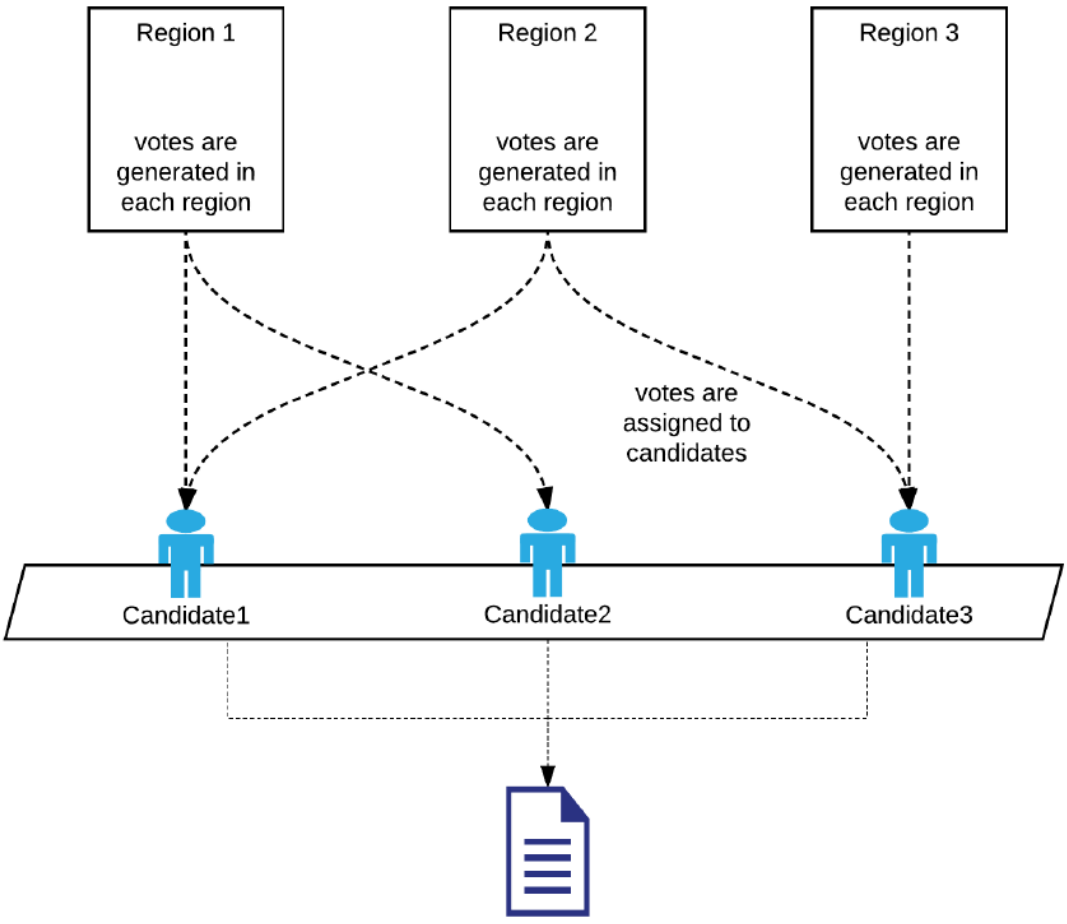
Programming Assignment: 투표 시뮬레이터

- Template: Assignment02 (https://hconnect.hanyang.ac.kr/2019_ITE2037_12340/Template.git)
- 업로드: 각자의 프로젝트 폴더 (기존의 Self-Test 업로드 방식과 동일)
- Commit Message: Assignment02 (git commit –m "Assignment02")
- 제출기한: 6/7(금) 23시 59분 까지

본 과제에서는 선거 경쟁의 결과를 예측하는 투표 시뮬레이터를 개발한다. 실제 투표가 아닌 시뮬레이션이므로 유권자가 어떤 후보를 투표할지는 랜덤으로 결정된다.

본 과제에서는 Information Hiding 개념을 반드시 지켜야 하나, 필요한 경우 Privacy Leak 문제는 무시해도 무관하다. 또한, 필요한 경우 Template에 variable 및 method 추가/수정이 가능하다.

투표 시뮬레이터의 구조는 다음 그림과 같다.



1. Candidate 클래스

- 각 후보자의 정보를 저장하는 Candidate 클래스를 만든다. Candidate 클래스는 3개의 instance variables를 가진다.
  - String name : 후보자의 이름
  - int numVotes : 후보자가 받은 투표 수
  - Votes[] votes : 후보자가 받은 표의 배열
- 2개의 인자 (string name, int maxVotes)를 받는 생성자를 만든다.
  - 첫번째 인자 name을 후보자의 이름으로 설정한다.
  - Vote 타입의 배열을 생성한 뒤 크기를 두번째 인자인 maxVotes로 설정한다. 후보자가 받을 수 있는 최대 득표 수를 나타낸다.
- Candidate 클래스는 Comparable을 구현(implements)한다. 후보자들 간의 비교(Compare)는 후보자가 받은 투표 수인 numVotes에 기반하며, 정렬은 오름차순으로 이루어진다.
- toString() 메소드는 다음과 같은 형태의 문자열을 반환한다.

```
------------Candidate------------
Name: Ashley
Total Votes: 589
```

- toRegionString() 메소드는 int regionNum을 입력으로 받아 해당 region에서의 득표수를 반환한다.
- Candidate 클래스의 inner class 인 Vote 클래스를 생성한다. Vote 클래스는 private로 선언되어야 한다.
  - Vote 클래스는 하나의 instance variable (int regionNum : 지역 번호)을 가진다.
  - 1개의 인자 (int regionNum)을 인자로 받는 생성자를 만든다.
  - int regionNum을 인자로 받는 addVote() 메소드를 만든다. 해당 메소드는 Vote 객체를 생성한 뒤 해당 객체를 후보자의 votes 배열에 추가한다.
    - addVote() 메소드는 여러 쓰레드가 동시에 특정 자원에 접근하므로 반드시 동기화가 이루어져야 한다.
- Vote 클래스의 addVote() 메소드를 호출하는 callAddVotes() 메소드를 Candidate 클래스에 추가한다. 해당 메소드는 int regionNum을 인자로 받는다.

2. Region 클래스

- 투표 지역구에 대한 정보를 저장하는 Region 클래스를 생성한다. Region 클래스는 쓰레드를 사용하므로 Runnable interface를 구현(implements)하거나 Thread class를 상속(extends)해야 한다.
- Region 클래스는 4개의 instance variables를 갖는다.
  - String regionName : 지역구 이름
  - int regionNum : 지역 번호
  - int population : 지역 인구
  - Candidate[] candidates : 선거 후보자 배열
- 모든 instance variable을 인자로 받는 생성자를 만든다.
- generateVotes() 메소드를 만든다. 메소드는 다음과 같이 구현해야 한다.
  - 해당 메소드를 통해 특정 지역구에 있는 유권자가 랜덤한 후보자를 투표한다.
  - 랜덤한 후보자를 투표하기 위해 Math 혹은 Random 클래스를 활용하여 0 ~ 후보자 수 범위의 랜덤한 숫자를 생성한다.
  - 선택한 랜덤한 후보자 객체를 통해 callAddVotes() 메소드를 호출하여 해당 후보자를 투표한다.

3. ElectionSim 클래스

- 선거 시뮬레이터로 사용될 ElectionSim 클래스를 생성한다. 해당 클래스는 입력 텍스트 파일을 읽어들여 저장한 뒤 선거 시뮬레이션을 실행한다. 그 후 실행한 결과를 다른 텍스트 파일에 저장한다.
- ElectionSim 클래스는 4개의 instance variable을 가진다.
  - string outputFile : 출력 파일의 경로
  - int population : 전 지역의 총합 인구 수 (최대 투표 수)
  - Candidate[] candidates : 후보자 명단 배열
  - Region[] regions : 선거 지역구 배열
- 두 개의 인자(String inputFile, String outputFile)를 받는 생성자를 생성한다.

- String inputFile : 입력 파일 경로
- String outputFile : 출력 파일 경로
- 생성자는 다음과 같은 동작을 수행해야 한다.
  - instance variable 중 String outputFile을 설정한다.
  - 입력 받은 inputFile을 통해 다음과 같은 동작을 수행한다.
    - instance variable 중 population을 설정한다.
    - Candidate 클래스 객체를 생성하고 instance variable 중 candidates 배열에 추가한다.
    - Region 클래스 객체를 생성하고 instance variable 중 regions 배열에 추가한다.
    - 입력 파일의 형태는 다음과 같다.

```
POPULATION 4300
CANDIDATES 8
Mickey
Mia
Anthony
Katy
Lewis
Ashley
Danny
Karen
REGIONS 5
Seoul 1 1500
Daegu 2 700
Daejeon 3 300
Gwangju 4 800
Busan 5 1000
```

- saveData() 메소드를 생성한다.
  - candidates 배열을 정렬한다.
  - 출력 파일에 선거 결과를 입력한다. (출력 형식은 최하단 그림 참조)
- runSimulation() 메소드를 생성한다. 해당 메소드는 선거 시뮬레이션을 시작한다.
  - 모든 생성된 regions 들을 시작해야 한다.
  - regions에 대해 시작된 모든 쓰레드들이 종료될 때까지 대기해야 한다. (Thread 관련

적절한 메소드를 활용할 것)

- 모든 쓰레드들이 종료되면 saveData() 메소드를 호출하여 선거 결과를 출력 파일에 기록한다.

4. SimTest 클래스

- 메인 메소드를 수행하는 클래스
- 입력 파일 경로와 출력 파일 경로가 상수로 고정되어 있다.
- 입력 파일 경로와 출력 파일 경로를 인자로 받아 ElectionSim 클래스 객체를 생성한 뒤 runSimulation() 메소드를 호출한다.

5. 출력 결과 예시

```
------------Candidate------------
Name: Mickey
Total Votes: 571
Seoul: 198
Daegu: 101
Daejeon: 50
Gwangju: 104
Busan: 118

==================================
------------Candidate------------
Name: Ashley
Total Votes: 557
Seoul: 193
Daegu: 99
Daejeon: 31
Gwangju: 91
Busan: 143

==================================
------------Candidate------------
Name: Katy
Total Votes: 549
Seoul: 206
Daegu: 87
Daejeon: 31
Gwangju: 101
Busan: 124

==================================
------------Candidate------------
Name: Karen
Total Votes: 545
Seoul: 184
Daegu: 75
Daejeon: 45
Gwangju: 117
Busan: 124

==================================
------------Candidate------------
Name: Danny
Total Votes: 539
Seoul: 195
Daegu: 89
Daejeon: 41
Gwangju: 86
Busan: 128

==================================
------------Candidate------------
Name: Anthony
Total Votes: 528
Seoul: 190
Daegu: 81
Daejeon: 41
Gwangju: 95
Busan: 121

==================================
------------Candidate------------
Name: Mia
Total Votes: 516
Seoul: 168
Daegu: 80
Daejeon: 29
Gwangju: 107
Busan: 132

==================================
------------Candidate------------
Name: Lewis
Total Votes: 495
Seoul: 166
Daegu: 88
Daejeon: 32
Gwangju: 99
Busan: 110

==================================
```

```
------------Candidate------------
Name: Karen
Total Votes: 572
Seoul: 207
Daegu: 101
Daejeon: 37
Gwangju: 98
Busan: 129

==================================
------------Candidate------------
Name: Danny
Total Votes: 563
Seoul: 199
Daegu: 88
Daejeon: 33
Gwangju: 101
Busan: 142

==================================
------------Candidate------------
Name: Lewis
Total Votes: 552
Seoul: 178
Daegu: 98
Daejeon: 35
Gwangju: 105
Busan: 136

==================================
------------Candidate------------
Name: Ashley
Total Votes: 542
Seoul: 169
Daegu: 88
Daejeon: 47
Gwangju: 104
Busan: 134

==================================
------------Candidate------------
Name: Katy
Total Votes: 532
Seoul: 198
Daegu: 91
Daejeon: 34
Gwangju: 95
Busan: 114

==================================
------------Candidate------------
Name: Mia
Total Votes: 526
Seoul: 175
Daegu: 88
Daejeon: 41
Gwangju: 104
Busan: 118

==================================
------------Candidate------------
Name: Mickey
Total Votes: 510
Seoul: 183
Daegu: 82
Daejeon: 36
Gwangju: 92
Busan: 117

==================================
------------Candidate------------
Name: Anthony
Total Votes: 503
Seoul: 191
Daegu: 64
Daejeon: 37
Gwangju: 101
Busan: 110

==================================
```

```
------------Candidate------------
Name: Katy
Total Votes: 562
Seoul: 195
Daegu: 92
Daejeon: 41
Gwangju: 106
Busan: 128

==================================
------------Candidate------------
Name: Danny
Total Votes: 555
Seoul: 195
Daegu: 92
Daejeon: 36
Gwangju: 112
Busan: 120

==================================
------------Candidate------------
Name: Anthony
Total Votes: 551
Seoul: 206
Daegu: 96
Daejeon: 34
Gwangju: 86
Busan: 129

==================================
------------Candidate------------
Name: Lewis
Total Votes: 542
Seoul: 192
Daegu: 80
Daejeon: 37
Gwangju: 104
Busan: 129

==================================
------------Candidate------------
Name: Mickey
Total Votes: 535
Seoul: 171
Daegu: 88
Daejeon: 36
Gwangju: 111
Busan: 129

==================================
------------Candidate------------
Name: Ashley
Total Votes: 532
Seoul: 191
Daegu: 78
Daejeon: 40
Gwangju: 93
Busan: 130

==================================
------------Candidate------------
Name: Karen
Total Votes: 519
Seoul: 176
Daegu: 88
Daejeon: 37
Gwangju: 100
Busan: 118

==================================
------------Candidate------------
Name: Mia
Total Votes: 504
Seoul: 174
Daegu: 86
Daejeon: 39
Gwangju: 88
Busan: 117

==================================
```