

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE

과제 1

# 태아심박동 데이터(1/2)

---

## ▶ 주제

- ▶ 21개의 방법을 통하여 관찰한 태아심박동 데이터에 기반하여 태아의 상태를 상태 1, 상태 2, 상태 3 중 한 가지로 분류하는 신경망 구현(상태 1, 2, 3은 “정상”, “추가검사필요”, “상태이상”을 의미)

## ▶ 데이터설명

- ▶ 과제 데이터(CTG\_class.xls) 파일의 K번 컬럼에서 AE컬럼까지 21개의 컬럼이 특성(feature)에 해당
- ▶ 데이터 시트의 2개 분할 중 상단에 해당하는 구간에 2126개의 데이터 인스턴스 존재(상단 분할 및 하단 분할은 동일한 내용)
- ▶ 즉, 데이터에는 총 2126개의 데이터 인스턴스가 존재하고 개별 인스턴스는 21개의 특성으로 구성된 벡터라는 뜻

## 태아심박동 데이터(2/2)

---

### ▶ 데이터설명 – 계속

- ▶ 주의: L번 컬럼에서~Q번 컬럼까지의 값은 B번 컬럼~H번 컬럼의 값을 이용한 계산식으로 구성되어 있으므로 데이터 변환 과정에서 유효한 값이 유지되도록 조심할 것(프로그램에 주어지는 값이 숫자가 아닌 계산식의 표현이 될 수 있음).
- ▶ Classification을 위한 label 정보로는 “AI”번 컬럼에 해당하는 정보를 사용하고(“NSP”라고 표기된 컬럼) “AG”번 컬럼에 해당하는 정보는 무시.
- ▶ 즉, CTG\_class.xls 파일의 “Data”라는 워크시트에서 K번 컬럼~AE번 컬럼까지 21개의 컬럼을 feature로 AI번 컬럼의 정보를 분류를 위한 label로 취급하라는 의미

# 신경망 구성

---

- ▶ Training set, test set의 구성
  - ▶ 주어진 2126개의 데이터 중 80%는 training set으로 나머지 20%는 test set으로 사용 (random method를 이용하여 training/test data set 구분할 것)
- ▶ Feedforward neural network 구성
  - ▶ Input layer 1개, hidden layer 1개, output layer 1개로 구성
  - ▶ Hidden layer를 구성하는 유닛의 수는 보고서 작성 방법 설명 참조
  - ▶ 각 유닛의 activation function으로는 sigmoid function 사용
  - ▶ Output 표기 방법
    - ▶ Output unit을  $o_1, o_2, o_3$ 라고 하면  $o_i = \sigma(net_i)$  ( $\sigma$ :sigmoid function)으로 결정되며, d번째 인스턴스에 대한 신경망 출력은  $o_d = (o_{1d}, o_{2d}, o_{3d})$ 의 벡터 형태가 됨.
    - ▶ 신경망 출력과 주어진 데이터의 label을 비교할 수 있도록 데이터의 label을 3차원 벡터로 변환할 것: 즉, 예를 들어 NSP가 1인 경우  $t_d = (1, 0, 0)$ , NSP가 2인 경우  $t_d = (0, 1, 0)$ , NSP가 3인 경우  $t_d = (0, 0, 1)$ 로 표기하라는 의미.

# 보고서 작성 방법(1/3)

---

- ▶ Target function:

$$E(\mathbf{w}) \equiv \frac{1}{2} \sum_{d \in D} \sum_{k \in \text{outputs}} (t_{kd} - o_{kd})^2$$

-  $t_{kd}$ : d번째 데이터인스턴스의 k번째 정답,  $o_{kd}$ : d번째 인스턴스에 대한 k번째 출력 유닛의 출력값

- ▶ Learning curve 작성

- ▶ Training data에 대하여 epoch 1회당(epoch는 주어진 training data 전체에 대하여 “Propagate the input forward through the network”와 “Propagate the errors backward through the network”의 2개 과정을 1회 완료한 상태를 의미) Target function의 계산 결과를 각각 계산한 후 그래프로 표시할 것.

- ▶ Test data classification performance 보고

- ▶ 학습이 끝난 후 test data set에 대한 target function 계산 결과를 보고

## 보고서 작성 방법(2/3)

---

- ▶ FNN 구조 변경
  - ▶ Hidden layer를 구성하는 유닛 수를 변경하였을 때 learning curve와 test data classification performance 보고.
    - ▶ Hidden layer를 구성하는 유닛 수가 서로 다른 2개의 Feedforward Neural Network를 만든 후 Learning curve와 test data classification performance를 확인.
- ▶ Learning rate 영향 확인
  - ▶ 2종류의 FNN 중 test data classification performance가 가장 좋은 FNN의 learning rate를 바꾸었을 때 learning curve와 test data classification performance 보고.
    - ▶ 동일한 구조의 FNN에 대하여 최초 값보다 큰 learning rate와 최초 값보다 작은 learning rate를 적용한 각각의 경우에 대하여 Learning curve와 test data classification performance를 확인.
  - ▶ 즉, 제출 보고서에는 총 4개의 learning curve와 4개의 test data classification performance 값이 보고되어야 함
    - ▶ 각각의 결과에 대하여 hidden unit의 수, learning rate 명시할 것

## 보고서 작성 방법(3/3)

---

- ▶ 결과 제출 마감일: 4월 17일(수) 수업시간 중 제출
  - ▶ 신경망 미동작: 0점처리 → 제출할 필요 없음
  - ▶ 동작하는 신경망에 대하여
    - ▶ 4월 17일(수) 11:00~15:00까지 제출하면 5%감점(6호관 402호)
    - ▶ 그 외 0점
- ▶ 제출 결과물
  - ▶ 출력된 형태의 보고서 제출
  - ▶ 보고서는 기본적으로 (1) 표지 (2) 실험 결과(4개의 learning curve 및 test data classification performance) (3) 실험 결과에 대한 작성자의 분석 내용을 포함하고 있어야 함 (4) weight를 표현하기 위한 자료구조 및 weight update 메소드에 대한 코드 및 설명 포함.
  - ▶ 코드 제출: [kimberlykang@kangwon.ac.kr](mailto:kimberlykang@kangwon.ac.kr) 으로 코드 제출
  - ▶ 작성 언어: JAVA 혹은 C++

## 주의

---

- ▶ 코드 카피 적발 시 0점 처리
- ▶ 동작하지 않는 코드에 대하여 상상으로 작성한 learning curve 및 test data classification performance를 보고하는 경우 0점 처리
- ▶ 인터넷의 코드를 재사용한 경우 0점 처리