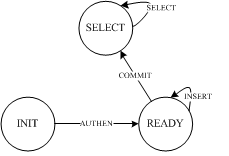
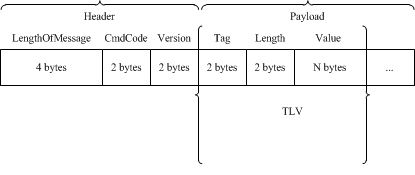
**Câu 1. (4 điểm)**

Cho máy trạng thái như sau:



Cho cấu trúc bản tin có định dạng như sau:



Trong đó:

- LengthOfMessage (4 bytes): Độ dài của bản tin

- CmdCode (2 bytes): Loại bản tin đến, có các giá trị 0 (AUTHEN), 1 (INSERT), 2 (COMMIT), 3 (SELECT), ERROR (4)

- Version (2 bytes): Giá trị mặc định là 0

- Trong 1 bản tin có thể có nhiều tổ hợp Tag-Length-Value (TLV), phụ thuộc vào độ dài của bản tin. Chi tiết một tổ hợp TLV:

+ Tag (2 bytes): Loại thẻ, có các giá trị 0 (Key), 1 (MsIsdn), 2 (Name), 3 (ResultCode)

+ Length (2 bytes): Độ dài của dữ liệu value trong TLV

+ Value (N bytes): Là chuỗi string, chứa thông tin giá trị của Tag, có độ dài phụ thuộc vào trường Length của TLV.

Ví dụ minh hoạ về bản tin đến dưới dạng cú pháp văn bản:

----- Request ----

AUTHEN MsIsdn 0987654321 Key vttek

INSERT MsIsdn 0987654321 Name username

COMMIT MsIsdn 0987654321

SELECT MsIsdn 0987654321

----- Response ----

ERROR ResultCode NA

AUTHEN MsIsdn 0987654321 ResultCode OK/NOK

INSERT/COMMIT MsIsdn 0987654321 ResultCode OK/NOK

SELECT MsIsdn 0987654321 ResultCode NOK

SELECT MsIsdn 0987654321 ResultCode OK Name username

**Yêu cầu:** Anh (chị) hãy lập trình Server (TCPServer hoặc UDPServer) lắng nghe trên cổng (port) 9669 thực hiện các nghiệp vụ của máy trạng thái trên cho từng thuê bao trong trường hợp nhận được các bản tin đến (biết rằng trạng thái ban đầu cho mỗi thuê bao là INIT):

**2.1.** Với mỗi bản tin đến, thực hiện kiểm tra định dạng số MsIsdn: **(1 điểm)**

- Nếu MsIsdn thuộc dải số 098xxxxxxx (10 số; số x đầu tiên khác 0 và khác 1; không có ký tự chữ) thì chuyển xuống xử lý các bước bên dưới.

- Nếu MsIsdn không thuộc điều kiện trên, thực hiện đóng bản tin ERROR trả về với giá trị ResultCode là NA.

**2.2**. Thực hiện xử lý bản tin AUTHEN, kiểm tra giá trị Key trong bản tin: **(1 điểm)**

- Nếu là ‘vttek’ thì thực hiện đóng bản tin AUTHEN trả về với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là OK, chuyển trạng thái của thuê bao sang READY.

- Nếu khác ‘vttek’ thì thực hiện đóng bản tin AUTHEN trả về với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là NOK

**2.3**. Thực hiện xử lý bản tin INSERT và COMMIT **(1 điểm)**

- Nếu trạng thái của thuê bao khác READY, thực hiện đóng bản tin trả về tương ứng với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là NOK

- Nếu trạng thái của thuê bao là READY.

+ Với bản tin INSERT, thực hiện thêm thông tin dữ liệu thuê bao (MsIsdn) và tên (Name) vào danh sách quản lý của hệ thống, đóng bản tin INSERT trả về với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là OK.

+ Với bản tin COMMIT, thực hiện chuyển trạng thái của thuê bao sang SELECT, đóng bản tin COMMIT trả về với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là OK.

**2.4**. Thực hiện xử lý bản tin SELECT **(1 điểm)**

- Nếu trạng thái của thuê bao khác SELECT, thực hiện đóng bản tin SELECT trả về với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là NOK.

- Nếu trạng thái của thuê bao là SELECT, thực hiện đóng bản tin SELECT trả về với giá trị MsIsdn là giá trị MsIsdn gửi lên, ResultCode là OK và giá trị Name là userName của thuê bao.

**Câu 2 (4 điểm).**

Cho bản ghi có cấu trúc như sau:

-record(msg\_heartbeat, {

node\_id :: string(),

current\_status :: integer()

}).

Cho UDP Server với thông tin như sau (IP, Port = 192.168.1.12, 6789).

Cho 2 nút mạng A và B với định danh và địa chỉ IP lần lượt là (nodeA, 192.168.1.10) và (nodeB, 192.168.1.11).

**Yêu cầu**: Anh (chị) hãy lập trình hệ thống đáp ứng yêu cầu sau:

1. Định kỳ 10 giây, mỗi nút mạng tự động gửi cho nút còn lại bản tin HeartBeat có cấu trúc ở trên trong đó node\_id là định danh của node gửi (nodeA|nodeB), current\_status là trạng thái hiện tại của node (current\_status được xác định bằng cách kiểm tra interface eth0 hiện thời của nút mạng có phải là IP được cho ban đầu hay không. Nếu thoả mãn thì trạng thái là 1, không thoả mãn thì trạng thái là 0). **(2 điểm)**.
2. Mỗi nút mạng tự động kiểm tra xem nút mạng kia có gửi bản tin HeartBeat cho mình không **(2 điểm)**.
   1. Nếu quá thời gian 10 giây, không nhận được bản tin HeartBeat từ nút mạng còn lại sẽ thực hiện thông báo lỗi bằng cách gửi bản tin UDP tới địa chỉ UDP Server với UDP Payload có bao gồm 9 bytes (4 bytes đầu là địa chỉ IP của nút mạng gửi thông báo, 4 bytes tiếp theo là địa chỉ IP của nút mạng bị timeout, 1 byte là trạng thái lỗi (Giá trị bằng 1).
   2. Nếu sau khi gửi bản tin thông báo lỗi timeout rồi mà nhận được bản tin HeartBeat tiếp theo từ node mạng còn lại, thực hiện thông báo resolve lỗi tới UDP Server giống như trên với byte trạng thái lỗi = 0 (byte thứ 9 trong payload UDP).