

## 2017년 2학기 객체지향프로그래밍 - 2차 과제

성명: \_\_\_\_\_ 학과: \_\_\_\_\_ 학번: \_\_\_\_\_

### 1. Electricity Billing System

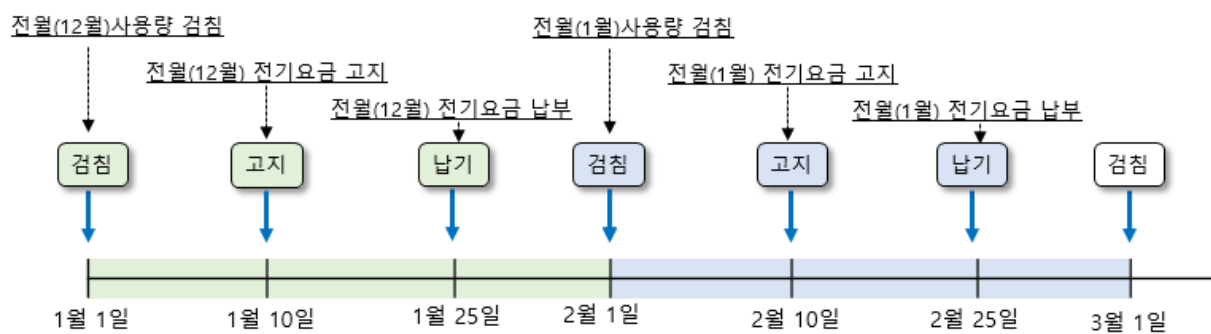
1차과제를 통해 우리나라의 전기요금제도 체계를 반영한, 간소화된 전기 요금 징수 시스템(시뮬레이션: 흥내내는 시스템)을 개발해 보았다. 앞서 개발한 프로그램은 사용자의 전기사용량에 단위시간당 요금을 반영해 합산함으로써 모든 사용자에게 대해 동일한 조건으로 청구 요금을 계산하는 단순한 방식을 사용하였다. 하지만 실제 전기요금 청구액 계산 방식을 보면 사용용도, 고객 종류, 사용량, 사용시간 등 다양한 요인을 고려하여 월별 전기요금을 계산하도록 되어 있다. 본 2차 과제에서는 1차 과제에서 개발했던 전기 요금 징수 시스템에, 아래에서 설명하는 추가기능을 구현함으로써 보다 실제와 비슷하게 동작하는 프로그램으로 확장해 보도록 한다.

#### 1.1 전기요금 징수 시스템 (Electricity billing system) 프로세스

##### 1.1 Electricity billing system 프로세스

본 과제의 전기요금 징수 시스템의 동작 방식은 1차 과제와 동일하며 아래 그림과 같이 ①검침 → ②고지 → ③납부, 3단계의 프로세스로 구성된다. 전체 동작 프로세스는 제공하는 프로그램 소스코드를 이용하기 바란다.

- ① 검침: 매월 1일, 전월 전기 사용량을 검침한다.
- ② 고지: 매월 10일 각 전월 전기사용량에 대한 전기요금이 사용자에게 고지(청구)되고, 이때부터 사용자는 당월고지액 (=전월요금)을 납부할 수 있다.
- ③ 납부: 매월 25일 까지 당월고지액을 납부할 수 있으며, 납기일을 넘길 경우 연체료가 부과된다.



## 1.2 청구서(고지서) 발행 종류 (새롭게 추가할 부분)

우리나라 전력 공사는 사용자의 편의를 위해 다양한 방식으로 청구서를 발행하고 있다. 종이 청구서 방식부터 이메일, 최근에는 카카오톡을 이용한 모바일 메신저 방식 등 다양한 형태의 서비스가 제공된다. 사용자는 자신이 원하는 청구서 발생 방식을 선택할 수 있다. 과제에서는 아래에서 설명하는 청구서 발행 종류를 참고하여 2번- 4번의 청구서를 모델링하여 구현한다.

1. 은행 납부 청구서: 가장 기본적인 청구 방식으로, 사용자가 종이 청구서를 받고, 은행 창구에서 납기일 이내에 요금을 납부하는 방식이다. 1차 과제에서 구현한 요금 납부 방식이다.

2. 자동 납부 청구서: 종이 혹은 전자문서 방식으로 사용자에게 발행되는 청구서로서, 사용자가 수동으로 요금 납부 메뉴를 선택하지 않아도 매월 고정된 날짜(ex, 15일)에 사용자가 등록한 계좌에서 요금이 납부되는 방식이다. 이 청구서를 신청한 고객에게는 자동납부 할인 혜택이 있어, 당월 고지액에서 전월 고지액의 1%를 할인해 준다.

예를 들어 2017년 9월 10일에 자동납부고지서를 발급받은 사용자 A의 당월 고지액 (8월 전기 사용 요금) 에는 전월 (7월 전기사용 요금, 즉 8월에 납부한 요금) 납부 요금의 1%가 자동납부할인 요금으로 포함되어 청구된다.

사용자는 처음부터 자동납부 청구서를 신청하거나 은행 납부 청구서를 받다가 자동납부 청구서로 변경 신청 할 수 있다. (변경)신청 시, 청구서 발행을 위한 사용자의 계좌 정보(은행명, 계좌번호)정보가 필요하다

3. 이메일 청구서: 이메일로 청구서를 받는 방식으로 별도의 할인금액은 없다. 종이 청구서와 다른 점은 "사용자"가 자신의 과거의 전기사용량 및 전기요금 기록을 직접 확인할 수 있다는 점이다. 사용자는 처음부터 이메일 청구서를 신청할 수도 있고, 은행 납부 청구서를 받다가 이메일 청구서로 변경할 수 있다. (변경)신청 시, 청구서 발행을 위한 사용자의 이메일 주소가 필요하다.

단, 이메일 청구서 수신 고객이 자동 납부를 신청하는 경우, "2. 자동 납부 청구서" 의 요사항이 반드시 반영이 되어야 한다. (계좌정보 및 자동납부 할인 혜택 반영 필요)

전기사용량 및 전기요금 기록 확인은 1월부터 현재 고지서가 발행된 월까지의 기록만 확인할 수 있는 것으로 한다.

사용자가 전기사용량 기록을 확인하고 싶은 것인지, 전기요금 기록을 확인하고 싶은 것인지 선택 하도록 한다.

4. 모바일 청구서: 모바일로 청구서를 받는 방식으로 자동납부 신청은 불가능 한다. 사용자가 납기일까지 수동으로 요금을 납부해야 하며 매월 200원의 모바일 할인 혜택 청구서에 합산된다.

사용자는 처음부터 모바일 청구서를 신청할 수도 있고, 은행 납부 청구서를 받다가 모바일 청구서로 변경할 수 있다. (변경)신청 시, 청구서 발생을 위한 사용자의 휴대폰 정보(통신사, 휴대폰 번호) 정보가 필요하다

### 1.3 사용자 종류(새롭게 추가할 부분)

1차 과제에서 없었던 사용자 종류를 추가하도록 한다. 사용자의 종류에 따라 전기요금 총액에 대한 할인율이 달라진다.

1. 일반: 별도의 할인 적용이 없는 사용자로, 1차과제에서는 일반사용자를 기준으로 전기요금을 계산하였다.
2. 대가족: 가족 구성원이 5인 이상이거나 자녀 수가 3인 이상인 경우로써, 월 사용량에 관계없이 월간 요금의 **25% (16,000 원 한도)가 할인** 적용된다.
3. 의료장치: 호흡기장애, 산소발생기 등을 사용하는 가구로, 월 사용량에 관계없이 월간 요금의 **30% 할인 (한도 없음)이 적용**된다.

### 1.2 전기 요금 계산 (확장이 필요한 부분)

기본적인 전기요금은 1차과제에서 사용한 주택용 전기요금의 3단계 누진제 적용 방법을 사용하되 위에서 설명한 **“1.2 청구서 발행 종류”** 와 **“1.3 사용자 종류”에 따라 추가적인 할인** 금액을 적용하도록 한다.

[은행 납부 청구서를 받는 일반사용자의 전기요금 계산 방식 (1차과제) 참고]

$$\text{전기요금} = \text{기본 요금} + \text{전력량요금} + \text{부가세 (10\%)} + \text{전력기반기금 (3.7\%)}$$

### 1.3 기본요금과 전력량요금 기준

기본요금 (원/호)		전력량 요금(원/kWh)	
200kWh 이하 사용	910	처음 200kWh 까지	93.3
201~400kWh 사용	1,600	다음 200kWh 까지	187.9
400kWh 초과 사용	7,300	400kWh 초과	280.5

### 1.4 요금계산 예시

월간 사용량이 340kWh인 고객의 전기요금은 다음과 같이 계산된다.

- ① 기본요금: 1600원 (2단계요금)
- ② 전력량요금: 44,966원 (1~2단계 요금의 합계, 원미만 절사)
  - 1단계: 200kWh x 93.3원 = 18,660원
  - 2단계: 140kWh x 187.9원 = 26,306원
- ③ 전기요금합계: 1,600원(①) + 44,966원(②) = 46,566원
- ④ 부가가치세: 46,566원(③) x 10% = 4,657원 (원미만 4사5입)
- ⑤ 전력기반기금: 46,566원(③) x 3.7% = 1,720원 (10원미만 절사)
- ⑥ 청구금액: 46,566원(③) + 4,657원(④) + 1,720원(⑤) = 52,940원 (10원미만절사)

※ 단, 납기일 내 전기요금 미납 시, 연체료가 추가 발생하여 납부 시점에 청구금액에 합산된다. 연체료는 연체일수와 연체료율(1.5%)을 적용하여 계산한다.

예) 전기요금 100,000원에 대한 연체료 계산

납기일: 10월 25일

납부일: 10월 28일 (← 3일 연체)

연체료 = 100,000원 \* 1.5% \* (3일/기준일) = 145원 (※기준일 = 31일)

## 2. 요구사항

### 2.1 가정 사항

본 과제에서 구현해야 하는 청구서 종류 및 사용자 종류는 **반드시 상속(inheritance)**과 **다형성(Polymorphism)**을 이용하여 클래스를 디자인 하도록 한다.

과제에서 제공하는 소스 코드의 **Bill (청구서)클래스**와 **Customer(사용자)** 를 활용하여 새롭게 추가되어야 할 청구서 및 사용자 클래스를 각각 구현하며, 필요 시 기존 클래스 파일을 수정 (Customizing) 하여도 좋다.

### 2.2 주요 기능

Electricity billing system의 기능은 아래와 같이 5가지 기능 즉, 고객등록, 고객선택, 검침, 고지, 종료가 있다.

#### 1) 고객 등록 (확장이 필요한 부분)

메뉴 선택을 통해 아래 입력 예와 같이 신규 고객을 등록 한다.

입력 예)	
>> 신규 사용자 정보를 입력 하시오	
이름: <u>고길동</u>	
청구서 종류 (1. 은행납부, 2. 자동납부, 3. 이메일, 4. 이메일 자동납부, 5. 모바일): <u>2</u>	
사용자 종류 (1. 일반, 2. 대가족, 3. 의료장치): <u>1</u>	
/*청구서 발행 종류에 따라 추가적인 정보를 입력 받도록 한다.*/	
입력 예)	
>> 자동납부를 위한 계좌 정보를 입력 하시오.	
은행 명: <u>AU 은행</u>	
계좌번호: <u>031-2191841-2432</u>	

#### 2) 고객 선택

1차 과제와 동일하게 이름으로 선택한다. 제공되는 소스코드에 구현되어 있음 (추가 사항은 "2.3 고객선택 기능" 확인)

#### 3) 전월 전기요금 검침

1차 과제와 동일하다. 제공되는 소스코드에 구현되어 있음

#### 4) 전월 전기요금 고지 (확장이 필요한 부분)

1차 과제와 동일하지만 해당 월의 전기요금을 계산하는 부분이 본 과제의 요구사항에 맞게 변경되어야 한다. 요금 계산시 중복할인이 가능하다고 가정한다.

#### 5) 종료

### 2.3 고객 선택 기능

특정 고객을 선택 후 다음과 같은 세가지 기능을 수행할 수 있다.

#### 1) 고객 정보 수정 (추가 구현 필요)

청구서 발행 방법 및 그에 따른 추가 정보 입력 (필요시)

#### 2) 전기요금 조회

1차 과제와 동일하다. 제공되는 소스코드에 구현되어 있음.

#### 3) 전기요금 납부 (추가 수정 필요)

청구서 발생 방식에 따라 전기요금 납부 방식이 수정되어야 한다. 자동납부 청구서(종이/이메일)를 신청한 사용자는 직접 메뉴에서 전기요금을 납부할 수 없다. 만약 자동납부청구서를 신청한 사용자가 이 메뉴를 선택할 경우 적절한 메시지를 출력하여 고객이 직접 수동 납부를 할 수 없다고 알려준다. 자동납부 일은 매월 15일로 고정한다.

#### 4) 과거 전기 사용량 및 전기요금 기록 조회 (이메일 청구서 신청 고객만 조회 가능) (추가 필요)

이메일 청구서를 받는 사용자에게 한해서 1월부터 현재까지의 전기사용량과 전기요금을 조회할 수 있도록 한다. (GUI를 이용한 그래프로 보여줄 경우 가산점 부여. Java에서 그래프 그리는 API 활용)

#### 5) 취소 (추가 필요)

아무것도 선택하지 않고 빠져 나온다.

### 2.5 관리자 기능 (추가 필요)

필요 시 관리자가 등록된 고객들의 정보를 확인할 수 있도록 관리자 기능을 추가한다. 관리자는 모든 사용자 리스트, 모든 사용자의 월 별 전력사용량 및 전기요금 확인, 특정 사용자의 월 별 전력사용량 및 전기요금 기록을 출력하여 확인할 수 있다.

서로 다른 클래스 타입을 갖는 사용자 및 청구서 정보를 출력 할 때는 method overriding을 통한 polymorphism (subtype polymorphism) 을 사용하도록 한다 (교재 10.9 참고).

관리자 기능을 수행하기 위해서는 관리자 암호를 입력해야 하며, 암호가 일치할 경우에만 해당 기능을 수행할 수 있도록 한다.

필요 시 제공하는 기존의 클래스 디자인을 수정해도 좋다.

## 2. 제출물

1) 소스코드

2) 보고서 (hwp, doc)

- 표지(과제번호, 실습반번호, 이름, 학번, 학과, 학년 포함, 실습조교명)
- 서론 (본 과제에 대하여 전체적으로 소개한다. 과제가 무엇인지, 어떻게 해결하였는지 접근방법, 구현하지 못한 부분 등을 설명한다.)
- 분석/설계 (클래스 다이어그램을 위주로 설명한다. 그림만 그리면 안 되고 반드시 설명이 있어야 한다.)
- 실행 결과 화면 (결과에 대한 설명이 있어야 한다. 주의: 절대로 검은 바탕에 흰 글씨로 출력하면 안 됨-토너절약을 위해)
- 결론  
(이 프로그램에서 배운 점 등과 어려웠던 부분 등에 대해 기술한다. 평서체로 기술보고서 형식으로 작성한다. 존대어를 이용해 감상문이나 반성문 같은 형식으로 쓰지 않는다.)

## 3. 제출방법

1) eclipse project와 보고서 파일(project\_report\_1.xxx)을 하나의 directory 둔 채 zip하여 eclass에 올린다 (zip명 : 차수\_실습반\_학생명, 예, 1\_111\_홍길동).

## 4. 제출일

- 2017년 11월 20일(월) 자정까지 e-class에 올린다.
- 보고서 출력본은 11월 21일(화) 수업시간에 제출한다.

★주의사항★ 제출지연은 2일간 가능하고 1일 지연 시마다 채점점수의 10%씩 감점함

★주의사항★ 남의 과제물을 복사한 경우 0점처리되고 학점이 2단계 강등됨 (예, A0->B0)