

## CSE3081 (2반): 알고리즘 설계와 분석

### <프로그래밍 숙제 4>

담당 교수: 임 인 성

2017년 12월 11일

**마감:** 12월 24일 일요일 오후 1시 정각 (LATE 없음)

**제출물, 제출 방법, LATE 처리 방법 등:** 조교가 과목 게시판에 공고할 예정입니다.

**목표:** 이번 숙제에서는 수업 시간에 배운 dynamic programming 기법과 greedy method를 사용하여 몇 가 문제를 해지결하여 본다.

#### 1. [Problem 3-1] 다음과 같은 문제를 생각하자.

“NURSESRUN”처럼 앞에서부터 읽으나 뒤에서부터 읽으나 동일한 문자열 (sequence/string) 을 회문 (palindrome)이라고 한다. 어떤 문자열의 부분 문자열 (subsequence)은 원래의 문자열에서 일부 문자만 뽑아 순서를 유지하면서 나열한 문자열으로서, “ABDGI”는 “ABCDEFGHJIJ”의 부분 문자열이다. 한 문자열의 부분 문자열 중 회문이면서 길이가 가장 긴 것을 *Longest Palindromic Subsequence (LPS)*라 한다. (예를 들어, “BBABCB CAB”의 LPS는 “BABCBAB”임) 이제 주어진 임의의 문자열의 LPS를 찾아라.

이 문제를 dynamic programming 기법을 적용하여 해결해주는 프로그램을 구현하라. 이 문제의 입력 파일 input-3-1.txt와 그에 대한 출력 파일 output-3-1.txt의 형식은 다음과 같다.

##### 입력 형식

입력 파일의 첫 째줄에는 풀어야할 문제의 개수가 주어져 있으며, 다음 그 개수만큼 중복하여 문자열의 길이와 문자열이 한 줄에 한 개씩 주어져 있다. (이 문제의 입력 문자열은 영어 대소문자로 구성되어 있음)

```
2
9
BBABCB CAB
6
XxyZxa
```

##### 출력 형식

출력 파일의 첫 째줄에는 입력 파일과 동일한 문제의 개수가 주어져 있고, 다음 그 개수만큼 자신이 찾은 LPS의 길이와 해당 문자열이 한 줄에 한 개씩 저장되어야 한다. (아래 예로부터 그 내용은 명확하게 알 수 있음)

```
2
7
BABCBAB
3
xyx
```

## 2. [Problem 3-2] 다음과 같은 문제를 생각하자.

“173565371”처럼 앞에서부터 읽으나 뒤에서부터 읽으나 동일한 문자열 (sequence/string)을 회문 (palindrome)이라고 한다. 한 문자열은 몇 개의 회문으로 구성되어 있다고 할 수 있는데, 예를 들어, “37352259889”의 경우,

- “373” + “5225” + “9889”,
- “373” + “5” + “22” + “5” + “9889”,
- “3” + “7” + “3” + “5225” + “9” + “8” + “8” + “9”

등과 같이 회문으로 나눌 수가 있다. (한 개의 문자로 구성된 문자열은 그 자체가 회문임) 이제 주어진 임의의 문자열을 최소 개수의 회문으로 나누어라.

이 문제를 dynamic programming 기법을 적용하여 해결해주는 프로그램을 구현하라. 이 문제의 입력 파일 input-3-2.txt와 그에 대한 출력 파일 output-3-2.txt의 형식은 다음과 같다.

**입력 형식**

입력 파일의 첫 째줄에는 입력 문자열의 개수가 주어져 있으며, 다음 그 개수만큼 중복하여 문자열의 길이와 문자열이 한 줄에 한 개씩 주어져 있다. (이 문제의 입력 문자열은 0에서 9까지 10개의 숫자로 구성되어 있음)

```
2
11
37352259889
14
57134317562326
```

**출력 형식**

출력 파일의 첫 째줄에는 입력 파일과 동일한 문제의 개수가 주어져 있고, 다음 그 개수만큼 해당 문자열에 대한 최소 회문 개수와 해당 회문이 한 줄에 한 개씩 저장되어야 한다. (아래 예로부터 그 내용은 명확하게 알 수 있음)

```
2
3
373
5225
9889
2
571343175
62326
```

## 3. [Problem 3-3] 다음과 같은 문제를 생각하자.

Let  $L = \{l_1, l_2, \dots, l_n\}$  be a set of  $n$  lectures, where  $l_i$  has start times  $s_i$  and finish times  $f_i$  ( $0 \leq s_i < f_i < \infty$ ). Find minimum number of classrooms, needed to schedule all the lectures so that any two lectures do not occur at the same time in the same room.

이 문제를 greedy method를 적용하여 해결해주는 프로그램을 구현하라. 이 문제의 입력 파일 input-3-3.txt와 그에 대한 출력 파일 output-3-3.txt의 형식은 다음과 같다.

**입력 형식**

입력 파일의 첫 째줄에는 풀어야할 문제의 개수가 주어져 있다. 다음 그 개수만큼 다음과 같은 데이터가 반복되어 주어져 있다. 우선 첫 째줄에는 해당 문제의 강의의 개수 (위 문제의  $n$ )가 주어져 있으며, 이후 총  $n$ 줄에는 각각  $i$ 번째 강의의 시작 시간  $s_i$ 와  $f_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ )가 주어진다. (시간은 0보다 같거나 큰 정수로 주어짐)

```

2
3
10 15
1 4
3 11
5
0 2
5 9
2 8
1 4
3 6

```

### 출력 형식

출력 파일의 첫 째줄에는 입력 파일과 동일한 문제의 개수가 주어져 있고, 다음 그 개수만큼 해당 문제에서 필요한 최소 강의실 개수가 주어져야 한다. (아래 예로부터 그 내용은 명확하게 알 수 있음)

```

2
3
2

```

### • [주의]

1. **중요:** 이번 숙제에서는 위의 세 문제 모두에 대하여 한 개의 프로그램으로 작성하라. 위에서 기술한 이름의 입출력 파일은 여러분의 프로젝트 디렉토리 안에서 조교가 지정한 위치에 정확히 존재해야 한다. 조교는 우선 여러분의 원시코드를 확인하여 문제가 없음을 확인한다. 다음 자신의 입력 파일 세 개를 해당 디렉토리에 복사한 후 프로그램을 수행시켜 산출한 세 개의 출력 파일의 내용을 기계적으로 확인할 예정임. 따라서 필요한 파일이 올바른 위치에 존재하지 않거나 입출력 파일의 형식이 잘못되었을 경우 0점 처리할 예정임.
2. 각 문제에 대하여 문자열의 길이나 강의의 개수는 최대 1024 이하로 가정함.
3. 이번 숙제는 보고서를 제출할 필요가 없음.
4. 숙제 제출 기간 동안 조교가 본 숙제와 관련하여 중요한 공지 사항을 게시판에 올릴 수 있으니 항상 수업 게시판을 확인하기 바람.
5. 제출 화일에서 바이러스 발견 시 **본인 점수 X (-1)**이고, 다른 사람의 숙제를 복사할 경우 **관련된 사람 모두에 대하여 만점 X (-10)**임.
6. 본 과목의 기말고사 및 숙제 성적은 채점 완료 후 즉시 이메일로 그 사실을 공지할 예정임. 또한 최종 성적은 학기말 성적 제출 마감일인 12월 29일 오후 4시경에 입력할 예정이므로 12월 29일 오후 1시까지 모든 성적 확인을 완료할 것.