# Phân tích và thiết kế hệ thống

## Mô hình tổng quát của hệ thống:

### Kết nối giữa các module và board

**H-BRIDGE**

**HEIGHT**

**RASPBERRY PI 3**

**TEMPERATURE**

**WEIGHT**

**SPO2 & HEART RATE**

**TOUCHPAD**

**MOTOR B**

**H-BRIDGE**

**ARDUINO UNO**

**ENCODER**

**MOTOR A**

**UART**

**UART**

**UART**

**UART**

**UART**

**START**

Bộ xử lý trung tâm là board Raspberry pi 3. Các module được kết nối với bộ xử lý trung tâm thông qua kết nối UART. Bộ xử lý trung tâm nhận kết qua từ các module: đo nhiệt độ, đo nồng độ oxy trong máu, đo nhịp tim, đo chiều cao, đo cân nặng. Tiếp theo, Raspberry pi sẽ gửi kết qua đo chiều cao xuống Arduino Uno để điều khiển Motor. Bàn phím Touch Switch để điều khiển Motor thứ 2 và bắt đầu chay toàn hệ thống.

### Quy trình hoạt động của hệ thống

Raspberry pi kiểm tra những module đã được kết nối

Đợi người dùng nhấn nút bắt đầu chạy

Gửi yêu cầu bắt đầu chạy tới các module

Bắt đầu đo Spo2 và nhịp tim

Bắt đầu đo chiều cao

Bắt đầu đo cân nặng

Bắt đầu đo nhiệt độ

Lấy được kết quả Spo2 và nhịp tim

Lấy được kết quả chiều cao

Lấy được kết quả cân nặng

Lấy được kết quả nhiệt độ

Gửi yêu cầu ngừng chạy tới các module

Tổng hợp kết quả và gửi lên server

Raspberry pi kiểm tra những module được kết nối và đợi tín hiệu bắt đầu lần chạy tiếp theo

### Quy trình hoạt động chung của các module

Ngừng đo và quay lại đợi yêu cầu từ Raspberry pi

Đợi yêu cầu từ Raspberry pi

Nhận yêu cầu “start” từ Raspberry pi

Nhận yêu cầu “ID” từ Raspberry pi

Gửi trả tên module về Raspberry pi

Bắt đầu đo và gửi kết quả về Raspberry pi

Nhận yêu cầu “stop” từ Raspberry pi

Khi một module được gắn vào hệ thống, module sẽ khởi động và bước vào trạng thái đợi yêu cầu từ raspberry pi. Raspberry có thể gửi 1 trong 2 yêu cầu sau xuống từng module:

* ID: yêu cầu module gửi tên của module về cho raspberry pi
* Start: yêu cầu module bắt đầu việc đo và gửi kết quả về raspberry pi cho tới khi nhận được yêu cần “stop”

Sau khi module đã chạy và gửi kết quả sau khi đo về cho raspberry pi, raspberry pi sẽ gửi tín hiệu “stop” về cho module để yêu cầu module ngưng việc đo lại và quay lại trạng thái đợi yêu cầu “start” hoặc “ID” từ raspberry pi.

Các module được điểu khiển bằng STM32F103C8T6 hoặc Arduino Uno 3. Cấu trúc của 1 module bao gồm:

* Bộ xử lý chính: STM32F103C8T6 / Arduino Uno 3, chịu trách nhiệm lấy data từ sensor và xử lý ra kết quả trước khi gửi cho raspberry pi
* Sensor: thực hiện việc đo lường và gửi data về cho bộ xử lý chính của từng module.

# Theory and experimental study

## Theory

Vital signs

Vital signs included 4 basic signs: body temperature, blood pressure, pulse and respiratory rate [2]. Vital signs are taken to help assess the general physical health of a person. Recently, Pulse oximetry considered to be the fifth vital sign.

These measurements are taken to give clues to possible diseases, and show progress toward recovery. Changing of other factors like mental health, environment can affect these vital signs. These changes can be happened suddenly or throughout a long time. Because of that, we need to monitor the vital signs to any unexpected changes

Vital signs monitoring provides information for periodic inspection, disease progression, recovery progression, …

### Human body temperature

Normal human body temperature, also known as normothermia or euthermia, is the typical temperature range found in humans. The normal human body temperature range is typically stated as 36.5 to 37.5 °C.

Temperature variation:

Hot:

44 °C or more: Almost certainly death will occur; however, people have been known to survive up to 46.5 °C

43 °C: Normally death, or there may be serious brain damage, continuous convulsions and shock. Cardio-respiratory collapse will likely occur.

42 °C: Subject may turn pale or remain flushed and red. They may become comatose, be in severe delirium, vomiting, and convulsions can occur. Blood pressure may be high or low and heart rate will be very fast.

41 °C: (Medical emergency) – Fainting, vomiting, severe headache, dizziness, confusion, hallucinations, delirium and drowsiness can occur. There may also be palpitations and breathlessness.

40 °C: Fainting, dehydration, weakness, vomiting, headache, breathlessness and dizziness may occur as well as profuse sweating. Starts to be life-threatening.

39 °C: Severe sweating, flushed and red. Fast heart rate and breathlessness. There may be exhaustion accompanying this. Children and people with epilepsy may be very likely to get convulsions at this point.

38 °C: (this is classed as hyperthermia if not caused by a fever) Feeling hot, sweating, feeling thirsty, feeling very uncomfortable, slightly hungry. If this is caused by fever, there may also be chills.

Normal

36.5–37.5 °C: range for normal body temperature

Cold

36 °C: Feeling cold, mild to moderate shivering (body temperature may drop this low during sleep). May be a normal body temperature.

35 °C: (Hypothermia is less than 35 °C (95 °F)) – Intense shivering, numbness and bluish/grayness of the skin. There is the possibility of heart irritability.

34 °C: Severe shivering, loss of movement of fingers, blueness and confusion. Some behavioral changes may take place.

33 °C: Moderate to severe confusion, sleepiness, depressed reflexes, progressive loss of shivering, slow heartbeat, shallow breathing. Shivering may stop. Subject may be unresponsive to certain stimuli.

32 °C: (Medical emergency) Hallucinations, delirium, complete confusion, extreme sleepiness that is progressively becoming comatose. Shivering is absent (subject may even think they are hot). Reflex may be absent or very slight.

31 °C: Comatose, very rarely conscious. No or slight reflexes. Very shallow breathing and slow heart rate. Possibility of serious heart rhythm problems.

28 °C: Severe heart rhythm disturbances are likely and breathing may stop at any time. Patient may appear to be dead.

24–26 °C or less: Death usually occurs due to irregular heart beat or respiratory arrest; however, some patients have been known to survive with body temperatures as low as 14.2 °C