

Cân điện tử

Nhập môn Lập trình nhúng



★ Hoàng Xuân Trường
★ Đỗ Hoàng Anh Duy

1612899
1612847

Giới thiệu đề tài

Cân điện tử:

- Dùng loadcell để xác định khối lượng của sản phẩm
- Giao diện web
- Xuất QR code để quét ở quầy tính tiền



Cảm biến loadcell

- Các Loadcell là các **cảm biến lực**
- Khi có một lực **tác động** lên loadcell, loadcell sẽ **chuyển đổi lực** tác dụng thành **tín hiệu điện** (truyền về là tín hiệu mV/V).
- Nguyên nhân là các loadcell **sử dụng điện trở** (loại strain gauge-đây là loại điện trở thay đổi điện trở khi có tác dụng của lực lên nó)

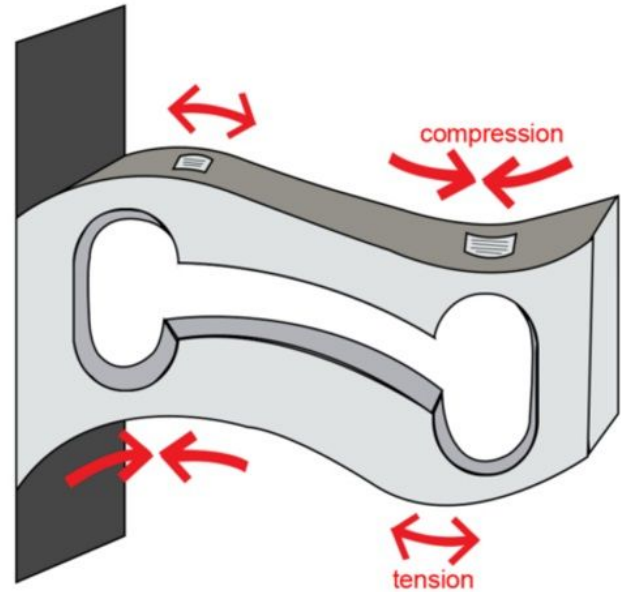
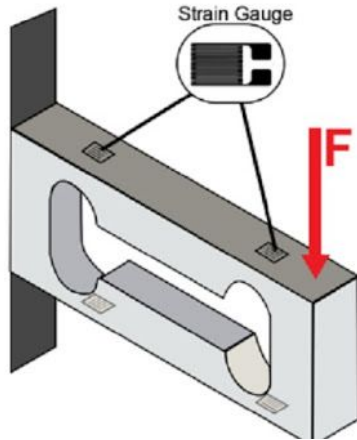
Little Craft
—imagery to reality—



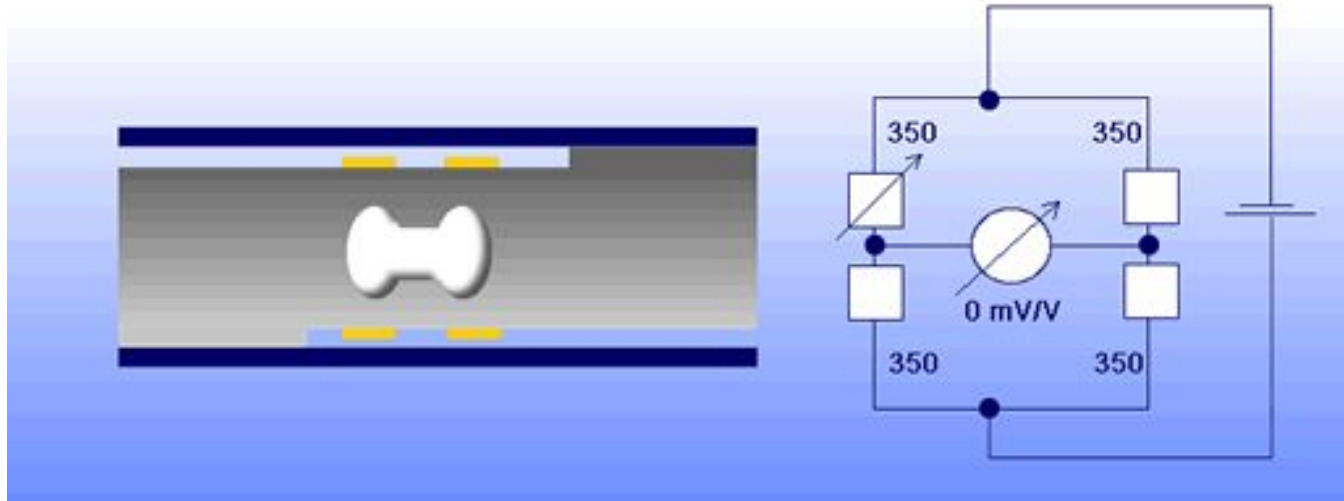
0 - 1 Kg

Cảm biến loadcell

Resistive Load cell Principle

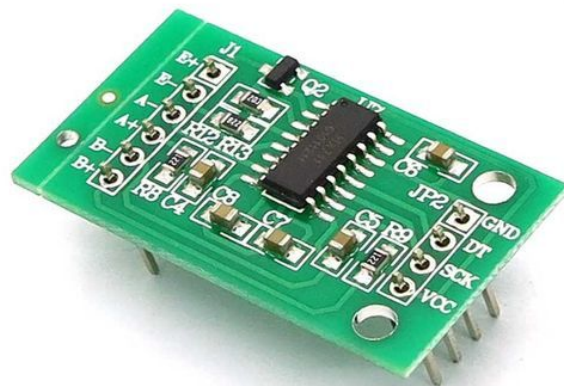


Cảm biến loadcell



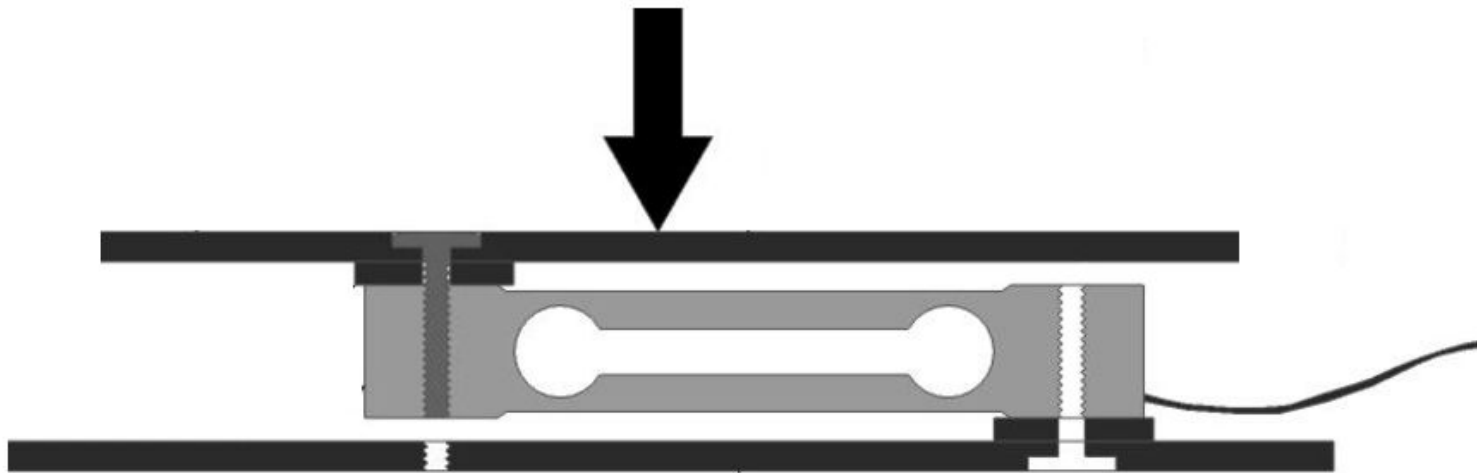
Module ADC Hx711

- ❖ Là module chuyển đổi tương tự-số ADC (Analog Digital Convert):
- ❖ Độ phân giải 24bit và giao tiếp 2 dây với vi điều khiển: 2 chân SCK (Clock) và DT (Data).
- ❖ **Thông số kỹ thuật:**
 - Điện áp hoạt động: 2.7 V - 5V
 - Dòng tiêu thụ <1.5mA
 - Tốc độ lấy mẫu: 10-80 SPS (Có thể tùy chỉnh)
 - Độ phân giải điện áp: 40mV



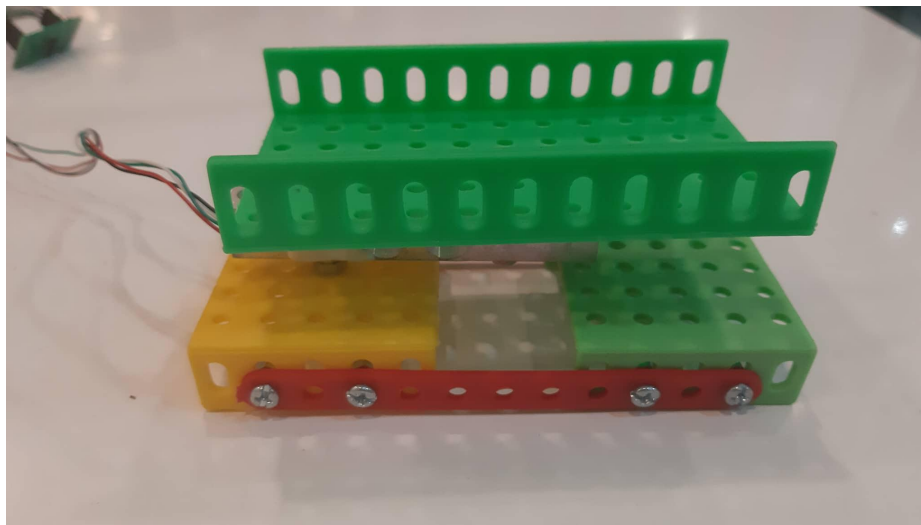
Thiết kế phần cứng

Bàn cân



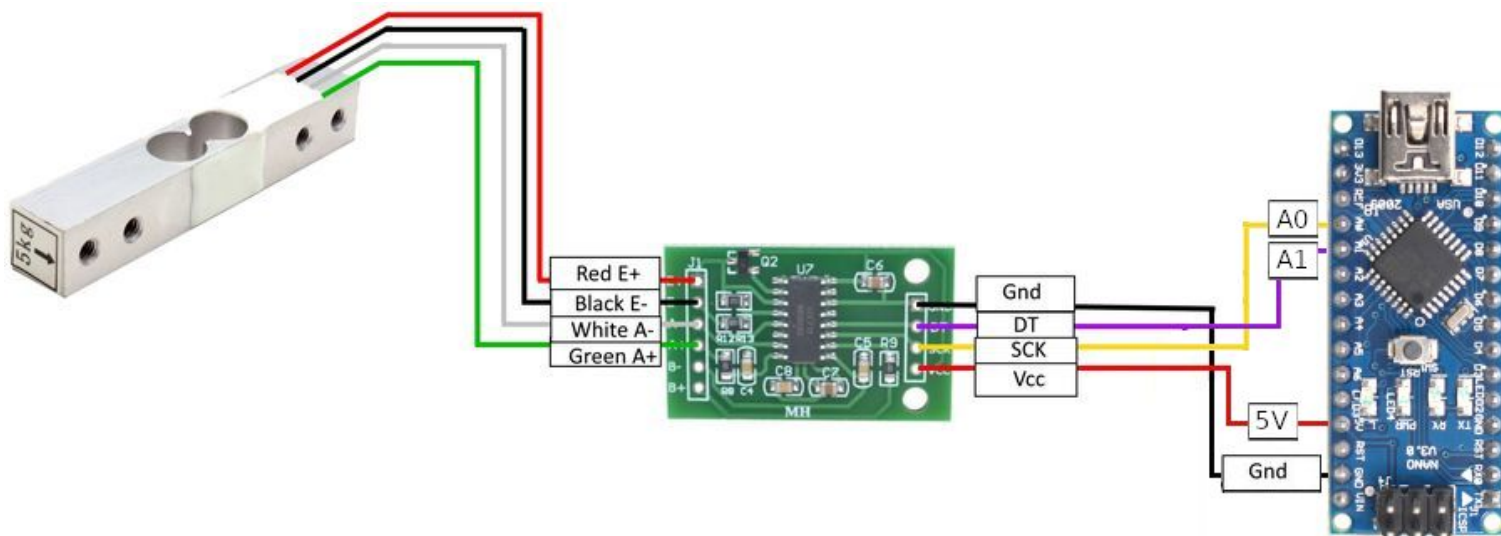
Thiết kế phần cứng

Mô hình demo



Thiết kế phần cứng

Mạch điện



Web server

GET /dev

Ý nghĩa: Liệt kê danh sách device

Dữ liệu trả về (ví dụ): ["/dev/ttyUSB0"]

Web server

WebSocket /dev/<tên>

Ý nghĩa: Nhận cập nhật khối lượng từ cân

Messages:

- Cân đang thay đổi: “changing”
- Cân đã ổn định: <khối lượng: số thực (gram)>

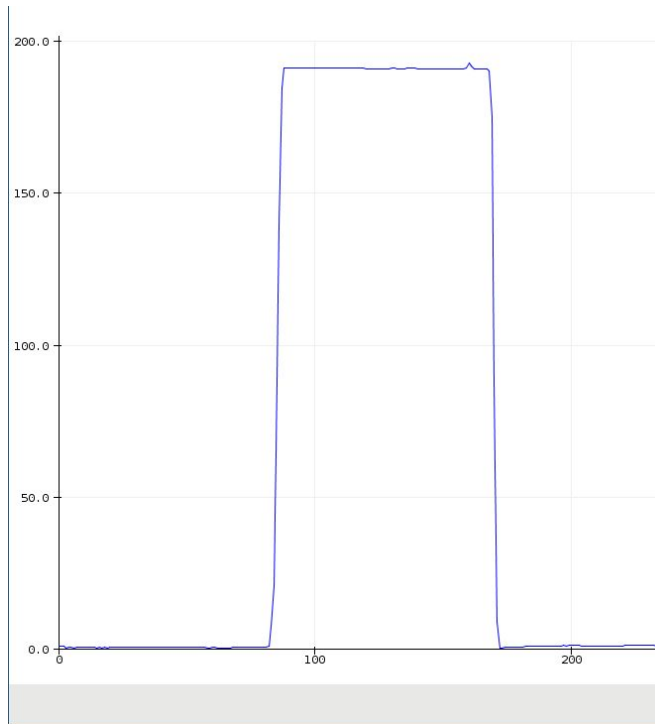
Xử lý dữ liệu từ loadcell

- Cần xác định khi nào sản phẩm được đặt xuống/lấy lên
- Dữ liệu từ cân không ổn định



Xử lý dữ liệu từ loadcell

Ý tưởng: Khi vật được đặt xuống (lấy lên), giá trị cân sẽ tăng (giảm) một lượng lớn



Xử lý dữ liệu từ loadcell

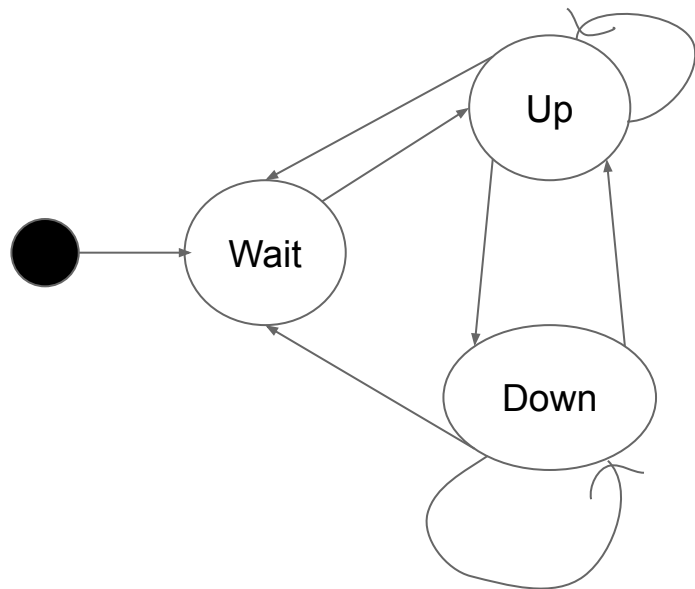
Thuật toán:

- Dồn các giá trị tăng (giảm) liên tiếp thành một “gap”.
- Độ lớn $T = |\text{giá trị đầu} - \text{giá trị cuối}|$
- Phân loại:
 - Gap lớn: $T \geq 1$
 - Gap nhỏ: $T < 1$
- Gặp gap lớn \Rightarrow Đang thay đổi.
- 5 gap nhỏ liên tiếp \Rightarrow Đã ổn định, khối lượng = trung bình 5 đỉnh gần nhất.

Giao tiếp với Server

1. Ghi “started” khi xong hàm setup()
2. Chờ handshake có dạng “hi ...”
3. Echo lại handshake của server
4. Bắt đầu quá trình cân
5. Nếu nhận được “close” echo lại “close” và quay lại bước 2

State machine



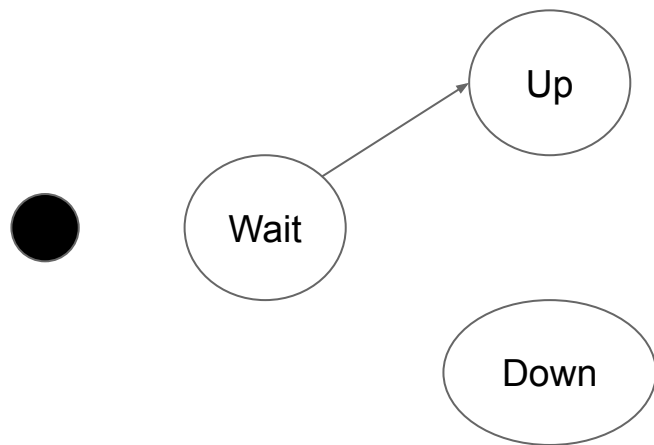
Mục đích:

- Đợi handshake từ Server
- Dồn dữ liệu lại thành các gap.

Trạng thái:

- Wait: Đang đợi
- Up: Đăng tăng
- Down: Đang giảm

State machine

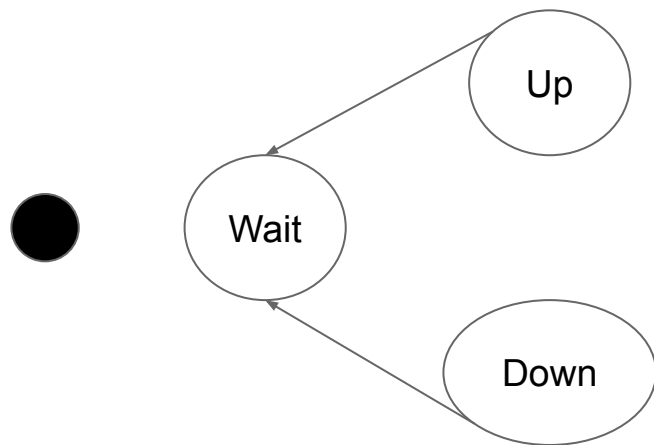


Event: Nhận được “hi ...” từ server

Hành động:

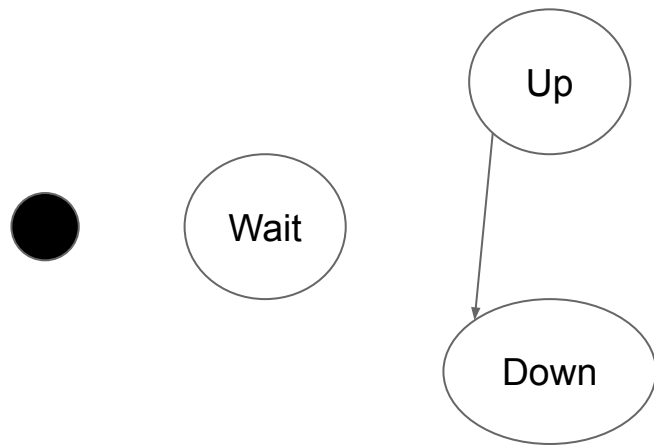
- Reset cân về 0
- Khởi tạo các giá trị dùng trong việc tính toán

State machine



Event: Nhận được "close" từ server

State machine

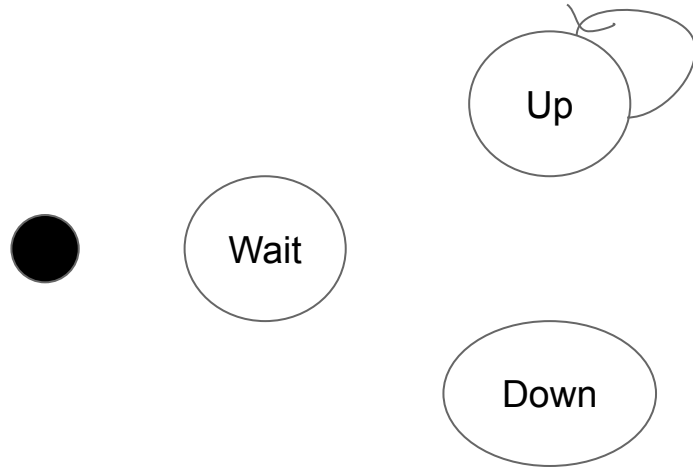


Event: $x(t) < x(t-1)$

Hành động:

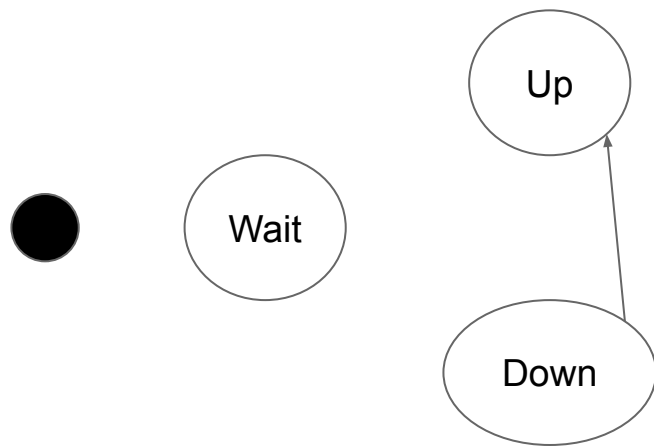
- Tính giá trị gap và báo event có gap mới

State machine



Event: $x(t) \geq x(t-1)$

State machine

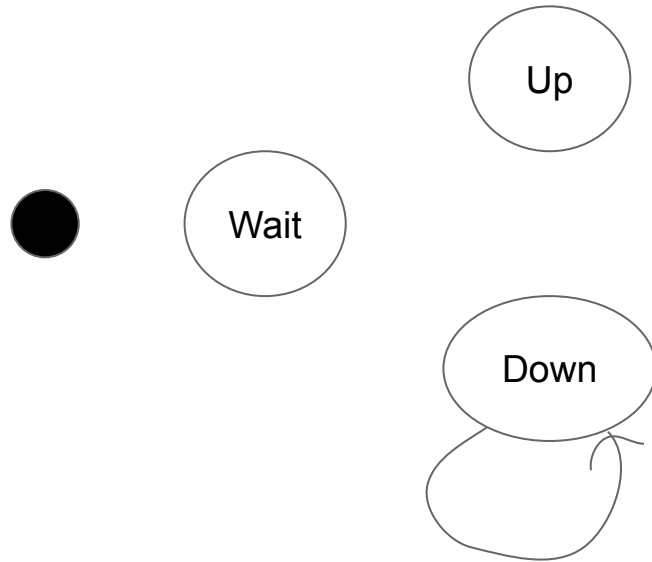


Event: $x(t) > x(t-1)$

Hành động:

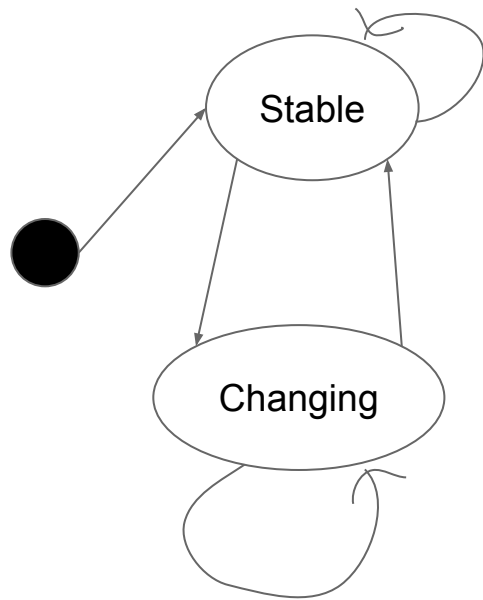
- Tính giá trị gap và báo event có gap mới

State machine



Event: $x(t) \leq x(t-1)$

State machine



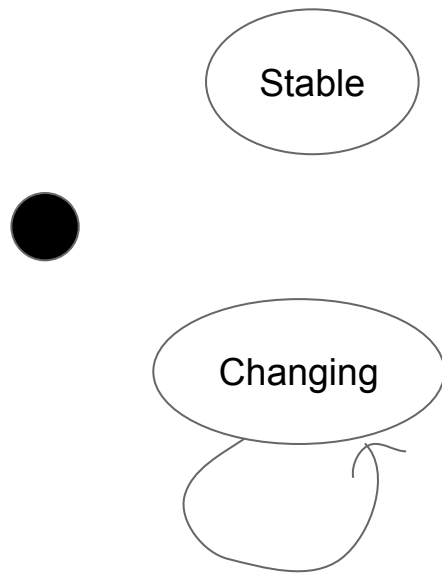
Mục đích:

- Đếm gap

Trạng thái:

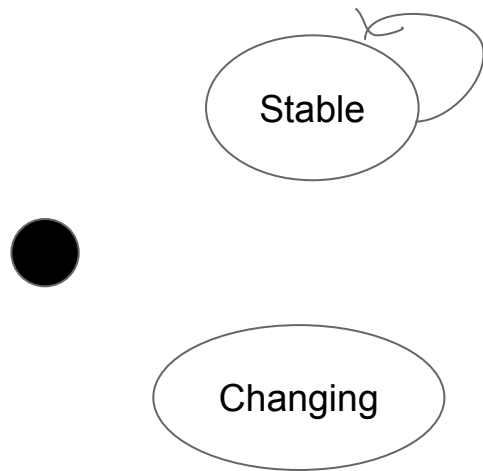
- Stable
- Changing

State machine



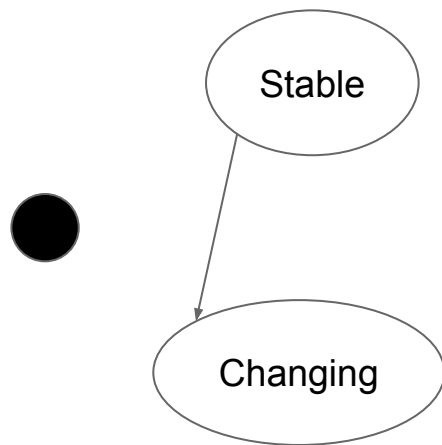
Event: Gap lớn

State machine



Event: Gap nhỏ

State machine

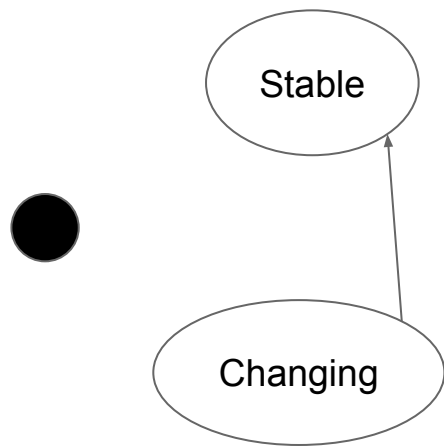


Event: Gap lớn

Hành động:

- Ghi "changing" vào serial

State machine

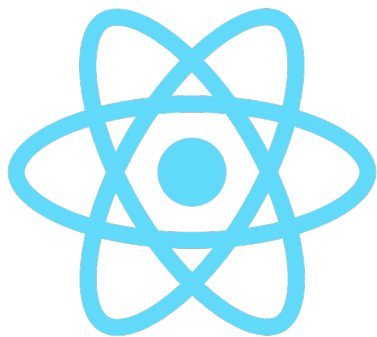


Event: 5 gap nhỏ liên tiếp

Hành động:

- Tính khối lượng và ghi vào serial

Web UI



React



Antd

Web UI


IoT Electronic Scale

← → ↺ ⌂ localhost:3000/dashboard

☆ 🔍 🌐 📱 🌱 ⋮

Trang cân

Thống kê




Cân điện tử IoT

Tim kiếm sản phẩm 🔍

Rau củ ▾

Rau cải ▾



Rau cải

Sản phẩm tên Rau cải trong loại Rau củ

ID đơn hàng: 🌐

Thời gian cân: 🌐

Tại: 🌐

Khối lượng gram ▾

Giá sản phẩm VND ▾

Đang cân...

Website ©2019 Created by [hxtuong](#)

Web UI

IoT Electronic Scale


localhost:3000/dashboard

Trang cân

Thống kê

Trái cây

Chuối



Chuối

Sản phẩm tên Chuối trong loại Trái cây

ID đơn hàng: 5

Thời gian cân: 1.419s

Tại: 12/19/2019, 2:55:36 AM

Khối lượng

65.000

gram

Giá sản phẩm

12000.00

VND

OK

Website ©2019 Created by [hxtrung](#)

Web UI

IoT Electronic Scale

localhost:3000/dashboard

Trang cân


Thống kê

Cân điện tử IoT

Tìm kiếm sản phẩm

Rau củ

Cà rốt




Cà rốt

Sản phẩm tên Cà rốt trong loại Rau củ

ID đơn hàng: 7

Thời gian cân: 1.04s

Tại: 12/19/2019, 2:55:49 AM



Khối lượng

209.000

gram

Giá sản phẩm

13000.00

VND

OK

Website ©2019 Created by [hxtruong](#)


Web UI

IoT Electronic Scale





localhost:3000/statistic

Trang cân

Thống kê




Cân điện tử IoT

| ID | Tên | khối lượng(gam) | Phân loại | Thời gian cân | Tại | Hành động |
|----|---------|-----------------|-----------|---------------|------------------------|---|
| 1 | Rau cải | 65 | Rau củ | 2085 | 12/19/2019, 2:54:01 AM |  |
| 2 | Cam | 115 | Trái cây | 2085 | 12/19/2019, 2:54:13 AM |  |
| 3 | Bưởi | 210 | Trái cây | 1419 | 12/19/2019, 2:54:24 AM |  |
| 4 | Cà rốt | 14 | Rau củ | 1135 | 12/19/2019, 2:54:34 AM |  |

<

1

>

 Xóa tất cả

Website ©2019 Created by [hxtruong](#)

Web UI

Q&A

QUESTION?

1. <https://www.how2electronics.com/weighing-machine-using-arduino-load-cell-hx711-module/>
2. <http://cogetechcorp.blogspot.com/2017/11/can-ien-tu-voi-hx711-va-arduino.html>
3. <https://sites.google.com/site/chiasekienthucchuyensau/chuyendoitinhieu/strain-gauge-la-gi-cam-bien-loadcell-la-gi>
4. <https://candientubinhduong.com/tin-tuc/cam-bien-luc-co-cau-va-nguyen-ly-hoat-dong-61.html>

Tham khảo



Cảm ơn thầy và các bạn đã lắng nghe!