
   3. 함수의 정의는 함수형 언어의 형태를 취하고 있다
   4. 문장의 끝을 표시하는 세미콜론 기호가 없다
   5. 들여쓰기를 사용하여 블록을 구분하는 독특한 문법을 채용하고 있다
   6. 플랫폼 독립적이며 동적 타이핑 대화형 언어이다
   7. C 언어와는 달리 포인터 개념이 쓰이지 않는다
   8. C 언어로 구현된 C 파이썬이 사실상의 표준이다
10. 프로그래밍 언어의 인공지능과의 관련성
    1. 규칙기반 인공지능을 위해서는 Lisp과 Prolog가 유용하고, 신경망 계열의 구현을 위해서는 Python 언어가 많이 쓰인다
    2. R은 통계적 분석과 인공지능의 머신러닝 등에서도 활용되며 빅데이터와 데이터 사이언스에도 사용된다
    3. 주요 라이브러리로는 텐서플로와 파이토치를 활용하는 것이 효과적이다
11. Python의 인공지능과의 관련성
    1. 규칙기반 인공지능인 경우에는 Lisp과 Prolog가 많이 사용되어왔다
    2. 비교적 최근에는 Python이 인공지능의 다방면에 활용되고 있다. 신경망 학습을 위한 강력한 소프트웨어인 텐서플로와 파이토치가 Python 라이브러리로 만들어져 있으므로, Python의 다운로드와 기초적인 활용에 대한 이해가 필요하다

연습문제

진위 문제

1. 신경망 연산에서는 행렬의 곱셈이 기본적으로 사용된다. (O)

2. 미분은 기하학적 관점에서 보면 주어진 곡선의 접선을 구하는 문제와 동치이다. (O)

3. 우리가 일상생활에서 사용하는 자연어는 프로그래밍 언어와는 달리 미리 정해진 규칙에 따라 엄밀하게 사용된다. (X)

4. Prolog는 논리에 기반을 둔 인공지능용 프로그래밍 언어인데, 지식을 서술 논리로 표현하고 규칙에 따라 추론한다. (O)

5. 미분의 체인 규칙은 3개까지의 변수에 대해서만 연쇄적으로 적용된다. (X)

6. 경사하강법은 오차의 제곱이 가장 많이 증가하는 방향으로 변화한다. (X)

7. 델타 규칙과 경사하강법은 신경망의 학습 규칙의 기반을 이해하는 데 필요하다. (O)

8. 벡터나 행렬과 같은 수학적 바탕이 없이도 인공지능 연구는 가능하다. (X)

9. 벡터의 내적은 성분들끼리 곱한 결과의 합이므로 스칼라 값이다. (O)

10. 행렬은 인공지능의 신경망에서 입력과 연결강도 사이의 곱의 합을 구할 경우에 특히 중요한 역할을 한다. (O)

단답식/선택식 문제

1. 삼각함수에서는 일반적인 각도 표현 대신에 파이나 2파이를 사용하는 (호도법)을 사용한다.

2. 1960년대에 개발된 인공지능 언어 중 하나는 (Lisp)은 기본적인 자료형이 기호 형태로 나타낸 리스트와 트리 형태로 되어 있다.

3. 구글이 딥러닝을 위해 개발한 텐서플로는 (Python) 언어로 구현되었다.

4. 통계에서 표준편차의 제곱은 (분산)이다.

5. (회귀직선)의 계수 a, b는 각 점의 직선에서의 수직 거리의 제곱의 총합이 가장 작아지도록 결정된다.

6. 최근에 신경망 라이브러리로 많이 활용되고 있는 것은 (텐서플로)와 (파이토치)이다.

7. 다음 중 활성 함수로 비교적 많이 쓰이지 않는 함수는? (4)

(1) 계단 함수 (2) 임계논리 함수

(3) 시그모어드 함수 (4) 코사인 함수

8. 다음 중 인공지능과 관련이 상대적으로 적은 프로그래밍 언어는? (2)

(1) Python (2) Ruby (3) Lisp (4) Prolog

9. 다음의 인공지능 관련 중 오래 전부터 사용되던 것은? (4)

(1) Python (2) 텐서플로 (3) 파이토치 (4) Lisp

10. 다음 중 Python의 주요 특징이라 볼 수 없는 것은? (3)

(1) 인터프리터 언어로서 실행결과를 즉석에서 확인할 수 있다.

(2) 들여쓰기를 사용하여 블록을 구분하는 문법을 채용하고 있다.

(3) 프리웨어가 아니므로 비싸지는 않으나 프로그램을 구입해야 한다.

(4) 플랫폼 독립적이다.

주관식 문제

1. 인공지능의 탐구에 필요한 주요 수학적 지식 4가지 정도를 말하시오.

- 기본적인 함수

- 미분과 도함수 개념

- 벡터와 관련된 기초 지식과 개념

- 행렬과 행렬식에 관한 기본 지식

- 통계와 확률, 그리고 회귀 분석에 관한 기초 지식

- 경사하강법, 손실 함수, 선형지식 등의 기초지식

2. 회귀직선을 간단히 설명하고 회귀분석과의 관계를 말하시오.

- 회귀직선의 계수 a, b는 각 점의 직선에서의 수직 거리의 제곱의 총합이 가장 작아지도록 결정된다. 이를 바탕으로 회귀 분석을 할 수 있다

3. 신경망 학습에서 행렬과 벡터에 대한 지식이 필요한 주요 이유는 무엇인가?

- 신경망 학습에서 특정 뉴런으로 들어오는 입력과 연결강도의 곱은 주로 벡터의 내적으로 연산된다. 이 경우 주로 행렬 연산을 이용하기 때문에 행렬에 대한 기초적인 이해가 필요하다.

5. 인공지능용 언어로 많이 쓰이는 Python의 주요 특징을 말하시오.

- 인터프리터 언어로서 실행결과를 즉석에서 확인할 수 있다.

- 일반 프로그래밍 언어들보다 문법이 비교적 간단하다.

- 함수의 정의는 함수형 언어의 형태를 취하고 있다.

- 문장의 끝을 표시하는 세미콜론 기호가 없다.

- 들여쓰기를 사용하여 블록을 구분하는 독특한 문법을 채용하고 있다.

- 플랫폼 독립적이며 동적 타이핑 대화형 언어이다.

- C언어와는 달리 초보자들이 어려워하는 포인터 개념이 쓰이지 않는다.

- C언어로 구현된 C 파이썬이 사실상의 표준이다.