



HUST

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ONE LOVE. ONE FUTURE.

Đo lường điện tử



**ĐẠI HỌC
BÁCH KHOA HÀ NỘI**
HANOI UNIVERSITY
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Đo nhiệt độ và độ ẩm không khí qua cảm biến DHT11 và xử lý sai số

Nhóm sinh viên thực hiện: Nguyễn Đức Trường Phúc 20200473
Vũ Minh Nghĩa 20200437
Nguyễn Thành Trung 20203915

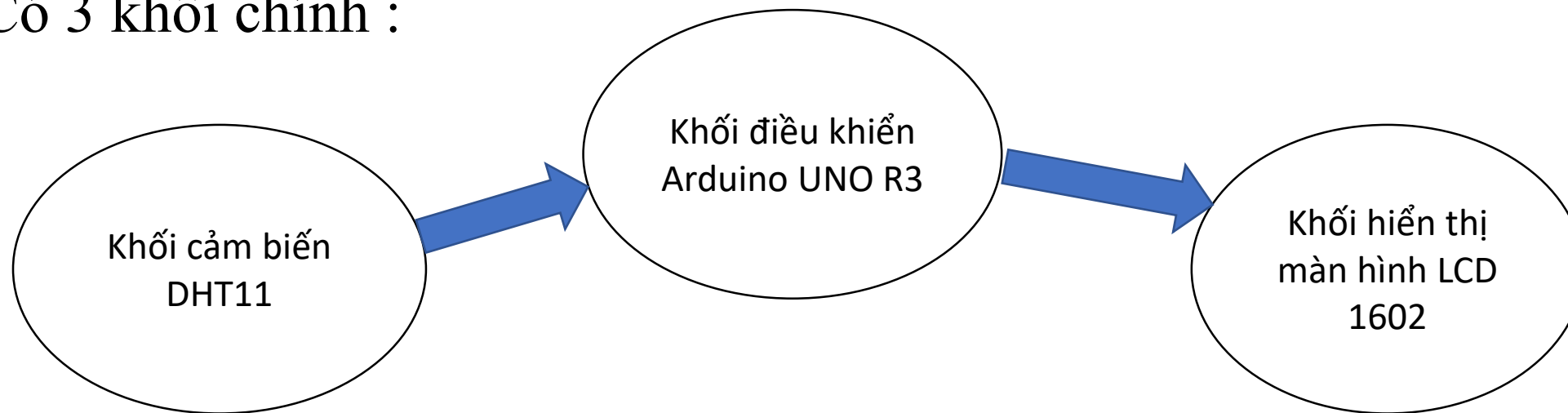
Giảng viên hướng dẫn: PSG.TS Nguyễn Thúy Anh
Mã lớp: 136322

ONE LOVE. ONE FUTURE.

Đo nhiệt độ và độ ẩm không khí sử dụng DHT11 và xử lý sai số

Ý tưởng:

- Sử dụng vi xử lý Adruino Uno để lấy dữ liệu của DHT11 rồi xử lý đưa ra màn hình LCD
- Có 3 khối chính :



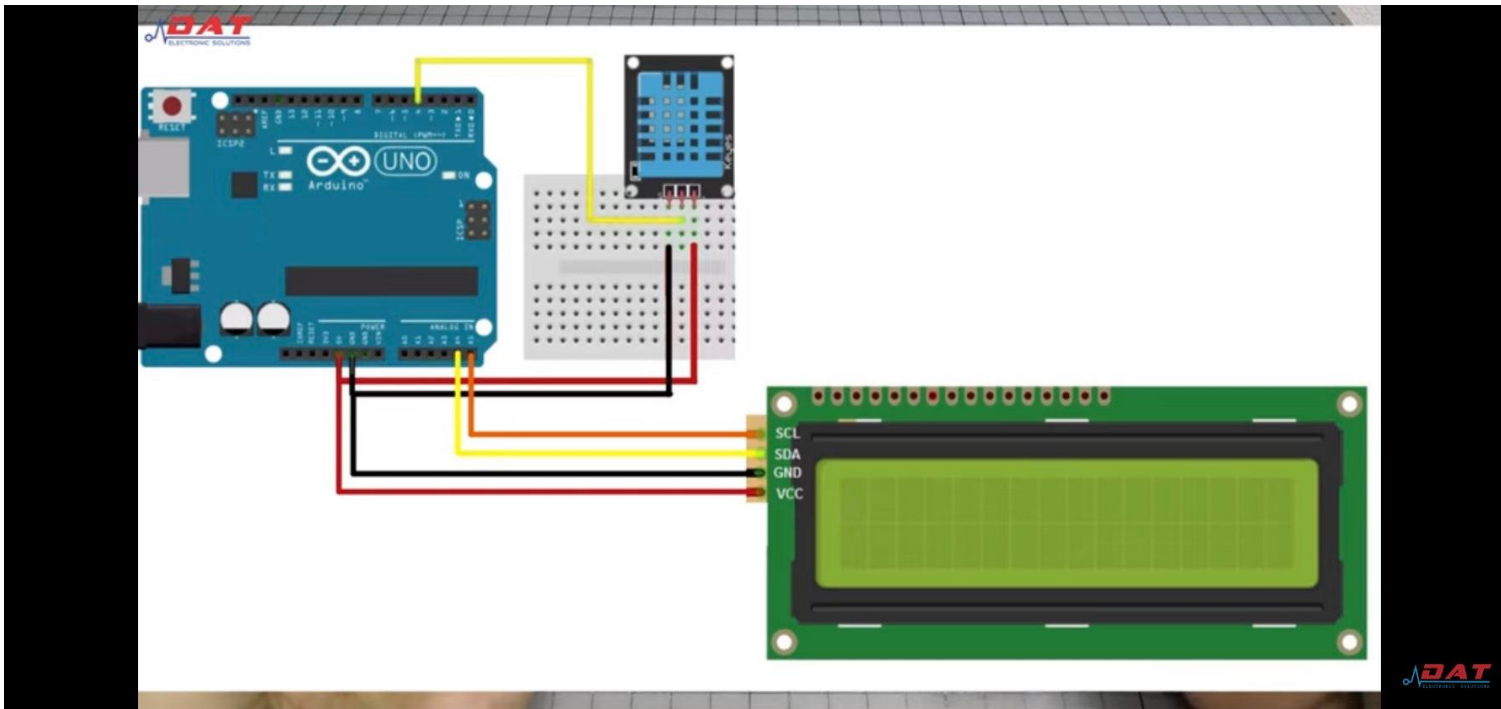
- 1. Tổng quan về đề tài**
- 2. Thiết kế**
- 3. Kết quả đo & Xử lý sai số**
- 4. Nguyên nhân sai số và khắc phục sai số**
- 5. Kết luận và Đánh giá**

1. Tổng quan về đề tài

- Độ ẩm: Là nồng độ hơi nước trong không khí hoặc trong các chất khí khác. Độ ẩm thường được đo : độ ẩm tuyệt đối, điểm sương, độ ẩm tương đối.
- Nhiệt độ: một thước đo biểu thị độ nóng, lạnh. Nhiệt độ tượng trưng cho nhiệt năng, là nguồn gốc của nhiệt, của năng lượng khi vật tiếp xúc với vật khác có nhiệt độ chênh lệch và tồn tại trong mọi vật chất.
- Là hai thông số quan trọng tác động trực tiếp đến con người, đến các thiết bị máy móc và quá trình lý hóa

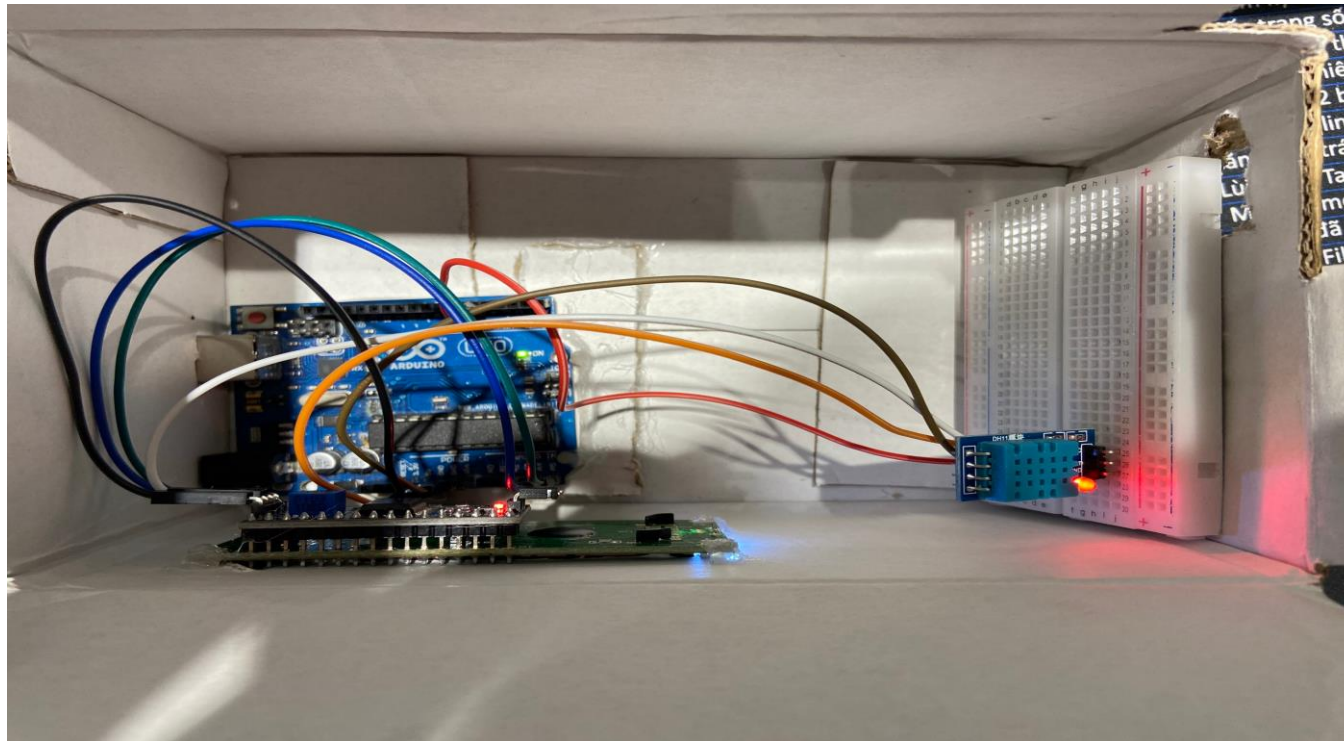
2. Thiết kế

- Sơ đồ nguyên lý đo nhiệt độ và độ ẩm bằng cảm biến DHT11. Kết nối cảm biến DHT11 tương ứng với các chân trên Arduino (chân GND, data, VC)



2. Thiết kế

- Mạch đo nhiệt độ không khí bằng Module cảm biến DHT11 được bọn em triển khai lắp mạch như hình ảnh.



2. Thiết kế

- Kết quả đo nhiệt độ và độ ẩm của mạch trên được hiển thị như trên màn hình LCD



3. Kết quả đo và xử lý sai số

- Chúng em tiến hành đo 20 lần độ ẩm trong phòng vào lúc 4 giờ 30 phút ngày 10/2, mỗi lần cách nhau 5 phút và thu được 20 giá trị như trong bản sau:

Lần đo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nhiệt độ (°C)	24.8	24.8	24.8	24.8	24.7	24.7	24.7	24.8	24.6	24.5
Độ ẩm (%)	81	81	82	81	82	82	81	81	81	80

Lần đo	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nhiệt độ (°C)	24.6	24.6	24.6	24.6	24.6	24.5	24.5	24.4	24.4	24.4
Độ ẩm (%)	80	80	81	80	82	81	80	80	80	80

Nhiệt độ trung bình = $24,62^{\circ}\text{C}$

Độ ẩm trung bình = 80.8%

3. Kết quả đo và xử lý sai số

Chúng em tiến hành đo 20 lần độ ẩm trong phòng vào lúc 4 giờ 30 phút ngày 10/2, mỗi lần cách nhau 5 phút và thu được 20 giá trị như trong bản sau:

Lần đo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varepsilon_i = t_i - \bar{t}$	0.18	0.18	0.18	0.08	0.08	0.18	-0.02	-0.12	-0.02	-0.02
$\varepsilon_i = h_i - \bar{h}$	0.2	0.2	1.2	0.2	1.2	1.2	0.2	0.2	0.2	-0.8

Lần đo	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\varepsilon_i = t_i - \bar{t}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.12	-0.12	-0.22	-0.22	-0.22
$\varepsilon_i = h_i - \bar{h}$	-0.8	-0.8	0.2	-0.8	1.2	0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8

Nhiệt độ trung bình = 24,62°C

Độ ẩm trung bình = 80.8%

3. Kết quả đo và xử lý sai số

Nhiệt độ

- Sai số trung bình: $d = \frac{\sum_{i=1}^n |\varepsilon_i|}{\sqrt{n(n-1)}} \approx 0.1169$
- Nhận thấy $|\varepsilon_i| < 6d$ nên không có giá trị nào bị sai trong quá trình đo.
- Sai số trung bình phương: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i)^2}{n-1}} = 0.1402$
- Sai số trung bình phương của trị số trung bình
cộng: $\sigma_{tb} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 0.0313$
- Với độ tin cậy $P = 0.997$, $n = 20$ thì $t = 3.1$, ta xác định được kết quả đo là: $T = \bar{T} \pm t\sigma_{tb}$
- $T = 24.6200 \pm 0.0970 (^\circ\text{C})$

Độ ẩm

- Sai số trung bình: $d = \frac{\sum_{i=1}^n |\varepsilon_i|}{\sqrt{n(n-1)}} \approx 0.6566$
- Nhận thấy $|\varepsilon_i| < 6d$ nên không có giá trị nào bị sai trong quá trình đo.
- Sai số trung bình phương: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\varepsilon_i)^2}{n-1}} = 0.7678$
- Sai số trung bình phương của trị số trung bình
cộng: $\sigma_{tb} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 0.1717$
- Với độ tin cậy $P = 0.997$, $n = 20$ thì $t = 3.1$, ta xác định được kết quả đo là: $H = \bar{H} \pm t\sigma_{tb}$
- $H = 80.8000 \pm 0.5323 (\%)$

4. Nguyên nhân sai số và khắc phục

➤ *Sai số hệ thống*

- Cảm biến DHT11 có sai số về nhiệt độ từ 2°C và sai số về độ ẩm từ 2-5%.

➤ *Sai số ngẫu nhiên*

- Do ảnh hưởng của môi trường như trong không khí có bụi, các tạp chất độ ẩm cũng như nhiệt độ không ổn định .
- Nhiều do môi trường làm cho arduino và cảm biến không giao tiếp được với nhau hoặc tín hiệu bị sai.

4. Nguyên nhân sai số và khắc phục

➤ *Khắc phục sai số hệ thống*

- Sử dụng cảm biến DHT11 và Arduino mới, có hiệu năng và độ chính xác cao hơn.

➤ *Khắc phục sai số ngẫu nhiên*

- Tăng số lần đo để giá trị trung bình gần đúng với giá trị thực hơn.
- Mắc thêm 1 tụ điện 100nF vào chân VDD với GND của DHT11 với vai trò lọc nguồn.



HUST

- Thông qua bài tập lớn lần này, nhóm chúng em hiểu hơn về cách xử lý sai số và cách thiết kế 1 sản phẩm hoàn chỉnh.
- Nhóm chúng em cũng được rèn luyện thêm về khả năng lên kế hoạch cũng như làm việc nhóm.
- Chúng em xin chân thành cảm ơn cô Nguyễn Thuý Anh đã hướng dẫn nhóm hoàn thành bài tập lớn lần này.



HUST

THANK YOU !