

**Nội dung đề thi**

**IoTLab** vừa nhận được một hợp đồng viết một phần mềm nhúng cho các dụng cụ (**instrument**) đọc thông số môi trường bằng cảm biến. Mỗi dụng cụ có thể được gắn tối đa 4 cảm biến (Sensor) khác nhau trong 4 loại cảm biến (DO, PH, SALINITY và NH4) và một trong 3 loại thiết bị truyền tin (WIFI, ZigBee hay LoRa). Sau khi thu thập yêu cầu, nhóm phân tích đã viết báo cáo mô tả như sau:

- ❖ Có 4 loại cảm biến, mỗi cảm biến (Sensor) được mô tả như sau:
  - Mỗi cảm biến có 2 thuộc tính dạng tĩnh (static):
    - **sensorCategory**: định danh loại cảm biến có kiểu số nguyên (int).
    - **sensorID**: định danh cảm biến có kiểu số nguyên (int).
  - Mỗi cảm biến có các chức năng cơ bản như sau:
    - **getIndicator()**: hàm đọc giá trị cảm biến, đọc giá trị hiệu điện thế đo được từ cảm biến và chuyển thành giá trị số thể hiện độ đo của môi trường tùy thuộc vào loại cảm biến. Hàm **getIndicator()** không có tham số đầu vào, nhưng có giá trị trả về **indicatorValue** có kiểu số thập phân (float). Lưu ý hàm **getIndicator()** hoạt động khác nhau trên 4 loại cảm biến DO, PH, SALINITY và NH4.
- ❖ Có 3 loại thiết bị truyền tin (TransEquipment), mỗi loại được mô tả như sau:
  - Mỗi loại thiết bị truyền tin có 2 thuộc tính dạng tĩnh (static):
    - **transCategory**: định danh loại thiết bị truyền tin có kiểu số nguyên (int).
    - **transID**: định danh thiết bị truyền tin có kiểu số nguyên (int).
  - Mỗi thiết bị truyền tin có các chức năng cơ bản như sau:
    - **send()**: hàm gửi dữ liệu. Hàm **send()** có tham số đầu vào là chuỗi cần truyền và giá trị trả về có kiểu số nguyên (0: truyền thành công, giá trị khác 0 là mã lỗi). Lưu ý hàm **send()** hoạt động khác nhau trên 3 loại thiết bị truyền là WIFI, ZigBee hay LoRa.
- ❖ Có 2 loại dụng cụ (**instrument**) khác nhau: (1) dụng cụ cầm tay (**Handy**) chỉ gắn được một loại cảm biến; (2) dụng cụ là trạm đặt cố định (**Station**) có thể gắn được từ 1 đến 4 cảm biến đồng thời. Mỗi dụng cụ được mô tả như sau:
  - Mỗi dụng cụ (**Instrument**) có 3 thuộc tính:
    - **instrumentCategory**: định danh loại dụng cụ có kiểu số nguyên (int).
    - **instrumentID**: định danh dụng cụ có kiểu số nguyên (int).
    - **sensors**: danh sách các cảm biến được gắn vào dụng cụ.
  - Mỗi dụng cụ (**Instrument**) có các chức năng cơ bản như sau:
    - **getTime()**: hàm đọc giá trị thời gian thực. Hàm **getTime()** không có tham số đầu vào nhưng có giá trị trả về là chuỗi ký tự chứa thời gian theo định dạng YYYY-MM-DD-hh:mm:ss, trong đó
 

YYYY: bốn số chỉ năm	MM: 02 số chỉ tháng	DD: 02 số chỉ ngày
hh: 02 số chỉ giờ	mm: 02 số chỉ phút	ss: 02 số chỉ giây
    - **readSensor()**: hàm đọc giá trị của các cảm biến. Hàm **readSensor()** lần lượt gọi hàm **getIndicator()** của mỗi cảm biến được gắn vào dụng cụ, lưu ý số lần gọi **getIndicator()** tùy thuộc vào số lượng cảm biến được gắn vào dụng cụ. Hàm **readSensor()** không có đầu vào nhưng có giá trị trả về là chuỗi ký tự chứa giá trị đọc từ các cảm biến theo định dạng JSON.
    - **saveData()**: hàm lưu dữ liệu cảm biến vào thẻ nhớ, lưu chuỗi kết quả của hàm **readSensor()**.
    - **sendData()**: hàm truyền dữ liệu cảm biến, truyền chuỗi kết quả của hàm **readSensor()** về Data Server. **sendData()** có 4 tham số đầu vào kiểu chuỗi (String):

- **serverID:** chuỗi xác định địa chỉ
- **account:** tài khoản kết nối
- **password:** mật khẩu
- **strData:** giá trị chuyển
- **strTime:** chuỗi thời gian

và giá trị trả về kiểu số nguyên (0: truyền thành công, giá trị khác 0 là mã lỗi).

Hàm sendData() sẽ gọi hàm send() tương ứng của thiết bị truyền được gắn kết.

- **Loop():** hàm cố định không đổi, lần lượt thực hiện các công việc: đọc thời gian, đọc giá trị các cảm biến, lưu giá trị cảm biến lên thẻ nhớ, truyền dữ liệu cảm biến về cho Data Server.

Là thành viên của nhóm thiết kế phần mềm, anh/chị được giao nhiệm vụ thiết kế các lớp cho cảm biến (**Sensor**), thiết bị truyền (**TransEquipment**) và các dụng cụ (**Instrument**). Hãy sử dụng **Strategy pattern** và **Template method pattern** một cách thích hợp thực hiện các yêu cầu sau:

1. Sử dụng PowerDesigner tạo dự án **Instrument** trong thư mục D:\CT240
2. Xây dựng sơ đồ lớp cho mô tả bên trên trong dự án vừa tạo ở 1
3. Lập mô tả các thành phần trong design pattern và lưu vào tập tin InstrumentProject.docx trong thư mục D:\CT240.
4. Viết đoạn code bằng ngôn ngữ java minh họa khai báo Instrument và các lớp cài đặt/ thừa kế của nó nếu có.

**Lưu ý:**

- Phần trình bày sơ đồ ở yêu cầu 2 phải được copy vào paste vào file MS Word ở yêu cầu 3. Sinh viên phải ghi số máy, mã số sinh viên và họ tên vào phần tác giả (authors) trong tập tin InstrumentProject.docx.
- Ở Mục 3.2 trong tài liệu mô tả lớp, sinh viên chỉ cần mô tả lớp Instrument và các lớp con của nó (Handy và Station).
- Sinh viên được tham khảo tài liệu nhưng không được sử dụng internet, sao lưu hay phát tán tài liệu trong phòng thi dưới mọi hình thức.
- Giám thị nén D:\CT240 cùng tất cả các file và thư mục con của nó vào tập tin CT240.RAR và sao lưu lại theo từng máy.