

# Computer Systems: Project 18.05.18

## 1. Project 명: 스마트 에어컨용 인공지능 모듈 구현

2. 현재 온도 및 사용자 입력에 기반하여 목표 온도를 설정하는 스마트 에어컨용 인공지능 모듈을 구현한다. 에어컨은 수동 및 자동 온도 설정 기능을 갖고 있으며, 수동 설정의 경우 사용자가 지정한 온도로, 자동 설정의 경우 수동 설정에서의 사용자 패턴을 학습하여 그에 맞게 자동으로 온도를 설정해준다. 사용자 패턴에 대한 학습 결과는 지속적으로 업데이트되어야 한다.

### a) 동작 flow

- “input.txt” 파일을 읽어 들여 각 라인 별로 적절한 목표 온도를 설정하여 “output.txt” 파일로 출력한다. 첨부된 “input.txt” 및 “output.txt” 예시 파일과 동일한 양식을 사용하도록 한다.
- “input.txt” 파일에서 라인의 첫 글자가 ‘m’일 경우 수동(manual)으로 목표 온도를 지정한다. 현재 온도, 사용자 희망 목표 온도가 순서대로 주어지며, 이 경우 목표 온도는 사용자 희망 목표 온도와 동일하게 설정한다. 이후 학습을 위하여 입력된 현재 온도와 희망 온도를 저장한다.
- 라인의 첫 글자가 ‘a’일 경우 자동(automatic)으로 목표 온도를 지정하며, 주어진 현재 온도에 맞춰 자동으로 목표 온도를 설정한다. 목표 온도의 설정 알고리즘은 후술한다.
- “input.txt” 및 “output.txt” 파일에서 현재 온도는 두 자리 숫자+소수점 한 자리 숫자로 기재되어 00.0~99.9 의 값을 갖고, 목표 온도는 소수점이 없는 두 자리 숫자로 00~99 의 값을 갖는다. 또한, 음수의 처리 등 본 문서에 서술되지 않은 예외 항목에 대한 처리는 필요하지 않다.

### b) 학습 및 자동 설정 알고리즘

- 일반적으로 위와 같은 상황에서의 학습에는 여러 방법이 존재하나, 여기에서는 문제를 단순화하기 위해 아래와 같이 임의로 제시된 방법 및 수식을 사용한다.
- 자동으로 설정되는 목표 온도는  $y = ax + b$ 의 형태로 표시되며, 여기서  $y$ 는 목표 온도,  $x$ 는 현재 온도를 나타내고, 파라미터  $a$ 와  $b$ 의 값은 학습을 통해 지정된다. 초기 상태에서  $a$ 와  $b$ 는 각각 1, -5 의 값을 지닌다. 즉, 초기 상태에서 자동 설정을 수행할 경우 목표 온도는 현재 온도-5로 설정되며, 소수점은 반올림한다.
- 수동으로 사용자 온도를 설정할 때 저장했던 현재 온도/목표 온도 쌍을 이용하여 주기적으로 학습을 수행한다. 최대 두 개의 온도 쌍을 저장해 놓을 수 있으며, 각각을  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 라 칭하면 연립 방정식을 통해 주어진  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ 를 동시에 지나는 새로운 방정식  $y = a_1x + b_1$ 을 만들 수 있다.

이 때 기존의  $a, b$  및  $a_1, b_1$ 을 사용하여  $a_{new} = (1 - k)a + ka_1$ ,  $b_{new} = (1 - k)b + kb_1$ 의 공식을 사용하여 새로운 파라미터  $a_{new}$ 와  $b_{new}$ 를 결정한다. 여기서  $k$ 는 0~1의 값을 가질 수 있는 가중치로,  $k$ 의 값이 작을수록 기존 파라미터의 비중이 높아지고,  $k$ 의 값이 클수록 신규 파라미터의 비중이 커진다.  $k$ 는 초기값 1에서 시작하여 매 학습이 수행될 때마다 0.1씩 감소되며, 최소값 0.1을 갖도록 한다.

- 상기의 학습 알고리즘은 main 프로시저가 아닌 하나 이상의 별도 프로시저에서 동작하도록 구현한다.

c) 추가 고려 사항

- 매 수동 설정 시 학습을 수행하는 것이 가장 정확한 결과를 기대할 수 있으나, 학습을 수행하기 위한 프로시저를 지나치게 자주 수행하는 것은 실시간 접근성이나 전력 소모 등의 측면에서 불리하게 작용할 수 있다. 따라서 예시에 제시된 사용자의 행동 패턴을 확인하여 학습 프로시저를 적절한 주기로 수행하기 위한 추가 알고리즘을 설계하도록 한다.
- 구현한 프로그램의 설계 내용과 그 착안점에 대해서는 보고서에 세부적으로 기재하도록 한다.

3. 프로젝트 제출기한: 6 월 15 일 (금요일) 오후 5 시

- 제출물: 보고서 (프로그램 구성 요약, flow chart)
- 프로그램 코드: Visual Studio Solution 파일을 통째로 압축하여 제출