Phân tích code:

**1. Thư viện:**

#include <LiquidCrystal\_I2C.h>

#include <Wire.h>

#include "MAX30100\_PulseOximeter.h"

* LiquidCrystal\_I2C.h: Thư viện để điều khiển LCD qua giao tiếp I2C.
* Wire.h: Thư viện hỗ trợ giao tiếp I2C.
* MAX30100\_PulseOximeter.h: Thư viện để tương tác với cảm biến MAX30100.

**2. Định nghĩa hằng số và biến:**

#define REPORTING\_PERIOD\_MS 1000

LiquidCrystal\_I2C lcd(0x27, 16, 2);

byte smile[] = { ... };

byte mod[] = { ... };

byte sad[] = { ... };

PulseOximeter pox;

uint32\_t tsLastReport = 0;

* REPORTING\_PERIOD\_MS: Định nghĩa khoảng thời gian báo cáo là 1000ms (1 giây).
* lcd: Khởi tạo đối tượng LCD với địa chỉ I2C 0x27 và kích thước 16x2.
* smile, mod, sad: Mảng byte định nghĩa các ký tự tùy chỉnh (mặt cười, mặt bình thường, mặt buồn).
* pox: Đối tượng PulseOximeter để tương tác với cảm biến MAX30100.
* tsLastReport: Biến lưu thời điểm báo cáo cuối cùng.

**3. Hàm CallBack khi phát hiện nhịp tim:**

void onBeatDetected()

{

Serial.println("Beat!!!");

}

* Hàm này sẽ được gọi khi phát hiện nhịp tim, in ra thông báo "Beat!!!" trên Serial Monitor.

**4. Hàm setup():**

void setup()

{

Serial.begin(115200);

lcd.init();

lcd.backlight();

lcd.createChar(1, smile);

lcd.createChar(2, mod);

lcd.createChar(3, sad);

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print(" Pulse");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print(" Oximeter");

delay(2000);

if (!pox.begin()) {

Serial.println("FAILED");

for (;;);

} else {

Serial.println("SUCCESS");

}

pox.setIRLedCurrent(MAX30100\_LED\_CURR\_7\_6MA);

pox.setOnBeatDetectedCallback(onBeatDetected);

}

* Khởi tạo giao tiếp Serial với tốc độ 115200.
* Khởi tạo và cấu hình LCD, tạo các ký tự tùy chỉnh, hiển thị "Pulse Oximeter" trong 2 giây.
* Khởi tạo cảm biến MAX30100, nếu không thành công, in "FAILED" và dừng lại, nếu thành công, in "SUCCESS".
* Đặt cường độ đèn LED hồng ngoại và cấu hình hàm callback onBeatDetected.

**5. Hàm loop():**

void loop()

{

pox.update();

if (millis() - tsLastReport > REPORTING\_PERIOD\_MS) {

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("BPM : ");

lcd.print(pox.getHeartRate());

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("SpO2: ");

lcd.print(pox.getSpO2());

lcd.print("%");

tsLastReport = millis();

if (pox.getSpO2() >= 96) {

lcd.setCursor(15, 1);

lcd.write(1);

}

else if (pox.getSpO2() <= 95 && pox.getSpO2() >= 91) {

lcd.setCursor(15, 1);

lcd.write(2);

}

else if (pox.getSpO2() <= 90) {

lcd.setCursor(15, 1);

lcd.write(3);

}

}

}

* pox.update(): Cập nhật dữ liệu từ cảm biến.
* Kiểm tra nếu đã qua 1 giây từ lần báo cáo cuối cùng, xóa màn hình LCD và hiển thị nhịp tim (BPM) và mức SpO2.
* Cập nhật tsLastReport với thời gian hiện tại.
* Dựa vào mức SpO2, hiển thị ký tự tùy chỉnh tương ứng:
  + SpO2 >= 96: mặt cười.
  + SpO2 từ 91 đến 95: mặt bình thường.
  + SpO2 <= 90: mặt buồn.