

# 기계학습개론 중간고사

서울대학교 컴퓨터공학부

2017년 10월 24일(화)

다음 1-5번 문제에 대해서 각각 한 페이지 이내로 답하시오. 수식이나 그림으로 설명할 수 있는 것은 가급적 이를 활용하시오. 문제 설명에서 불분명한 부분이 있으면, 본인이 이해한 바를 정의하고 해를 전개하시오.

- (30점) 머신러닝에 대한 다음 각 물음에 대해서 간략히 설명하시오.
  - 머신러닝을 정의하시오. 머신러닝(학습 시스템)의 구성 요소는 무엇인가? 기존의 프로그래밍 방식과 머신러닝이 다른 점은 무엇인가? 머신러닝과 딥러닝은 어떻게 다른가? 인공지능과 머신러닝은 어떤 관계인가?
  - 학습에 있어서 정규화(regularization)란? 필요성은? 정규화 방법인 SRM, MDL, MAP의 유사점과 차이점을 간략히 설명하시오. 식을 잘 활용하시오.
  - 오차희석문제(vanishing gradient problem)에 대해 설명하시오? 이를 해결하기 위한 모델 구조 설계, 활성화 함수, 학습 방법 관점에서 어떤 혁신이 있었는가?
- (30점) 신경망(neural network, 단순퍼셉트론, 다층퍼셉트론)에 대한 다음 물음에 답하시오.
  - 단순퍼셉트론과 다층퍼셉트론(MLP)의 차이는 무엇인가? 힌트: 뉴런, 망구조, 풀수 있는 문제의 특성 등에서의 차이에 주목하시오.
  - 단순퍼셉트론은 델타 규칙에 의해서 학습할 수 있다. 델타 규칙의 목적함수는 무엇인가? 델타 규칙을 유도하시오.
  - 다층퍼셉트론은 오류역전과 알고리즘으로 학습시킬 수 있다. 오류 역전과 알고리즘의 핵심 아이디어를 설명하시오. 오류 역전과 알고리즘을 일반화한 델타 규칙이라고도 한다. 그 이유는 무엇인가?
  - 오류 역전과 알고리즘의 단점 중 하나는 학습이 느리다는 것이다. 학습 속도를 향상시키기 위해서 어떤 방법을 쓸수 있는가? 두 가지 이상 제안하시오.
  - 오류 역전과 알고리즘의 또 다른 단점은 지역최적해(local optima)는 찾지만 전역최적해(global optima)를 찾지 못하는 것이다. 이 문제에 대한 (부분)해결책을 제시하시오.
- (20점) 컨볼루션 신경망(Convolutional Neural Network, CNN)에 대한 다음 물음에 답하시오.
  - CNN이 MLP 보다 대규모 영상 분류 문제에서 성능이 더 좋을 수 있는 이유는 무엇인가? 그 요인을 네 가지 이상 열거하고 설명하시오.
  - AlexNet이 ImageNet 대회에서 당시 신기록을 세울수 있었던 이유는? 기술적인 요인들을 네 가지 이상 열거하고 설명하시오.
  - GoogLeNet의 구조와 학습 방식에서 성공 요인을 네 가지 이상 기술하고

논의하시오.

(d) DeepFace에서 사용한 CNN 기법에서 얻을 수 있는 교훈을 머신러닝 이론과 실제 관점에서 네 가지 이상 논의하시오.

4. (20점) 딥빌리프넷(Deep Belief Network, DBN)에 대한 다음 물음에 답하시오.
- (a) 딥빌리프넷의 학습모델 구조를 설명하시오. CNN과 비교하여 DBN이 구조 관점에서 다른 점이 무엇인가? 유사점은 무엇인가?
  - (b) 딥빌리프넷의 학습 방법을 기술하시오. 목적함수는 무엇인가? 데이터  $D$ 가 주어질때 이 목적함수를 최적화하기 위한 학습 방법을 설명하시오.
  - (c) 딥빌리프넷의 전형적인 응용 문제를 하나 선택해서 설명하시오. CNN으로 할수 없는 (또는 하기 어려운) 일을 DBN이 할수 있는 것은 무엇인가?
5. (20점) 딥하이퍼넷(Deep Hypernetwork, DHN)에 대한 다음 물음에 답하시오.
- (a) 딥하이퍼넷의 학습모델 구조를 설명하시오. CNN과 비교하여 DHN이 구조 관점에서 다른 점이 무엇인가? 유사점은 무엇인가? DBN과 비교하여 DHN이 모델 구조 관점에서 유사점은 무엇이고 차이점은 무엇인가?
  - (b) 딥하이퍼넷의 학습 방법을 기술하시오. 목적함수는 무엇인가? 데이터  $D$ 가 주어질때 이 목적함수를 최적화하기 위한 학습 방법을 설명하시오. DBN과 DHN의 학습 방법에서 유사점은 무엇이고 차이점은 무엇인가?
  - (c) 딥하이퍼넷의 전형적인 응용 문제를 하나 선택해서 설명하시오. CNN으로 할수 없는 일을 DHN이 할 수 있는 것은 무엇인가? DBN으로 할수 없는(또는 하기 어려운) 일을 DHN이 할 수 있는 것은 무엇인가?

(총 120점)