|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| LOGO DHCNTT -hinh.jpg | ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HCM  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN** | Ngày nhận hồ sơ |  |
| *(Do CQ quản lý ghi)* | |

**THUYẾT MINH**

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP SINH VIÊN 2023

# THÔNG TIN CHUNG

## A1. Tên đề tài

* Tên tiếng Việt (IN HOA): XÁC ĐỊNH CHẤT LƯỢNG TRỨNG Ở NHIỆT ĐỘ PHÒNG BẰNG CẢM BIẾN QUANG VÀ KỸ THUẬT MÁY HỌC
* Tên tiếng Anh (IN HOA): DETERMINATION OF EGG QUALITY AT ROOM TEMPERATURE BY OPTICAL SENSOR AND MACHINE TECHNIQUE

## A2. Thời gian thực hiện

**6** tháng (kể từ khi được duyệt).

## A3. Tổng kinh phí

Tổng kinh phí: **6** triệu đồng,gồm:

* Kinh phí từ Trường Đại học Công nghệ Thông tin: **6** triệu đồng.

## A4. Chủ nhiệm

Họ và tên:Nguyễn Duy Tài**.**

Ngày, tháng, năm sinh: 18/10/2001. Giới tính (Nam/Nữ): Nam.

Số CCCD: 064201007381; Ngày cấp: 28/06/2021; Nơi cấp: Gia Lai.

Mã số sinh viên: 19522152**.**

Số điện thoại liên lạc: 0388850250**.**

Đơn vị (Khoa): Kỹ Thuật máy tính**.**

Số tài khoản: 5008205193109 Ngân hàng: Agribank

## A5. Thành viên đề tài

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Họ tên** | **MSSV** | **Khoa** |
| 1 | Nguyễn Duy Tài | 19522152 | Kỹ thuật máy tính |
| 2 | Hoàng Thị Hoài Thắm | 19522194 | Kỹ thuật máy tính |

# 

# MÔ TẢ NGHIÊN CỨU

## B1. Giới thiệu về đề tài

## Hiện nay, đời sống càng ngày càng cao, con người càng chú trọng đến sức khỏe. Thực phẩm có tầm ảnh hưởng lớn, quyết định đến sức khỏe của mỗi người. Vậy nên, chúng ta càng không thể bỏ việc kiểm định, đánh giá chất lượng thực phẩm sử dụng mỗi ngày.

## Trong đó, thực phẩm được sử dụng hằng ngày với giá thành rẻ và nhiều chất dinh dưỡng như trứng là một thực phẩm không thể thiếu của con người trong nhiều thế kỷ. Nó đóng vai trò quan trọng trong việc nuôi sống các gia đình trên toàn cầu. Từ hàng ngàn năm qua, trứng là một loại thực phẩm giá rẻ và giàu dinh dưỡng, đóng vai trò chính trong việc cung cấp một lượng protein dồi dào, choline tuyệt vời, giúp phát triển trí não và tăng cường trí nhớ cho con người.

## Theo Zaheer và cộng sự (Zaheer 2015) [1] trứng là nguồn giàu selen, vitamin D, B6, B12 và các khoáng chất như kẽm, sắt và đồng. Lòng trắng trứng chứa hơn ½ lượng protein, rất giàu vitamin B2 và lượng chất béo thấp hơn lòng đỏ. Trong khi đó, lòng đỏ trứng có nhiều calo và chất béo hơn so với lòng trắng. Lòng đỏ có các vitamin bao gồm Vitamin A, D, E, K và lecithin. Trong đó, thành phần quyết định đến chất lượng trứng là protein. Ngoài ra trứng là một loại thức ăn bổ dưỡng, không chỉ có mùi vị thơm ngon, dễ tiêu hóa mà còn vì chúng có thể được chế biến thành vô vàn những món ăn hấp dẫn khác nhau và lại còn dễ chế biến.

Vỏ trứng không thay đổi nhiều sau thời gian dài, vì vậy chỉ nhìn bằng mắt thường người tiêu dùng rất khó có thể phân biệt được trứng vẫn còn tươi hay đã hư hỏng. Đặc biệt trứng gia cầm được bán ở chợ, cửa hàng, siêu thị thường chưa có biện pháp xử lý và bảo quản hợp lý nên chất lượng trứng có thể bị giảm là điều không tránh khỏi. Chính sự thay đổi về độ tươi của trứng đã ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng trứng. Độ tươi của trứng quyết định đến khả năng tiêu thụ của người tiêu dùng. Trên vỏ trứng có rất nhiều những lỗ nhỏ li ti giúp cho việc thông thoáng khí. Các lỗ này rất nhỏ, có thể ngăn trở các loại vi khuẩn thâm nhập. Tuy nhiên, qua thời gian, các lỗ nhỏ này từ từ sẽ mất đi khả năng kháng vi khuẩn nên không khí có thể từ từ thẩm thấu qua vỏ trứng, tạo điều kiện cho các loại vi khuẩn sinh sôi nảy nở. Ngoài ra, khi trứng để lâu hơn thì lòng đỏ trứng và lòng trắng trứng cũng sẽ dần mất đi tính axit mà sẽ mang nhiều tính kiềm. Trong trứng có khí CO2 tồn tại dưới dạng H2CO3, H2O từ từ sẽ thoát ra khỏi trứng theo các lỗ nhỏ li ti và chuyển biến thành CO2. Khi trứng mang tính kiềm hơn thì lưu huỳnh sẽ tương tác với hydro và tạo thành khí gas H2S. Một chất độc có thể gây hại cho người và động vật. Đây cũng là nguyên nhân trứng ung sẽ có mùi lưu huỳnh hay dân gian thường gọi mà mùi trứng thối. Hơn nữa, chất lượng trứng có thể thay đổi không tuyết tính theo số ngày từ lúc nó được sinh ra.

Vì vậy cần có những phương pháp có thể xác định chất lượng trứng qua đó lựa chọn hoặc loại bỏ trứng kém chất lượng đảm bảo an toàn khi sử dụng.

**Lý do chọn đề tài**

Nhìn thấy được nhu cầu hiện nay, những vấn đề liên quan đến chất lượng thực phẩm luôn được người tiêu dùng quan tâm trứng có đảm bảo được an toàn, độ tươi, hàm lượng dinh dưỡng cần thiết hay không? Lý do vấn đề này được quan tâm đến do hiện tượng thực phẩm kém chất lượng xuất hiện trên thị trường gây lên nhiều vụ ngộ độc thực phẩm tập thể có ảnh hưởng đến sức khoẻ hoặc có thể tử vong.

Lòng trắng và lòng đỏ trứng gà được cấu tạo chủ yếu từ protein và các chất khác như: cacbon, hidro, oxy, nito, lưu huỳnh, phốt pho… Khi trứng không được bảo quản tốt hoặc để lâu ngày thì các thành phần hoá học trong trứng sẽ gây ra các hiện tượng lắng xuống, vẩn đục, thay đổi màu sắc, mùi vị, sản sinh ra khí và nó còn được gọi là khí sunphua hidro. Khí sunphua hidro là loại khí cực độc, không màu, có mùi rất thối. Khí sunphua hidro trong không khí đạt đến nồng độ nhất định có thể gây trúng độc hoặc nặng hơn là tử vong. Cùng với đó, vỏ trứng đã không còn khả năng bảo vệ nên vi khuẩn dễ dàng xâm nhập vào bên trong trứng, sinh ra các chất độc hại cho người dùng và có nguy cơ nhiễm khuẩn salmonella gây nôn mửa, tiêu chảy dẫn đến nhiễm khuẩn nặng.

Trên thực tế, đa số trứng được bán trên thị trường chưa qua khâu kiểm duyệt chất lượng hoặc kiểm duyệt chưa đúng cách. Từ những thực trạng trên, nhằm đảm bảo chất lượng cũng như giá trị dinh dưỡng của trứng trước khi đến với người tiêu dùng cần có phương pháp để kiểm tra, đánh giá chất lượng nhằm mang đến nguồn thực phẩm tươi mới và nhiều dinh dưỡng cho người tiêu dùng.

Nhằm giải quyết vấn đề trên, cũng đã có rất nhiều nhà khoa học nghiên cứu và phát triển ra loại máy kiểm định chất lượng trứng như (Mindoro, Malbog et al. 2022) [2], (Dominguez-Gasca, Muñoz et al. 2017) [3], (Aboonajmi, Saberi et al. 2016) [4],... Tuy nhiên, giá thành rất cao, thiết bị cồng kềnh, thủ tục phức tạp, muốn kiểm tra phải trích xuất mẫu thử gây tổn hại đến vỏ trứng. Vậy nên, nhằm khắc phục những nhược điểm trên nhóm muốn nghiên cứu và phát triển một thiết bị kiểm định trứng cầm tay nhỏ gọn, chí phí thấp và đặt biệt không gây tổn hại đến trứng bằng phương pháp kỹ thuật quang phổ cận hồng ngoại (NIR) kết hợp với kỹ thuật máy học.

* **Các thách thức**

Đề tài còn khá mới ở Việt Nam nên việc tìm tài liệu tham khảo, phần cứng thực hiện khá khó khăn. Ngoài ra, việc chọn được các mẫu trứng mới ra lò cũng vô cùng khó khăn khi phần lớn trứng trên thị trường hiện nay thường là đã qua vận chuyển và bảo quản.

## B2. Mục tiêu, nội dung, kế hoạch nghiên cứu

### B2.1 Mục tiêu

**Mục tiêu tổng quan của đề tài**: phát triền được một thiết bị cầm tay sử dụng phương pháp đo không xâm lấn bằng quang phổ cận hồng ngoại (NIR) để xác định chất lượng trứng. Thiết bị có thể tiếp cận với đa số người tiêu dùng hoặc các tổ chức bán hàng nhằm giúp người tiêu dùng có thể xác định chất lượng trứng ngay tại chỗ mua hoặc tại nhà.

**Mục tiêu cụ thể:**

* Tìm hiểu, phát triển phương pháp không xâm bằng quang phổ cận hồng ngoại (NIR).
* Xây dựng tập dữ liệu.
* Tiền xử lý và xử lý dữ liệu để đưa ra kết quả.
* Xác định, phát triển phần cứng với chi phí thấp, gọn nhẹ có độ chính xác tương.
* So sánh độ chính xác với các nghiên cứu khác.

### B2.2 Nội dung và phương pháp nghiên cứu

**B2.2.1 Phương pháp phân tích**

Để có thể đánh giá chất lượng thực phẩm có thể có nhiều phương pháp giải quyết. Nhưng làm sao để lựa chọn phương pháp phân tích hợp lý là một yếu tố rất quan trọng và cần thiết cho quy trình đánh giá thực phẩm tối ưu nhất. Phương pháp phân tích lựa chọn dựa vào những tiêu chí sau:

* Độ chính xác của phương pháp
* Kích thước của mẫu
* Trang thiết bị
* Kinh phí
* Mức độ an toàn và độc hại
* Tốc độ xử lí

Từ những tiêu chí trên, nhóm quyết định chọn kỹ thuật “quang phổ cận hồng ngoại (NIR)” để có thể xác định được thời gian bảo quản trứng. Từ đó có thể đưa ra đánh giá về chất lượng trứng. Ưu điểm của phương pháp này là không xâm lấn, không phá hủy, cho kết quả nhanh chóng, cần ít hoặc không cần chuẩn bị mẫu, không cần thuốc độc hại, không cần phân tích hóa học tốn kém, không yêu cầu người có kinh nghiệm và giá thành tương đối rẻ.

**B2.2.2 Kỹ thuật Quang phổ hấp thụ cận hồng ngoại (NIR)**

Theo Ozaki và cộng sự (Ozaki, Huck et al. 2021) [5], khi có một chùm [ánh sáng](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C3%81nh_s%C3%A1ng) tới chiếu qua các mẫu [sinh học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_h%E1%BB%8Dc), vùng [ánh sáng](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C3%81nh_s%C3%A1ng) cận [hồng ngoại](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tia_h%E1%BB%93ng_ngo%E1%BA%A1i), bước sóng 750 - 2.500 [nm](https://vi.wikipedia.org/wiki/Nan%C3%B4m%C3%A9t) được các liên kết C-H, N-H, O-H có trong các [chất hữu cơ](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ch%E1%BA%A5t_h%E1%BB%AFu_c%C6%A1) của [mô](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%B4) [sinh học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_h%E1%BB%8Dc) hấp phụ. Đo phổ [ánh sáng](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C3%81nh_s%C3%A1ng) [phản xạ](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%E1%BA%A3n_x%E1%BA%A1) từ các mẫu [sinh học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Sinh_h%E1%BB%8Dc) sẽ thu được các thông tin về [thành phần hóa học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A0nh_ph%E1%BA%A7n_h%C3%B3a_h%E1%BB%8Dc) của mẫu đó. Những giá trị [phổ](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%E1%BB%95) thu được sẽ được phân tích bằng [phần mềm máy tính](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%E1%BA%A7n_m%E1%BB%81m) và cho ra một ma trận các giá trị của phổ [chất hữu cơ](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ch%E1%BA%A5t_h%E1%BB%AFu_c%C6%A1) cần phân tích (như [protein](https://vi.wikipedia.org/wiki/Protein) thô, [lipid](https://vi.wikipedia.org/wiki/Lipid)…). Áp dụng mô hình thống kê nhiều biến sẽ mô tả được mối quan hệ giữa [phổ](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%E1%BB%95) hấp phụ và [thành phần hóa học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A0nh_ph%E1%BA%A7n_h%C3%B3a_h%E1%BB%8Dc); mối quan hệ này là cơ sở để chẩn đoán [thành phần hóa học](https://vi.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A0nh_ph%E1%BA%A7n_h%C3%B3a_h%E1%BB%8Dc) tại các máy phân tích.

Theo (Xu, Ren et al. 2023) [6], độ sâu xuyên qua của ánh sáng phụ thuộc trực tiếp vào bước sóng. Ví dụ, một ánh sáng trong phạm vi từ 700 đến 900 nm có thể xuyên qua đến 4nm, trong khi ánh sáng từ 900 đến 1900 nm đặt khả năng xuyên qua tối đa từ 2 đến 3 nm. Phạm vi quang phổ của thiết bị đo, được sử dụng trong công việc này, cho phép độ xuyên thấu từ 3 đến 4nm, đủ để đi qua vỏ trứng và tiếp cận bên trong. Do đó, những thay đổi trong quang phổ liên quan trực tiếp đến vỏ, lớp biểu bì và albumen của trứng mặc dù không có thông tin của lòng đỏ vì khả năng thâm nhập không đủ để cung cấp thông tin về điều này.

Cần phải lưu ý rằng những thay đổi rõ ràng nhất xảy ra trong 7 ngày đầu tiên trong khi những thay đổi từ 7 đến 14 ngày ít rõ ràng hơn. Mặc dù, từ 14 đến 21 ngày lưu trữ trứng, những thay đổi cũng có thể được nhận thấy một lần nữa. Sự thay đổi cuối cùng này có lẽ là kết quả của quá trình phân huỷ đã bắt đầu ở nhiệt độ phòng theo Akter và cộng sự (Akter, Kasim et al. 2014) [7] người đề xuất thời gian lưu trữ tối đa là 14 ngày trong điều kiện bình thường.

**Với vật mẫu trứng**: Ban đầu chúng ta cần lấy 30 quả trứng gà để làm vật mẫu, thông qua những biến đổi thành phần hoá học có thể hiểu được sự thay đổi của phổ trong mỗi quả trứng theo thời gian. Trứng sẽ được đo và kiểm tra liên tục từ lúc mới đẻ đến 22 ngày đầu tiên. Qua đó chúng ta cần theo dõi và thu thập dữ liệu về sự thay đổi các thành phần có trong quả trứng.

**B2.2.3 Phương pháp máy học (Machine Learning)**

Mô hình phương pháp máy học machine learning phù hợp với xuất phát từ nhu cầu tập trung dữ diệu. Từ đó, nó dẫn đến các dự án tập trung vào hoạt động qua những giai đoạn khám phá, làm sạch, đào tạo, xây dựng, lặp lại dữ liệu. Ở đây, mô hình máy học sẽ tổng hợp tất cả trứng trong quá trình từ ngày 1 đến ngày 30 một cách chi tiết và đầy đủ để chúng ta có thể tiến hành nghiên cứu cũng như là phân tích và đánh giá chất lượng trứng thay đổi theo từng ngày (dữ liệu sẽ được lưu trữ tại chỗ, nơi mà mình xây dựng mô hình ML hoặc bộ nhớ đám mây hoặc kết hợp cả hai). Và việc lưu trữ dữ liệu tại chỗ được xem là hợp lý hơn khi mình có thể đào tạo và phục vụ mô hình tại chỗ sẽ phù hợp nhất với dữ liệu tại chỗ (On - premise Data), nhất là các dữ liệu có dung lượng lớn.

* Mô hình học máy: **Mạng neural nhân tạo** hay thường gọi ngắn gọn là [**mạng neural**](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%A1ng_n%C6%A1-ron) *(artificial neural network* - ANN hay *neural network*) là một [mô hình toán học](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%B4_h%C3%ACnh_to%C3%A1n_h%E1%BB%8Dc) được xây dựng dựa trên các [mạng neural sinh học](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=M%E1%BA%A1ng_n%C6%A1-ron_sinh_h%E1%BB%8Dc&action=edit&redlink=1). Nó gồm có một nhóm các [neural nhân tạo](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=N%C6%A1-ron_nh%C3%A2n_t%E1%BA%A1o&action=edit&redlink=1) (nút) nối với nhau, và xử lý thông tin bằng cách truyền theo các kết nối và tính giá trị mới tại các nút (cách tiếp cận connectionism đối với [tính toán](https://vi.wikipedia.org/wiki/T%C3%ADnh_to%C3%A1n)). Trong nhiều trường hợp, mạng neural nhân tạo là một [hệ thống thích ứng](https://vi.wikipedia.org/wiki/H%E1%BB%87_th%E1%BB%91ng_th%C3%ADch_%E1%BB%A9ng) (*adaptive system*) tự thay đổi cấu trúc của mình dựa trên các thông tin bên ngoài hay bên trong chảy qua mạng trong quá trình học.
  + Mạng Neural Network là sự kết hợp của những tầng perceptron hay còn gọi là perceptron đa tầng.

Diagram

Description automatically generated

Hình B.2: Cấu tạo của 1 perseptron

* + Và mỗi một mạng Neural Network thường bao gồm 3 kiểu tầng là:
    - Tầng input layer (tầng vào): Tầng này nằm bên trái cùng của mạng, thể hiện cho các đầu vào của mạng.
    - Tầng output layer (tầng ra): Là tầng bên phải cùng và nó thể hiện cho những đầu ra của mạng.
    - Tầng hidden layer (tầng ẩn): Tầng này nằm giữa tầng vào và tầng ra nó thể hiện cho quá trình suy luận logic của mạng (có thể là 1 hoặc nhiều tầng và mỗi tầng có thể có 1 hoặc nhiều nút).

Chart, diagram

Description automatically generated

Hình B.3: Mô hình học máy ANN

* + Chức năng của mô hình học máy ANN:
    - ANN thuộc mô hình toán học có giám sát: Ở mô hình này, ta đã biết trước được đầu vào và đầu ra của những đầu vào đó (tập huấn luyện), từ đó thông qua mô hình máy học ANN tìm ra phương trình toán học cho bài toán.
    - Khi ta cần xác định đầu ra cho 1 nguồn vào chưa biết, ta nhập đầu vào chưa xác định đó vào mô hình máy học, kết quả nhận được đầu ra tương ứng với mô hình máy học đó.

**B2.2.3 Mô hình hệ thống**

Diagram

Description automatically generated

Hình B.1: Mô hình hệ thống nhúng và các thành phần

* Vật mẫu: Trứng gà mới đẻ (30 quả).
* Bộ phát: Đèn halogen sử dụng chiếu lên vật mẫu (trứng gà) những ánh sáng phản xạ lại được bộ thu xử lý.
* Bộ thu: AS7263 là máy quang phổ 6 kênh kỹ thuật số để nhận dạng quang phổ ở bước sóng ánh sáng hồng ngoại gần (NIR). AS7263 bao gồm 6 bộ lọc quang độc lập có phản ứng phổ được xác định trong các bước sóng NIR từ khoảng 610nm đến 860nm với nửa tối đa toàn chiều rộng (FWHM) là 20nm.
* Vi điều khiển: Raspberry Pi 4 một máy tính nhúng đa năng đáng ngạc nhiên với nhiều phần cứng có giá thành rẻ nhưng rất hoàn hảo cho những hệ thống điện tử, những dự án DIY, thiết lập hệ thống tinh toan rẻ tiền cho những bài học trải nghiệm lập trình. Với mục đích phát triển một thiết bị giá rẻ để có xác định chất lượng trứng raspberry pi là một lựa chọn tốt để lập trình xử lý những dữ liệu có đươc từ bộ thu (AS7263).
* Hiển thị : Màn hình LCD cỡ nhỏ được kết nối với raspberry để hiện kết quả.
* Tiền xử lý dữ liệu: Kỹ thuật Savitzky Golay nhằm mục đích làm mịn dữ liệu, nghĩa là để tăng độ chính xác của dữ liệu mà không làm sai lệch xu hướng tín hiệu.

**B2.3 Kế hoạch nghiên cứu**

Nội dung thực hiện:

* Nội dung 1: Tìm hiểu tổng quan đề tài.
* Nội dung 2: Thiết kế phần cứng.
* Nội dung 3: Thu thập mẫu và xử lý dữ liệu, xây dựng mô hình máy và đánh giá kết quả.
* Nội dung 4: Thử nghiệm sản phẩm.
* Nội dung 5: Hoàn thiện sản phẩm.

**B2.3.1: Tìm hiểu tổng quan đề tài**

Phương pháp nghiên cứu:

* Nghiên cứu cơ sở lý thuyết và kỹ thuật quang phổ cận hồng ngoại (NIR).
* Tìm hiểu các thiết bị phần cứng phù hợp.
* Sử dụng kỹ thuật máy học phù hợp với bài toán.

Kết quả dự kiến:

* Tìm hiểu được tổng quan cơ sở lý thuyết và cách áp dụng kỹ thuật quang phổ cận hồng ngoại (NIR) vào thực tế.
* Xác định được bước sóng cụ thể để xác định độ tươi của trứng.
* Lựa chọn được các thiết bị phần cứng phù hợp.
* Hệ thống định lượng độ tươi của trứng với độ chính xác tương đối.

**B2.3.2: Thiết kế phần cứng**

**Phương pháp nghiên cứu:**

* Kết nối các thiết bị, thành phần phần cứng lại với nhau.

Để xác định chính xác thời gian bảo quản trứng gia cầm thì phải xây dựng tập dữ liệu quang phổ của cảm biến phải thu được chính xác. Vì vậy bước quan trọng nhất của cài đặt phần cứng là xác định vị trí, cách kết nối của thiết bị thu sóng và đèn halogen nhằm thu được bước sóng phản xạ phù hợp từ trứng gia cầm.

* Thử nghiệm, so sánh với các thiết bị, thành phần khác.

Kết quả dự kiến:

* Kết nối được cảm biến và màn hình với vi xử lí và nguồn.
* Phần cứng hoạt động ổn định, hiệu quả.
* Hệ thống có độ chính xác chênh lệch 2 – 3 ngày.

**B2.3.3: Xây dựng mô hình máy và đánh giá kết quả**

**Phương pháp nghiên cứu:**

* Thu thập và xây dựng tập dữ liệu.

Mẫu vật gồm 30 quả trứng gia cầm màu nâu còn nguyên vỏ với trọng lượng từ 55 g đến 65 g. Trứng được sử dụng trong nghiên cứu được chọn từ một đàn gà mái có chủng loại (từ 49 đến 52 tuần tuổi) và cùng đến từ một trang trại chăn nuôi. Trứng được quét trong chuồng gia cầm ngay sau khi được đẻ (ngày 0) và sau đó được vận chuyển đến phòng thí nghiệm trong thùng cách nhiệt. Các mẫu được thu thập từ những quả trứng còn nguyên vỏ, được quét hai lần từ đầu đến cuối bằng cách: đặt đèn halogen và bộ thu cùng hướng song song về phía của mẫu vật. Đèn chiếu trực tiếp ánh sáng vào mẫu vật, bộ thu sẽ thu ánh sáng phản xạ của mẫu vật. Bộ thu sẽ thu được các sóng ánh sáng trong vùng quang phổ (NIR) (610 - 860 nm), cho phép độ xuyên thấu từ 3 đến 4 nm, đủ để đi qua lớp vỏ trứng và tiếp cận lớp albumen của trứng.

* Xử lý dữ liệu thu được.
* Phân vùng dữ liệu: Tập dữ liệu thô được phân vùng bằng cách sử dụng kỹ thuật xác nhận chéo 10 lần để có các tập con đào tạo, xác nhận và thử nghiệm nhằm tối ưu hóa mô hình hiệu chuẩn. Xác thực chéo là một kỹ thuật phổ biến được áp dụng trong học máy để tối đa hóa việc sử dụng dữ liệu có sẵn. Dữ liệu được chia thành (70%) đào tạo, (20%) xác thực và 10% được sử dụng làm bộ thử nghiệm.
* Tiền xử lý dữ liệu: kỹ thuật Savitzky Golay nhằm mục đích làm mịn dữ liệu, nghĩa là để tăng độ chính xác của dữ liệu mà không làm sai lệch xu hướng tín hiệu.

Chart, line chart

Description automatically generated

Hình B.4: Hoạt ảnh hiển thị làm mịn đang được áp dụng, đi qua dữ liệu từ trái sang phải.

* Tiến hành thực nghiệm hệ thống.
* Tìm hiểu các phương pháp đánh giá kết quả:

Mô hình hình được đánh giá bằng cách sử dụng các thước đo hiệu suất như là hệ số xác định R bình phương trong bộ xác nhận từ xác nhận chéo. Sai số tuyệt đối(MAE) và Sai số căn trung bình bình phương của xác thực chéo (RMSECV) đại diện cho sự khác biệt giữa giá trị dự đoán và giá trị thực tế.

* Hệ số xác định:

R-squared = (1)

* Sai số tuyệt đối:

MAE= (2)

* Sai số căn trung bình bình phương của xác thực chéo:

RMSECV= (3)

Trong đó Xi là giá trị thực của lần quan sát thứ I, Yi là giá trị dự đoán của lần quan sát thứ i, Zi là giá trị trung bình của các giá trị thực và n là sô lần quan sát.

**Kết quả dự kiến:**

* Xây dựng được phần cứng dùng để đánh giá chất lượng trứng.
* Xây dựng được mô hình máy học và đánh giá phù hợp.
* Xây dựng được tập dữ liệu hoàn chỉnh.

**B2.3.4: Thử nghiệm sản phẩm**

**Phương pháp nghiên cứu:**

* Xác định các thông số cần thiết để đánh giá hệ thống.
* So sánh kết quả với thông tin trên bao bì sản phẩm.

**Kết quả dự kiến:**

* Thu được kết quả trong phạm vi chấp nhận.
* Phát hiện và sửa lỗi cho hệ thống.

**B2.3.5: Đóng gói sản phẩm**

**Phương pháp nghiên cứu**:

* Layout mạch PCB (Printed Circuit Board), tối ưu cách sắp xếp linh kiện.
* Thiết kế mô hình 3D phần khung của thiết bị.

## B3. Kết quả dự kiến

Các kết quả cần đạt được để làm tiêu chí đánh giá trong thời gian 6 tháng thực hiện đề tài như sau:

* Hoàn thành báo cáo bằng file word, powerpoint.
* Xây dựng được tập dữ liệu phù hợp.
* Xử lý dữ liệu và áp dụng mô hình máy học.
* Phần cứng được thiết kế nhỏ gọn, chắc chắn, an toàn cho người sử dụng.
* Hệ thống có độ chính xác chênh lệch 2 - 3 ngày.

Khó khăn: Nguồn trứng từ ngày 1 khó tiếp cận do hệ thống phân phối trứng thường đến tay người tiêu dùng vào ngày số 3 - 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung** | **Thời gian** | | | | | |
| **Tháng thứ nhất** | **Tháng thứ hai** | **Tháng thứ ba** | **Tháng thứ tư** | **Tháng thứ 5** | **Tháng thứ 6** |
| **1** | **Tìm hiểu tổng quan đề tài** |  |  |  |  |  |  |
| **2** | **Thiết kế phần cứng** |  |  |  |  |  |  |
| **3** | **Thu thập mẫu, xử lý dữ liệu, xây dựng mô hình máy, đánh giá** |  |  |  |  |  |  |
| **4** | **Thử nghiệm sản phẩm** |  |  |  |  |  |  |
| **5** | **Hoàn thiện sản phẩm** |  |  |  |  |  |  |

*Bảng 1. Kế hoạch thực hiện đề tài dự kiến*

## B4. Tài liệu tham khảo

[1]. Zaheer, K. (2015). "An updated review on chicken eggs: production, consumption, management aspects and nutritional benefits to human health." Food and Nutrition Sciences **6**(13): 1208.

[2]. Mindoro, J. N., et al. (2022). Automatic Visual Detection of Fresh Poultry Egg Quality Inspection using Image Processing. 2022 IEEE 13th Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC), IEEE.

[3]. Dominguez-Gasca, N., et al. (2017). "Quality assessment of chicken eggshell cuticle by infrared spectroscopy and staining techniques: A comparative study." British poultry science **58**(5): 517-522.

[4]. Aboonajmi, M., et al. (2016). "Quality assessment of poultry egg based on visible–near infrared spectroscopy and radial basis function networks." International journal of food properties **19**(5): 1163-1172.

[5]. Ozaki, Y., et al. (2021). Near-infrared spectroscopy: theory, spectral analysis, instrumentation, and applications, Springer.

[6]. Xu, H., et al. (2023). "The impact of high-quality data on the assessment results of visible/near-infrared hyperspectral imaging and development direction in the food fields: a review." Journal of Food Measurement and Characterization: 1-17.

[7]. Akter, Y., et al. (2014). "Effect of storage time and temperature on the quality characteristics of chicken eggs." Journal of Food, Agriculture & Environment **12**(3-4): 87-92.

|  |  |
| --- | --- |
| *Ngày \_\_ tháng \_\_ năm 20\_*  **Giảng viên hướng dẫn**  (Ký và ghi rõ họ tên) | *Ngày \_\_ tháng \_\_ năm 20\_*  **Chủ nhiệm đề tài**  (Ký và ghi rõ họ tên) |