

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA CƠ KHÍ - BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ



LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ
HỆ THỐNG PHÂN LOẠI GÀ

SVTH: Lê Xuân Hoằng 1711429
GVHD: TS. Phạm Công Bằng

TP. HỒ CHÍ MINH, 2022

LỜI CẢM ƠN

Qua quá trình học tập tại trường Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh, tôi đã tiếp thu được rất nhiều kiến thức từ ngôi trường này. Luận văn tốt nghiệp là giai đoạn cuối của cuộc đời sinh viên. Đó thực sự là một liều thuốc thử của tôi trước khi ra đời. Để hoàn thành luận văn, không chỉ là sự cố gắng của cá nhân tôi mà nó còn nhờ vào sự giúp đỡ và chỉ dẫn nhiệt tình của thầy cô, gia đình và bạn bè. Chính vì vậy thông qua luận văn tốt nghiệp, tôi xin cảm ơn đến tất cả những người đã và đang quan tâm giúp đỡ tôi trong những tháng ngày vừa qua.

Lời đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến thầy Phạm Công Bằng, một người thầy đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo em trong suốt quá trình thực hiện luận văn. Cảm ơn thầy về những ý tưởng, những lời nhận xét quý báu và những lời động viên đã giúp em nhận ra được những thiếu sót, những sai lầm trong suốt quá trình làm luận văn. Cảm ơn thầy về những lời động viên, những lời khích lệ giúp em đứng lên trong những lúc khó khăn nhất.

Tôi xin cảm ơn gia đình anh Chiến đã giúp đỡ tôi trong quá trình làm thực nghiệm tại trại gà của gia đình.

Xin cảm ơn quý thầy cô trường Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh, khoa Cơ khí vì sự giảng dạy tận tâm và những kiến thức quý báu được truyền đến, lưu giữ và phát huy qua từng thế hệ sinh viên Bách Khoa. Tôi xin gửi lời cảm ơn đến những người bạn đã giúp đỡ tôi trong suốt thời gian qua. Đặc biệt, cảm ơn những người bạn, người anh cùng làm việc, giúp đỡ nhau tại phòng thí nghiệm Điều Khiển và Tự Động Hóa. Cảm ơn những người bạn ở lớp VP2017/2 đã cùng tôi đi qua những ngày tháng khó khăn nhất của thời sinh viên.

Cuối cùng, quan trọng nhất đó là lời cảm ơn của tôi đến gia đình. Một chỗ dựa vững chắc cho tôi trong những ngày tháng học đại học. Cảm ơn bố mẹ đã luôn cho con những lời động viên, những sự quan tâm về tinh thần lẫn vật chất.

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 5 năm 2022
Sinh viên thực hiện đề tài



Lê Xuân Hoằng

TÓM TẮT LUẬN VĂN

Đề tài luận văn “Phân tích và thiết kế hệ thống phân loại gà” là một đề tài khá mới lạ. Đề tài được xây dựng nên từ hình ảnh người lao động mệt nhọc bắt từng con gà phân loại. Để giải quyết vấn đề đó, luận văn sẽ từng bước đi vào phân tích, lên ý tưởng để xây dựng một hệ thống phân loại gà. Từ các số liệu được thống kê thực tế tại trại gà địa phương đến các cơ cấu được minh họa ý tưởng trên phần mềm. Tất cả đều nhằm đến đích đến là đề ra một hệ thống phân loại gà khả thi. Các vấn đề kỹ thuật sẽ được nhìn dưới con mắt của một người lao động, không quá dễ cũng không quá khó để thực hiện.

Luận văn sẽ đi phân tích nhu cầu của mô hình phân loại gà đối với gà thả vườn. Sau đó là áp dụng một mô hình máy học để thực hiện phân loại giới tính gà với đầu vào là ảnh lấy từ camera. Tiếp đến là lên ý tưởng cho việc tách gà thành từng con một. Đây là đầu vào của việc phân loại gà. Từ ý tưởng đó, sau đó là thiết kế mô hình tách gà trên phần mềm và cuối cùng là thiết kế hệ thống điện và xây dựng giải thuật điều khiển cho mô hình tách gà. Đây chính là quá trình phân tích và thiết kế hệ thống phân loại gà được thực hiện trong đề tài này.

Có thể đề tài này em làm không được hay, không có khả năng áp dụng ngày tức khắc nào thực tế. Nhưng em nghĩ đây sẽ là một cái gì đó để những người đi sau có thể dựa vào đó để phát triển tiếp. Em mong muốn vào một ngày không xa, một hệ thống phân loại gà hoàn chỉnh được xây dựng.

Qua luận văn, em học được rất nhiều điều, từ phân tích một vấn đề kĩ thuật đến việc xây dựng và triển khai nó. Mặc dù đối với đề tài này, em nghĩ có nhiều sai sót. Nhưng đây là kết quả của rất nhiều sự cố gắng và nỗ lực của bản thân em cũng như sự giúp đỡ của rất nhiều người, đặc biệt là thầy Phạm Công Bằng – người hướng dẫn em thực hiện đề tài này.

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	i
TÓM TẮT LUẬN VĂN.....	ii
MỤC LỤC	iii
DANH SÁCH HÌNH VẼ	vi
DANH SÁCH BẢNG BIỂU	ix
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....	1
1.1. Giới thiệu về mô hình nuôi gà thả vườn	1
1.1.1. Nhu cầu của mô hình gà thả vườn	1
1.1.2. Quy trình xây dựng mô hình nuôi gà thả vườn.....	2
1.2. Vấn đề phân loại gà	8
1.3. Mục tiêu, nhiệm vụ và phạm vi đề tài	9
1.3.1. Mục tiêu	9
1.3.2. Nhiệm vụ.....	9
1.3.3. Phạm vi đề tài	10
1.4. Tổ chức luận văn.....	10
CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ	12
2.1. Thiết kế mô hình phân loại	12
2.1.1. Tổng quan mô hình	12
2.1.2. Xác định kích thước của gà	12
2.1.3. Mô hình lồng phân loại.....	15
2.1.4. Lựa chọn camera và tính toán gá đặt	15
2.1.5. Lựa chọn nguồn sáng.....	17
2.2. Vấn đề phân loại giới tính gà.....	18
2.2.1. Bài toán phân loại	18

2.2.2. Mô hình CNN	19
2.3. Triển khai mô hình CNN	22
2.3.1. Xây dựng tập dữ liệu đào tạo.....	23
2.3.2. Xây dựng mô hình CNN.....	25
2.3.3. Đào tạo mô hình.....	26
2.3.4. Đánh giá mô hình.....	27
2.4. Thực nghiệm	28
2.4.1. Chuẩn bị.....	28
2.4.2. Tiến hành thực nghiệm	30
2.4.3. Kết quả thu được.....	32
2.4.4. Cải thiện độ chính xác	33
2.5. Tổng kết	34
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ	35
3.1. Mô tả ý tưởng.....	35
3.2. Thiết kế lồng chứa	35
3.3. Thiết kế cụm đóng mở cồng	37
3.3.1. Thiết kế tấm chẵn.....	37
3.3.2. Lựa chọn động cơ	38
3.3.3. Lắp đặt cụm đóng mở cồng	40
3.4. Thiết kế cụm lùa gà.....	41
3.4.1. Thiết kế tấm lùa gà	42
3.4.2. Chọn thành phần dẫn hướng	43
3.4.3. Hệ thống truyền động đai	45
3.4.4. Lắp đặt cụm lùa gà.....	48
3.5. Tổng kết	53

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN.....	54
4.1. Cấu trúc tổng quát.....	54
4.2. Các thiết bị thành phần	54
4.2.1. Cảm biến	54
4.2.2. Động cơ.....	56
4.2.3. Bộ điều khiển	59
4.2.4. Nguồn.....	60
4.2.5. Cầu dao (Circuit Breaker).....	62
4.3. Sơ đồ đấu dây	62
4.4. Giải thuật điều khiển.....	67
4.5. Tổng kết	72
CHƯƠNG 5. TỔNG KẾT.....	73
5.1. Đánh giá chung	73
5.2. Hạn chế của đề tài	73
5.3. Hướng phát triển của đề tài.....	73
PHỤ LỤC.....	x
Phụ lục 1: Số liệu về kích thước của gà.....	x
Phụ lục 2: Kết quả thực nghiệm lần 1.....	xii
Phụ lục 3: Kết quả thực nghiệm lần 2.....	xvi
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	xix

DANH SÁCH HÌNH VẼ

Hình 1.1: Các mô hình nuôi gà [7]	1
Hình 1.2: Công đoạn xây dựng chuồng trại.....	2
Hình 1.3: Bãi chăn thả gà tại trang trại địa phương.....	3
Hình 1.4: Gà giống Minh Dư – Bình Định một ngày tuổi [8]	4
Hình 1.5: Hoạt động úm gà con.....	6
Hình 1.6: Khu vực bị cắt ở mỏ gà và mỏ gà sau khi cắt.....	7
Hình 1.7: Chuồng nuôi tại địa phương	8
Hình 2.1: Đầu vào và đầu ra cho mô hình phân loại	12
Hình 2.2: Chiều dài, chiều rộng và chiều cao của gà khi đo kích thước	13
Hình 2.3: Phân bố kích thước về chiều dài của gà	13
Hình 2.4: Phân bố kích thước về chiều rộng của gà	14
Hình 2.5: Phân bố kích thước về chiều cao của gà.....	14
Hình 2.6: Bố trí cổng vào và cổng ra cho mô hình phân loại	15
Hình 2.7: Thông số hình học của vị trí gá đặt camera.....	16
Hình 2.8: Bố trí nguồn sáng và camera	17
Hình 2.9: Bài toán phân loại ảnh sử dụng CNN	18
Hình 2.10: Mảng ma trận RGB 6x6x3 [9]	19
Hình 2.11:Luồng dữ liệu trong mô hình CNN [9].....	19
Hình 2.12: Kết quả tích chập ma trận ảnh với bộ lọc	20
Hình 2.13: Ví dụ về xử lí khi qua lớp gộp [9]	20
Hình 2.14: Ví dụ về lớp dropout [10]	21
Hình 2.15: Cách Flatten Layer hoạt động chuyển ma trận thành mảng đơn [9] ..	21
Hình 2.16: Các lớp ẩn được kết nối đầy đủ với các lớp trước và sau nó [9].....	22
Hình 2.17: Quy trình triển khai mô hình	22
Hình 2.18: Quá trình thu thập và xử lý dữ liệu.....	23
Hình 2.19: Cấu trúc của tệp sau khi xuất.....	24
Hình 2.20: Mô hình mạng CNN sử dụng phân loại gà	25
Hình 2.21: Quá trình đào tạo mô hình	26
Hình 2.22: Độ chính xác và hàm mất mát qua từng epochs	27
Hình 2.23: Kết quả đánh giá trên tập kiểm tra.....	27

Hình 2.24: Ma trận thể hiện số dự đoán đúng và sai trên tập kiểm tra.....	28
Hình 2.25: Smart-phone được dùng làm camera.....	29
Hình 2.26: Laptop Dell Presicion M6700.....	29
Hình 2.27: Bóng đèn LED LUMI 5W	29
Hình 2.28: Khung thực nghiệm	30
Hình 2.29: Camera được gá cố định trên đồ gá điện thoại	30
Hình 2.30: Giao diện phân loại gà	31
Hình 2.31: Lồng đựng gà.....	31
Hình 2.32: Giao diện kết quả phân loại	32
Hình 2.33: Đồ thị tốc độ dự đoán của mô hình	33
Hình 2.34: Thời gian dự đoán lần 2	34
Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý cụm lùa gà	35
Hình 3.2: Khung của lồng chứa gà	37
Hình 3.3: Kích thước tấm chắn.....	38
Hình 3.4: Biểu diễn lực và moment của tấm chắn tại vị trí mở cửa	39
Hình 3.5: Động cơ Servo MG 966R	39
Hình 3.6: Kích thước tấm gá động cơ và gắn vào khung lồng gà	40
Hình 3.7: Tương quan vị trí giữa tấm chắn gà và tấm gá	41
Hình 3.8: Sơ đồ nguyên lý cụm lùa gà theo phương ngang	41
Hình 3.9: Sơ đồ nguyên lý cụm lùa gà theo phương dọc	42
Hình 3.10: Kích thước của tấm lùa gà theo phương ngang	43
Hình 3.11: Lực tác dụng lên trực tròn.....	44
Hình 3.12: Biểu đồ nội lực.....	45
Hình 3.13: Thanh trượt và con trượt tròn [1].....	45
Hình 3.14: Puly loại S5M rộng 16 mm.....	46
Hình 3.15: Sơ đồ phân tích lực tác dụng lên bộ truyền đai	46
Hình 3.16: Động cơ bước 57HS56 và driver kèm theo [1]	48
Hình 3.17: Chi tiết gá động cơ vào khung.....	48
Hình 3.18: Thiết kế 3D tấm gá động cơ	49
Hình 3.19: Lắp đặt động cơ với khung	49
Hình 3.20: Đồ gá puly.....	50

Hình 3.21: Lắp ráp puly với khung.....	50
Hình 3.22: Lắp ráp tấm lùa gà với con trượt và ô đỡ thanh trượt với khung	51
Hình 3.23: Thành phần kẹp đai với tấm lùa gà.....	51
Hình 3.24: Lắp ghép tấm lùa gà, đai và thành phần kẹp đai	51
Hình 3.25: Vị trí tương quan của các cụm lùa gà	52
Hình 3.26: Mô hình tách gà	52
Hình 4.1: Cấu trúc cơ bản của hệ thống điện cho mô hình cụm tách gà	54
Hình 4.2: Vị trí bố trí cảm biến cho các cụm lùa gà	55
Hình 4.3: Vị trí đặt các cảm biến để nhận biết sự xuất hiện của gà	55
Hình 4.4: Cảm biến hồng ngoại E18 – D80NK – NPN [12]	56
Hình 4.5: Động cơ RC Servo MG 966R [12]	57
Hình 4.6: Động cơ bước 57HS56 [12].....	58
Hình 4.7: Driver TB6600 [12]	58
Hình 4.8: Đầu nối động cơ bước với driver	59
Hình 4.9: Kit ATMega 2560 và sơ đồ chân [12]	59
Hình 4.10: Nguồn tổ ong 12V15A và các chân [12]	61
Hình 4.11: Module LM2596 [12]	61
Hình 4.12: Cầu dao Panasonic 10A BS1110TV [12]	62
Hình 4.13: Nút nhấn dừng khẩn cấp Schneider XA2ES642 [12]	62
Hình 4.14: Sơ đồ khối tổng thể hệ thống điện của mô hình tách	63
Hình 4.15: Nguồn điện được sử dụng trong hệ thống	63
Hình 4.16: Đầu nối đầu vào với bộ điều khiển	64
Hình 4.17: Đầu nối đầu ra của bộ điều khiển	65
Hình 4.18: Sơ đồ nối dây tổng thể của mô hình tách gà.....	66
Hình 4.19: Chương trình chính của mô hình tách gà.....	68
Hình 4.20: Chương trình con: phân loại	69
Hình 4.21: Chương trình con: lùa gà	70
Hình 4.22: Chương trình con: quay về	71

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Chia bộ dữ liệu thành các tập traning, validation, test.....	24
Bảng 2.2: Kết quả thực nghiệm	32
Bảng 2.3: Kết quả thực nghiệm lần 2	33
Bảng 3.1: Chi tiết thành phần cấu tạo nên khung của lồng chứa gà.....	36
Bảng 4.1: Thiết bị điện thành phần.....	60
Bảng 4.2: Mô tả của các kí hiệu trong giải thuật điều khiển	67

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

Ở phần này sẽ giới thiệu về mô hình gà thả vườn và nhu cầu của nó. Từ đó, nhấn mạnh sự cần thiết của việc phân loại gà trong mô hình nuôi gà thả vườn. Và cuối cùng là đề ra mục tiêu, nhiệm vụ và phạm vi của đề tài phân tích và thiết kế hệ thống phân loại gà.

1.1. Giới thiệu về mô hình nuôi gà thả vườn

1.1.1. Nhu cầu của mô hình gà thả vườn

Hiện nay, dân số ngày càng tăng và chất lượng cuộc sống con người ngày càng được cải thiện. Dẫn đến yêu cầu về nguồn cung lương thực thực phẩm càng khắt khe. Số lượng cá thể được chăn nuôi để làm thực phẩm áp đảo chính là gia cầm, cụ thể là gà. Có rất nhiều mô hình nuôi gà như: mô hình nuôi gà theo kiểu công nghiệp, mô hình nuôi gà thả vườn, mô hình nuôi gà nhốt lồng, mô hình nuôi gà thả đồi ... Hình 1.1 là một số mô hình nuôi gà hiện nay.



a) Mô hình nuôi gà theo kiểu công nghiệp



b) Mô hình nuôi gà thả vườn



c) Mô hình nuôi gà nhốt lồng



d) Mô hình nuôi gà thả đồi

Hình 1.1: Các mô hình nuôi gà [7]

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

Các mô hình nuôi gà được nuôi theo mô hình công nghiệp với chất lượng thịt thấp, mềm và bở, khiến người tiêu dùng không đánh giá cao. Năm bắt nhu cầu này, rất nhiều người nông dân đã mạnh dạn đầu tư, phát triển mô hình trang trại nuôi gà thả vườn, mang lại hiệu quả kinh tế cao và ổn định. Vùng Đông Nam Bộ có khí hậu thoáng mát, diện tích cây công nghiệp cao, có thể kết hợp mô hình nuôi gà thả vườn giúp tăng thu nhập, ổn định cuộc sống người dân.

Hình 1.1b là mô hình trồng cây cao su kết hợp với nuôi gà thả vườn được gia đình tại địa phương áp dụng từ năm 2017 cho công suất khoảng 2500 con/lứa mỗi năm 3 lứa tạo ra thu nhập mỗi lứa khoảng 40 triệu đồng. Mô hình nuôi gà thả vườn mang lại hiệu quả kinh tế cao, lại không tốn nhiều công chăm sóc; thức ăn chủ yếu là, lúa, bắp, rau xanh, tiết kiệm được chi phí, tận dụng được đất vườn rộng rãi, ngoài ra còn tận dụng được nguồn phân bón trực tiếp cho cây công nghiệp. Trong khi đó, vốn đầu tư chuồng trại không cao, chủ yếu dùng các vật liệu như lưới thép, gạch chỉ xây chân tường, tre, gỗ tạp quanh vườn, bạt nhưng vẫn bảo đảm giữ nhiệt độ thích hợp cho đàn gà, hạn chế tối đa dịch bệnh bên ngoài.

1.1.2. Quy trình xây dựng mô hình nuôi gà thả vườn

Để xây dựng được mô hình nuôi gà thả vườn đạt hiệu quả và chất lượng, cần thực hiện các bước chính như sau:

a) Chuẩn bị chuồng trại



Hình 1.2: Công đoạn xây dựng chuồng trại

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

Hình 1.2 là một góc của chuồng trại nuôi gà đang được xây dựng tại nông thôn. Việc xây dựng chuồng trại được người dân tận dụng các vật dụng xung quanh vườn như tre, gỗ, nứa, ... cùng với đất vườn rộng rãi. Nơi có vị trí thoáng mát và cao ráo nên được lựa chọn để xây chuồng cho gà. Mô hình chăn nuôi gà thả vườn, mật độ trung bình cần đạt 1 con/m². Chuồng trại cần đặt tại nơi tránh được mưa nắng, sàn nên được làm bằng vật liệu chính là tre thưa hoặc lưới đảm bảo độ khô ráo, thoáng mát, dễ dàng dọn dẹp vệ sinh. Xung quanh vườn nên dùng rào chắn bằng tre gỗ, lưới nilon, ... Khi thời tiết khô ráo, cần thả gà ra vườn hoặc sân chơi rồi buổi tối nhốt lại. Rèm che nên lựa chọn chất liệu bằng bao tải hoặc vải bạt, ... thực hiện che chắn cách vách tường một khoảng 20cm để vật nuôi không bị rét, hạn chế mưa gió. Trong quá trình chăn nuôi gà, phần chuồng nuôi cũng cần phải đảm bảo xây dựng hệ thống xử lý nước thải, chất thải. Bên cạnh đó, nên thực hiện tiêu độc, khử trùng, vệ sinh chuồng trước khi nuôi gà.

b) Xây dựng bãi chăn thả



Hình 1.3: Bãi chăn thả gà tại trang trại địa phương

Hình 1.3 là toàn cảnh bãi chăn thả gà tại trang trại địa phương, người dân sử dụng các tôn cũ từ các điểm thu mua phế thải để rào chắn, đảm bảo gà không đi ra ngoài, thú hoang không xâm nhập vào và ngăn ngừa các hoạt động xấu từ bên ngoài. Khi chăn nuôi gà thả vườn cần lựa chọn nơi có đất trống, có nhiều bóng râm để xây dựng bãi chăn thả. Diện tích bãi chăn thả cần đảm bảo đủ rộng để gà dễ dàng vận động, tìm kiếm thức ăn. Thông thường diện tích tối thiểu cần thực hiện sẽ từ 0,5 cho tới 1m²/ con. Giống như

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

việc xây dựng chuồng nuôi, bãi chăn thả cũng cần đáp ứng yêu cầu là dễ thoát nước, có độ bằng phẳng, không có vật lạ, rác thải, nước đọng lại, thu dọn lông trên bãi chăn định kỳ.

c) Lựa chọn gà giống

Trong chăn nuôi gà, việc lựa chọn giống luôn được đánh giá là một khâu vô cùng quan trọng. Gà giống cần phải đảm bảo một số những yêu cầu cơ bản sau đây:

- Gà có khối lượng khoảng 35 đến 36g.
- Lựa chọn gà giống có thân hình cân đối, hoạt bát, khỏe mạnh.
- Mắt láu lia, mở to.
- Chân không bị khuyết tật, thích chạy nhảy và cao.
- Cánh và đòn gà áp sát vào phần thân.
- Chọn con có cổ chắc, dài, đầu to cân đối.
- Siêng xới đất, siêng ăn, mỏ chắc chắn và to.



Hình 1.4: Gà giống Minh Dư – Bình Định một ngày tuổi [8]

Hình 1.4 là hình ảnh giống gà Minh Dư Bình Định được một ngày tuổi. Đây là giống gà đạt giải nhất Giải thưởng sáng tạo Khoa học Công nghệ Việt Nam năm 2020 của công ty TNHH giống gia cầm Minh Dư tại Bình Định. Giống gà Minh Dư có các đặc điểm nổi trội là gà phát triển đồng đều, sức đề kháng cao, tỷ lệ nuôi sống đạt 97-99%, gà tăng trọng nhanh, sinh trưởng và phát triển tốt, dễ nuôi và phù hợp với nhiều phương thức chăn nuôi, điều kiện chuồng trại cũng như khí hậu các vùng miền khác nhau. Với những đặc điểm như vậy, giống gà Minh Dư được một số hộ gia đình ở địa phương sử dụng làm con giống để triển khai mô hình gà thả vườn. Hiện nay giá gà con giống cũng có sự thay đổi theo thời gian, cần lựa chọn thời điểm mua gà thích hợp, mang

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

lại lợi nhuận cho người chăn nuôi.

d) Kỹ thuật chăm sóc và nuôi dưỡng

– Kỹ thuật nuôi dưỡng: Để chăn nuôi gà đạt hiệu quả, quá trình chăm sóc cũng cần phải được áp dụng đúng cách theo từng giai đoạn phát triển như sau:

- Giai đoạn gà từ 1 cho tới 21 ngày tuổi: Lúc này cần phải lựa chọn loại thức ăn đặc chủng dành cho gà ở giai đoạn này. Thời điểm này, gà thường có đặc điểm ăn ít tuy nhiên ăn nhiều lần. Vì thế nên lượng thức ăn cũng phải phân bổ đều, mỏng ra khay với độ dày trung bình khoảng 1cm, cứ cách khoảng 3 đến 4 lần thì cho gà ăn. Để đảm bảo vệ sinh, trước khi cho thức ăn mới lên khay, cần cạo sạch hết lượng thức ăn còn thừa trước đó. Với nước cho gà uống, thời điểm 2 tuần đầu tiên nên dùng loại máng có thể tích chứa khoảng 1,5 đến 2 lít nước. Các tuần tiếp sau đó đổi sang máng có thể tích 4 lít. Trong quá trình lắp đặt, máng uống nước phải được kê cao hơn chuồng khoảng 1 tới 3cm, sắp xếp xen kẽ với khay chứa đồ ăn. Mỗi ngày nên thay nước từ 2 đến 3 lần, sau đó rửa sạch sẽ hàng ngày.

- Giai đoạn gà từ 21 cho tới 42 ngày tuổi: Thức ăn chăn nuôi gà thả vườn ở giai đoạn này vẫn sử dụng loại đặc chủng dành cho giai đoạn này, kết hợp với các loại nguyên liệu khác như gạo, lúa, rau xanh để tăng thêm hàm lượng chất dinh dưỡng cho vật nuôi. Nên sử dụng loại máng trung, khi nào gà bắt đầu lớn dần thì sẽ thay bằng loại máng cỡ lớn. Treo máng ăn phải đảm bảo cao ngang so với lưng gà. Mỗi máng ăn sẽ đáp ứng cho 30 đến 40 con và ngày cho ăn từ 3 tới 4 lần. Với máng uống nước, thời điểm gà từ 21 đến 42 ngày nên dùng loại từ 4 tới 8 lít. Chiều cao của máng cách mặt nền khoảng 4 cho tới 5cm. Mỗi máng nước đáp ứng số lượng 100 con.

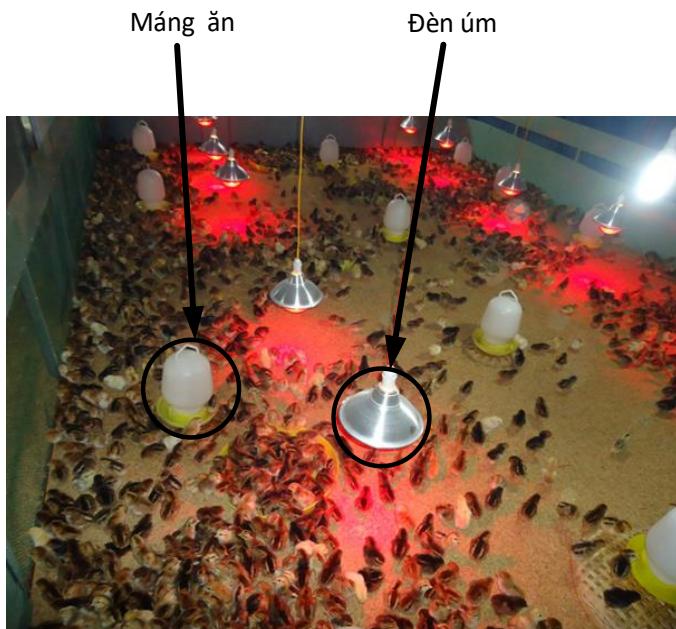
- Giai đoạn cho gà thịt: Giai đoạn này, gà thường phát triển rất nhanh. Vì thế trong kỹ thuật chăn nuôi gà cũng cần chú ý một số điểm sau đây: Lượng thức ăn sử dụng trong giai đoạn này cần phải tăng lên gấp đôi. Ngoài ra, nên bổ sung thêm các loại rau xanh, chất đạm để vật nuôi lớn nhanh, chắc xương hơn; Tăng thêm lượng nước uống mỗi ngày để đảm bảo gà có đủ nước uống. Tùy theo từng mùa mà lượng nước bổ sung cho gà cũng sẽ khác nhau. Để điều chỉnh lượng nước, có thể căn cứ vào nhiệt độ của môi trường.

– Kỹ thuật chăm sóc: Nên vận chuyển gà con vào lúc sáng sớm hoặc chiều mát, tránh những ngày mưa bão hay áp thấp nhiệt đới. Thay giấy lót đáy chuồng và dọn phân mỗi

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

ngày sạch sẽ. Rửa máng ăn, máng uống sạch sẽ, quan sát tình trạng ăn uống đi đứng của gà, nếu thấy con nào buồn bã, ủ rủ cần cách ly ngay để theo dõi. Dùng bóng đèn tròn 75W úm cho 1m² chuồng có che chắn để giữ nhiệt, tùy theo thời tiết mà tăng giảm lượng nhiệt bằng cách nâng hoặc hạ độ cao của bóng đèn.

Hình 1.5 mô tả hoạt động úm gà con vào trời tối, quan sát thấy nếu gà nằm tụ quanh bóng đèn úm là gà bị lạnh, tản xa bóng đèn là nóng, nằm tụ ở góc chuồng là bị gió lùa và gà đi lại ăn uống tự do là nhiệt độ thích hợp. Máng ăn luôn đảm bảo có thực ăn để gà có thể ăn bất cứ khi nào. Thắp sáng suốt đêm cho gà trong giai đoạn úm để phòng chuột, mèo và để gà ăn nhiều thức ăn hơn. Vào mùa hè, những ngày nắng nóng nên tháo dỡ bạt phủ cho thông thoáng, không làm ngợp gà vì trời nóng.



Hình 1.5: Hoạt động úm gà con

Gà tầm 30 ngày tuổi, hoặc có dấu hiệu tia lông nhau, cần tiến hành cắt mỏ để tránh thiệt hại về kinh tế do tập tính mổ của gà. Hình 1.6 minh họa khu vực cắt ở mỏ ở gà trưởng thành và hình ảnh mỏ gà sau khi cắt được một thời gian. Khu vực cắt mỏ gà sẽ thay đổi tùy thuộc vào kỹ năng của người cắt mỏ. Người có kỹ năng thì khu vực cắt mỏ rộng, đảm bảo không cắt vào lưỡi gà. Còn người mới cắt thì khu vực cắt mỏ hẹp do chưa có nhiều kinh nghiệm trong quá trình cắt và xử lý sau cắt mỏ. Vị trí cắt mỏ có thể điều chỉnh cho phù hợp với từng giống gà, với tốc độ phát triển của từng cá thể gà trong đàn. Thường xuyên quan sát biểu hiện của đàn gà để kịp xử lý những bất thường xảy ra.

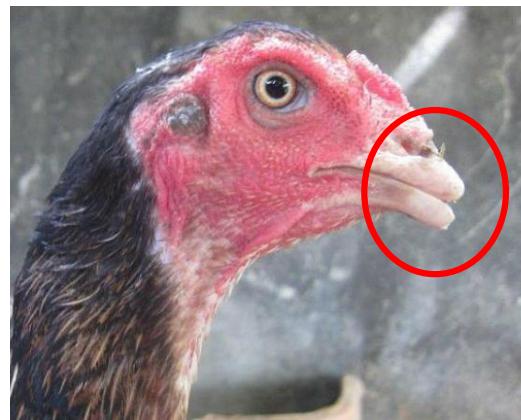
Khi thời tiết thay đổi nên cho gà uống nước pha Electrolyte hoặc Vitamine C. Do

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

tập tính của gà thường uống nước cùng lúc với ăn, nên đặt máng ăn và máng uống cạnh nhau để gà được uống nước đầy đủ mà không uống nước dơ bẩn trong vòm. Chú ý: Không nuôi nhiều cỡ gà trong một chuồng, trước khi nuôi đợt mới cần sát trùng toàn bộ chuồng trại và dụng cụ.



Khu vực bị cắt mổ



Mỏ gà sau khi bị cắt một thời gian

Hình 1.6: Khu vực bị cắt ở mỏ gà và mỏ gà sau khi cắt

e) Vệ sinh chuồng trại và phòng bệnh cho gà

Vệ sinh phòng bệnh là công tác chủ yếu và đảm bảo gà phát triển. Chuồng thả và vườn thả phải luôn khô ráo, sạch sẽ, không để ao tù nước đọng trong khu vườn thả. Chuồng nuôi gà cần bố trí tạo sự thông thoáng, tận dụng tối đa ánh sáng tự nhiên với không gian mở bởi gà thả vườn cần nhiều ánh sáng để hấp thụ, tổng hợp một số vitamin, phù hợp với tập tính của gà. Để tránh chuồng nuôi bị ẩm ướt, dễ phát sinh dịch bệnh, phải xây dựng hệ thống cống rãnh ngầm và có đường thoát nước bên ngoài, chú ý phải có hàng rào bao quanh. Có thể xây tường hoặc làm hàng rào lưới sắt, xung quanh chuồng trồng cây xanh để có bóng mát. Khu sân chơi cho gà cần được lót nilon, sau đó láng xi măng, trên đó cát vàng 10 - 15 cm để hạn chế triệt để trứng giun sán thâm nhập, đây là nguồn lây nhiễm chính của bệnh đầu đen. Chuồng nuôi này cũng thỏa mãn được cả tập tính bới, tắm cát, phơi nắng của giống gà thả vườn (tạo độ nghiêng của nền để thoát nước). Thường xuyên thả gà phơi nắng trên sân cát giúp gà khỏe mạnh, đẹp mã, hệ tiêu hóa phát triển tốt vì gà thường xuyên được bổ sung các khoáng chất từ cát. Những viên cát sỏi nhỏ giúp quá trình nghiên thức ăn của gà tốt hơn nên vật nuôi hấp thụ được nhiều hơn.

Hình 1.7 mô tả chuồng gà tại địa phương sử dụng trâu từ các hộ trồng lúa trong

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

vùng đê làm lót, giúp khô thoáng, không phải dọn phân trong quá trình nuôi và giảm thiểu một số bệnh cho gà. Nên chuồng dùng trấu ủ men vi sinh để khỏi phải dọn phân, giảm thiểu khí amoniac, giúp hạn chế tối đa sử dụng kháng sinh do gà giảm mắc phải các bệnh như hen, cầu trùng, bệnh về nấm và hô hấp... Khu sân chơi được quét dọn, khử trùng thường xuyên, sau mỗi lứa nuôi nền chuồng, khu sân chơi được dọn vệ sinh sau đó ngâm nước sát trùng 24 - 48 giờ để các mầm bệnh bị triệt tiêu hoàn toàn trước khi thả giống. Tráu sau mỗi lứa gà có thể dùng làm phân hữu cơ vi sinh cho cây.



Hình 1.7: Chuồng nuôi tại địa phương

Áp dụng nghiêm ngặt lịch phòng vaccine tuỳ theo từng địa phương. Khi phát hiện vật nuôi chết bất thường, cần tìm hiểu rõ nguyên nhân và có biện pháp phòng trừ phù hợp với đàn (nếu có kinh nghiệm, có thể mổ nội tại để chuẩn đoán bệnh) tránh dịch bệnh lây lan gây chết cả đàn. Chủ động quan sát phân gà để chuẩn đoán bệnh của gà, hầu hết ở địa phương, các bệnh của gà có thể chuẩn đoán qua phân gà.

1.2. Vấn đề phân loại gà

Trong chăn nuôi gà với quy mô lớn thường xảy ra hiện tượng gà mổ cắn ăn lông, ăn lòng, ăn thịt nhau; gà đẻ có thể dễ dàng mổ vỡ trứng, mổ hậu môn, làm rách trực tràng, moi ruột con khác và ăn ruột... Khi đã xảy ra hiện tượng trên, sự phát triển thường theo hướng ngày càng tăng và gây thiệt hại về kinh tế. Vì vậy một biện pháp kỹ thuật quan trọng có thể khắc phục hiệu quả hiện tượng này là phương pháp cắt mổ cho gà. Phương pháp cắt mổ cho gà mang lại nhiều lợi ích thiết thực như: hạn chế cơ bản được

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

hiện tượng gà cắn mổ nhau, gà ăn thức ăn ít rơi vãi (giảm 4-5% lượng thức ăn rơi vãi khi gà mổ thức ăn) và không ảnh hưởng tới sự tăng trưởng của gà. Do tốc độ phát triển sùng trên mổ gà trống và gà mái là khác nhau, cho nên việc phân loại gà có ý nghĩa lớn, giúp loại bỏ được tương đối sức lao động. Nếu không phân loại thì việc cắt mổ gà phụ thuộc vào tốc độ phát triển của gà trống (vì tốc độ phát triển sùng của mổ gà trống là nhanh hơn so với gà mái), làm tiêu tốn khá nhiều thời gian của người chăn nuôi.

Mục đích chăn nuôi của nhà vườn có thể như gà trống nuôi lấy thịt, gà mái nuôi lấy trứng, ... Vì vậy, tuỳ vào mục đích chăn nuôi mà việc phân loại gà giúp cho quá trình chăm sóc và nuôi dưỡng gà đạt hiệu quả cao nhằm vào đúng đối tượng gà và mục đích chăn nuôi.

Lứa gà khi vào khoảng 60 ngày tuổi, được người dân tách gà trống và gà mái. Và được thực hiện vào ban đêm, khi gà đi ngủ để tránh phản ứng của gà làm tổn thương đến các bộ phận cũng như khó khăn trong quá trình bắt và phân loại. Thời gian phân loại tuỳ thuộc vào số lượng gà trống gà mái, số nhân công phân loại, hình dáng gà ở thời điểm phân loại có dễ dàng phân biệt trống mái hay không và địa điểm phân loại trống mái.

Việc phân loại gà trống và gà mái giúp giảm thời lượng cắt mổ gà, giúp cho lứa gà phát triển đồng đều, đẹp mã, cũng như dễ dàng cho quá trình nuôi dưỡng và chăm sóc. Thêm nữa, trên thị trường giá gà trống và gà mái chênh lệch nhau khoảng 5 – 25%, có thể dễ dàng xuất gà theo yêu cầu của thương lái khi đã phân loại gà trống gà mái. Vì vậy, việc xây dựng hệ thống phân loại gà có ý nghĩa to lớn trong mô hình nuôi gà thả vườn ở các trại gà có quy mô lớn.

1.3. Mục tiêu, nhiệm vụ và phạm vi đề tài

1.3.1. Mục tiêu

Để giải phóng sức lao động của con người trong quá trình phân loại gà trống, gà mái bằng phương pháp thủ công. Phương pháp thủ công sử dụng mắt người để phân biệt sau đó dùng tay để đặt gà vào vị trí mong muốn. Đó là một quá trình tốn thời gian và nhàn chán, có ảnh hưởng lớn đến cột sống lưng nếu thực hiện trong thời gian dài. Mục tiêu của đề tài là phân tích và thiết kế hệ thống phân loại gà.

1.3.2. Nhiệm vụ

Để đạt mục tiêu đề ra, các nhiệm vụ căn bản sau cần phải được thực hiện để xây

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

dựng được một hệ thống phân loại gà cơ bản có tính chất thiết thực và có thể áp dụng vào đời sống hiện nay.

a) Phân tích và thiết kế mô hình phân loại gà

- Áp dụng mô hình máy học có sẵn để đào tạo mô hình phân loại gà.
- Xây dựng bộ dữ liệu hình ảnh có được từ quá trình thu thập và xử lý dữ liệu từ trại gà ở địa phương.
- Đánh giá mô hình qua tập dữ liệu không được đào tạo.
- Thiết kế mô hình thực nghiệm phân loại gà.
- Tiến hành thực nghiệm trên mô hình thiết kế.

b) Thiết kế mô hình tách gà

- Xây dựng sơ đồ nguyên lý.
- Xây dựng mô hình 3D trên phần mềm SOLIDWORKS và xuất bản vẽ lắp.
- Mô phỏng chuyển động cho mô hình.

c) Thiết kế sơ đồ điện cho mô hình tách gà

- Lựa chọn thiết bị điện cho mô hình.
- Thiết lập sơ đồ đấu dây.
- Thiết lập lưu đồ giải thuật của mô hình.

1.3.3. Phạm vi đề tài

Vì thời gian làm đề tài có hạn, với mục tiêu và nhiệm vụ đã đặt ra, phạm vi đề tài được giới hạn như sau:

- Quá trình lấy dữ liệu và thực nghiệm dựa trên giống gà Minh Dư tại trại gà địa phương. Độ tuổi của gà từ 50 đến 70 ngày tuổi, cho cân nặng từ 1000 gam đến 2 kg được nuôi thả tại vườn cao su.
- Đây là hệ thống được phân tích và thiết kế cho dạng mô hình, chưa thể áp dụng vào thực tế. Song đây là nền tảng để phát triển hệ thống phân loại thông minh hơn, có công suất lớn hơn, sử dụng cho công nghiệp chăn nuôi.

1.4. Tổ chức luận văn

Tùy mục tiêu, nhiệm vụ và phạm vi đề tài, nội dung đề tài được tổ chức như sau:

- Chương 2: Trình bày quá trình xây dựng một mô hình phân loại gà và tiến hành thực nghiệm kiểm tra độ chính xác của mô hình.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

- Chương 3: Tính toán, thiết kế cơ khí cho mô hình tách gà.
- Chương 4: Lựa chọn các thiết bị thành phần, thực hiện đấu nối dây và xây dựng lưu đồ giải thuật cho mô hình tách gà.
- Chương 5: Tổng kết và hướng phát triển đề tài.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

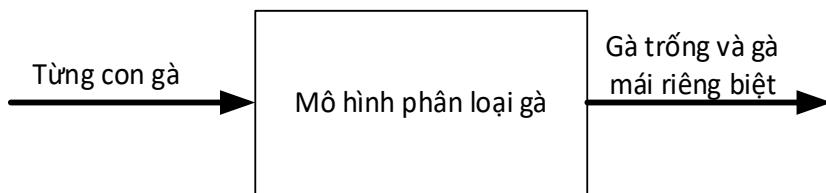
CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Với đề tài phân tích và thiết kế hệ thống phân loại gà, nhiệm vụ cốt lõi của hệ thống này là phân loại gà. Để giải quyết vấn đề này, kỹ thuật học sâu được nghiên cứu và sử dụng để tiến hành phân loại giới tính gà, cụ thể là giải thuật CNN (Convolutional Neural Network). Ở chương này sẽ trình bày về mô hình phân loại gà, quá trình triển khai một mô hình CNN cho ứng dụng phân loại gà, đánh giá mô hình sau khi đào tạo và thực nghiệm mô hình dựa trên dữ liệu thực tế tại trại gà địa phương.

2.1. Thiết kế mô hình phân loại

2.1.1. Tổng quan mô hình

Một hệ thống phân loại gà phải đảm bảo sau khi qua hệ thống gà trống và mái được tách riêng biệt. Vì vậy đầu ra của mô hình phân loại gà cũng phải đảm bảo như vậy. Mà để tách riêng biệt gà trống và gà mái, thì điều đầu tiên là phải nhận biết được con nào gà trống, con nào gà mái. Sau đó, mới đến một hoạt động có nhiệm vụ đưa gà trống vào nơi chứa gà trống và tương tự đối với gà mái. Mà điều này cần đảm bảo đầu vào mô hình phân loại, gà được tách riêng biệt từng con một để mô hình có thể phân loại một cách chính xác. Hình 2.1 biểu diễn đầu vào và đầu ra của mô hình phân loại như trình bày phía trên. Tóm lại thì mô hình phân loại cần thực hiện hai chức năng là nhận diện được gà đưa vào mô hình phân loại là gà trống hay gà mái và đưa gà vào đúng nơi của gà trống và gà mái.



Hình 2.1: Đầu vào và đầu ra cho mô hình phân loại

2.1.2. Xác định kích thước của gà

Để thiết kế mô hình phân loại, yêu cầu về kích thước bao của gà phải được xác định. Từ kích thước về chiều dài, chiều rộng và chiều cao của gà, kích thước về lòng phân loại và cửa ra sau khi phân loại được lựa chọn. Hình 2.2 biểu diễn định nghĩa các kích thước về chiều dài, chiều rộng và chiều cao. Chiều dài của gà được định nghĩa là từ đầu tới phần chỏm lông đuôi của gà. Chiều rộng là khoảng cách giữa hai cánh khi được khép sát vào thân. Chiều cao là từ chân cho tới nuga đầu của gà khi đứng. Tiến hành

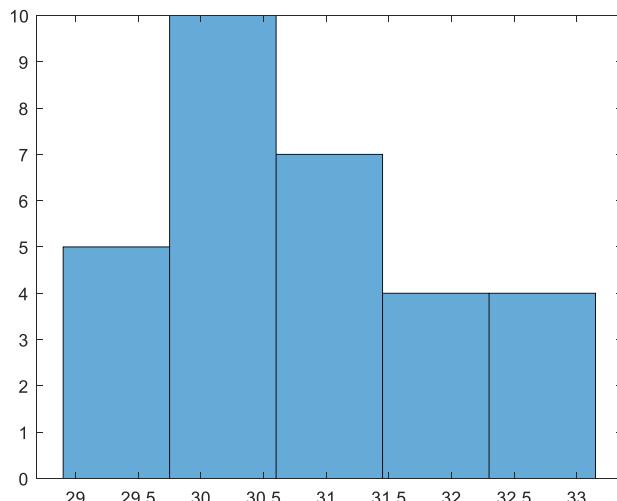
CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

thu thập số liệu bằng thước dây với độ chia là 1 mm. Số liệu thu được được trình bày ở phụ lục 1.



Hình 2.2: Chiều dài, chiều rộng và chiều cao của gà khi đo kích thước

a) Chiều dài



Hình 2.3: Phân bố kích thước về chiều dài của gà

Từ định nghĩa các kích thước như trên, tiến hành đo lấy 30 mẫu. Số liệu thu được biểu diễn dưới dạng phân bố ở Hình 2.3. Từ số liệu, các thông số được tính toán là:

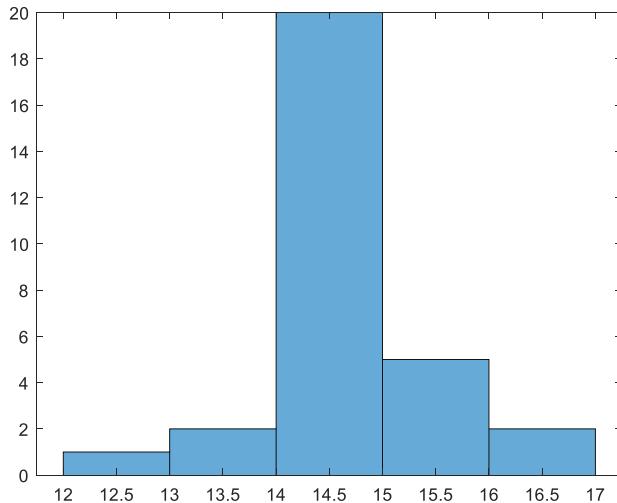
- Trung bình của mẫu: $\mu = 30.78$ cm.
- Độ lệch chuẩn của mẫu: $\sigma = 1.0223$

Để bao quát 99% của tổng thể, quy tắc 3 Sigma được áp dụng. Khi đó, hơn 99% kích thước chiều dài của gà nằm trong khoảng $\mu \pm 3\sigma$. Giá trị lớn nhất của khoảng được chọn để đảm bảo hầu hết chiều dài của gà đều nằm trong đó. Kích thước về chiều dài của gà là: $\mu + 3\sigma = 33.8469$ (cm). Như vậy kích thước về chiều dài của gà được suy ra là 340

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

mm.

b) Chiều rộng



Hình 2.4: Phân bố kích thước về chiều rộng của gà

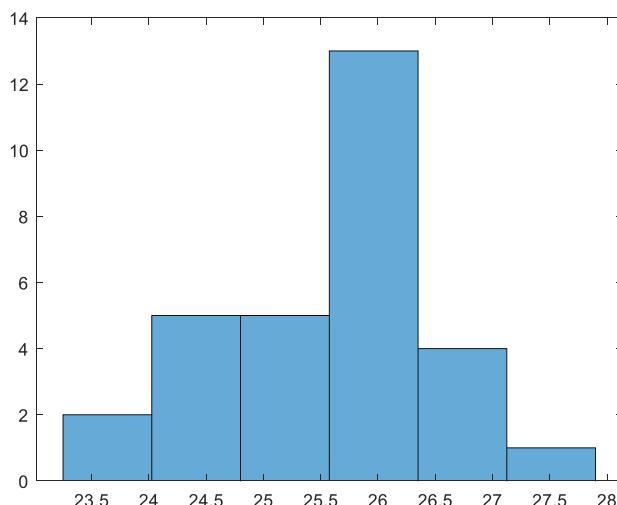
Hình 2.4 biểu diễn số liệu kích thước chiều rộng của gà đo được dưới dạng phân bố. Từ phân số, các thông số được tính toán là:

- Trung bình của mẫu: $\mu = 14.6633$ cm.
- Độ lệch chuẩn của mẫu: $\sigma = 0.6856$.

Tương tự như chiều dài, kích thước về chiều rộng của gà là: $\mu + 3\sigma = 16.72$ (cm).

Kích thước về chiều rộng của gà được suy ra là 170 mm.

c) Chiều cao



Hình 2.5: Phân bố kích thước về chiều cao của gà

Hình 2.5 biểu diễn số liệu kích thước chiều cao của gà đo được dưới dạng phân bố.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

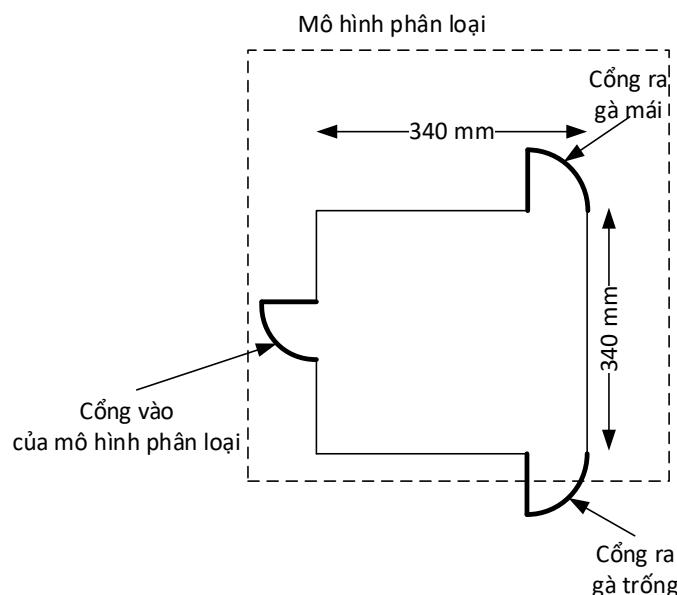
Từ số liệu, các thông số được tính toán là:

- Trung bình của mẫu: $\mu = 25.5733$ cm.
- Độ lệch chuẩn của mẫu: $\sigma = 0.8851$.

Kích thước về chiều cao của gà là: $\mu + 3\sigma = 28.2286$ (cm). Như vậy kích thước về chiều cao của gà được suy ra là 285 mm.

2.1.3. Mô hình lồng phân loại

Như đã phân tích ở trên, mô hình phân loại cần đảm bảo gà có thể vào và ra đúng nơi của gà trống và gà mái. Hình 2.6 trình bày bố trí cổng vào và cổng ra cho mô hình phân loại, đảm bảo gà trống và gà mái được tách riêng biệt. Vì vậy mô hình phân loại phải có kích thước lớn hơn kích thước bao của gà và đảm bảo có khoảng trống cho gà có thể di chuyển cũng như để bố trí các cửa vào ra và cảm biến cho mô hình. Chiều dài và chiều rộng của mô hình phân loại được chọn lần lượt là 350 mm và 340 mm.



Hình 2.6: Bố trí cổng vào và cổng ra cho mô hình phân loại

2.1.4. Lựa chọn camera và tính toán gá đặt

Khi phân loại gà thủ công, người ta dựa vào đặc điểm như màu lông và mào của con gà để xác định liệu đó là gà trống hay gà mái và giác quan phụ trách cho việc phân loại này chủ yếu là thị giác. Do đó, trong mô hình phân loại gà cũng cần phải thực hiện được công đoạn nhận diện gà như vậy. Một cảm biến có chức năng giống với thị giác của người là camera. Một camera trong mô hình phân loại có các yêu cầu sau:

- Ảnh thu được phải là ảnh màu.

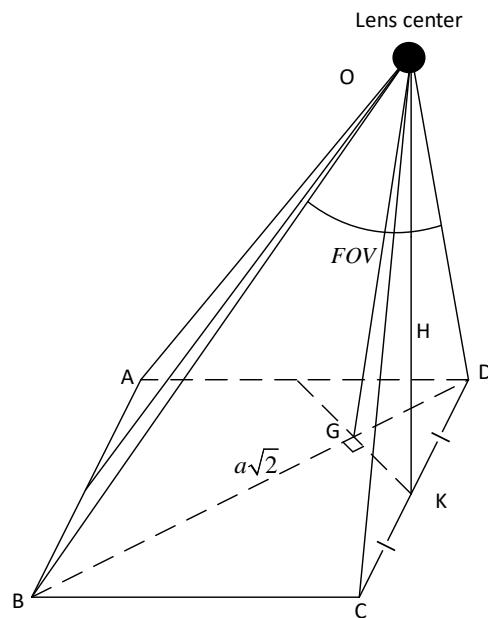
CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

- Độ ổn định cao.
 - Chiếm ít không gian và diện tích.

Tù những yêu cầu trên camera được chọn là Logitech C310 với các thông số:

- Frame rate: 30 FPS.
 - Field of View (FOV)
 - Focal Length: 4.4 m

Hình 2.7 biểu diễn các thông số hình học khi gá đặt camera. Đây là cơ sở để tính toán chiều cao gá đặt camera.



Hình 2.7: Thông số hình học của vị trí gá đặt camera

Theo như trình bày trên Hình 2.7, các hệ thức góc suy ra được là:

$$BOG + GOD = FOV \quad (1.1)$$

$$OG = \frac{GB}{\tan(BOG)} = \frac{GD}{\tan(GOD)} \quad (1.2)$$

Từ phương trình (1.1) và (1.2), hệ phương trình được thiết lập là:

$$\left\{ \begin{array}{l} BOG + GOD = FOV \\ OG = \frac{GB}{\tan(BOG)} = \frac{GD}{\tan(GOD)} \end{array} \right. \quad (1.3)$$

Giải hệ phương trình (1.3), chiều dài OG tính được là: $OG = 389.04\text{mm}$

Tam giác OKG vuông tại K, chiều cao H tính được là:

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

$$H = \sqrt{OG^2 - GK^2} \quad (1.4)$$

Thay số thu được kết quả chiều cao H là:

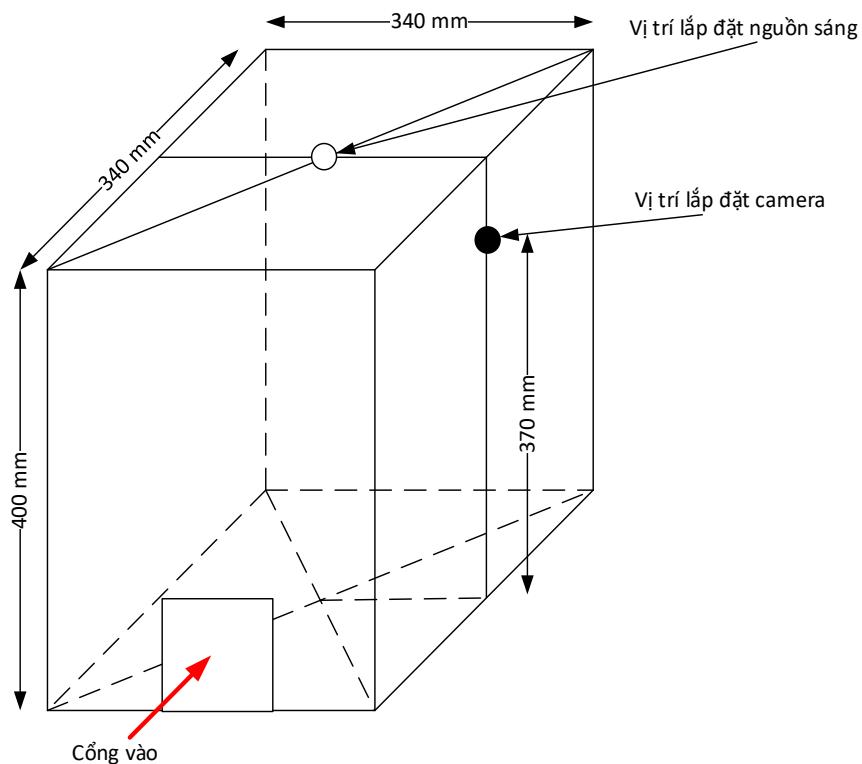
$$H = \sqrt{389.04^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{4} \times 340\right)^2} = 370\text{mm}$$

Như vậy, chiều cao gá đặt camera là 370 mm.

2.1.5. Lựa chọn nguồn sáng

Nguồn sáng được lựa chọn sao cho ánh sáng thu được giống ban ngày nhất. Như vậy nhiệt độ màu của bóng đèn phải nằm trong khoảng từ 3100K – 4500K. Bóng đèn LED được lựa chọn làm nguồn sáng cho mô hình phân loại có các thông số như sau:

- Công suất tiêu thụ: 5W.
- Nhiệt độ màu: 3100K.
- Điện áp sử dụng: 220 – 240 Vac 50/60 Hz.
- Dòng điện tiêu thụ: 45 mA.
- Quang thông: 470 lm.



Hình 2.8: Bố trí nguồn sáng và camera

Hình 2.8 biểu diễn bố trí camera và nguồn sáng trong mô hình phân loại gà. Nguồn sáng được bố trí đảm bảo khi camera hoạt động không bị ngược sáng, làm ảnh hướng

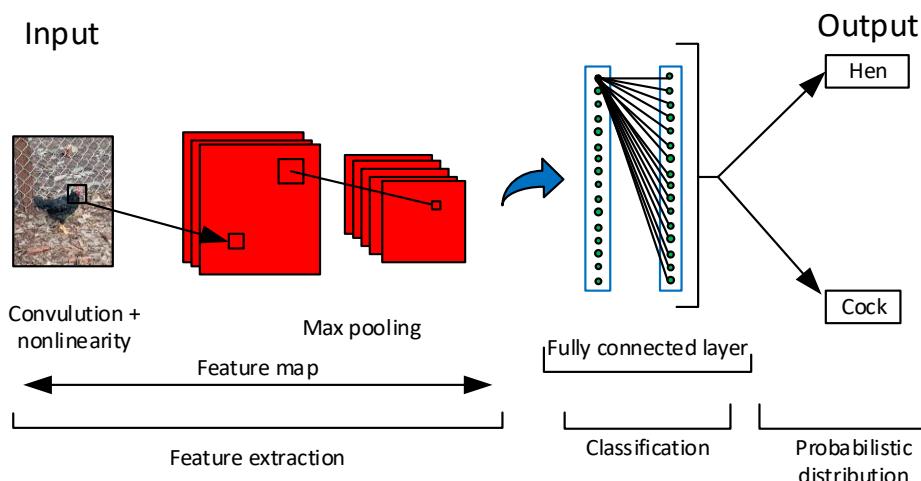
CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

đến đầu ra của mô hình phân loại.

2.2. Vấn đề phân loại giới tính gà

Hiện nay các mô hình máy học được áp dụng rộng rãi trong các nhiệm vụ phân loại và nhận diện ảnh. Các mô hình máy học được đào tạo và dự đoán cho độ chính xác cao và có nhiều mô hình được áp dụng vào thực tế. Trong mùa dịch COVID, đã có các nghiên cứu về mô hình nhận dạng và phân loại người đeo hay không đeo khẩu trang. Một mô hình máy học có nhiệm vụ dự đoán từ dữ liệu đầu vào và dự đoán đầu ra. Đầu ra của mô hình sẽ là cơ sở cho bộ điều khiển xử lý và gửi tín hiệu đến các thành phần phía sau. Từ lý do trên, một mô hình máy học sẽ được áp dụng cho vấn đề phân loại giới tính gà thông qua hình ảnh đầu vào.

2.2.1. Bài toán phân loại



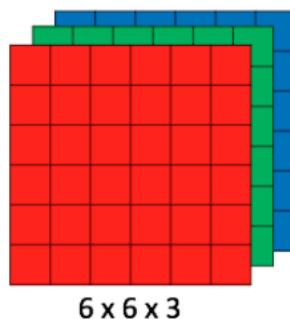
Hình 2.9: Bài toán phân loại ảnh sử dụng CNN

Hình 2.9 trình bày cách thức hoạt động của mạng CNN cho bài toán phân loại gà. Mục tiêu chính của bài toán là phân loại một ảnh đầu vào (input) thành một nhãn (label) đầu ra (output). Máy tính xử lý một hình ảnh dưới dạng pixel. Theo đó, hình ảnh chỉ là một mảng ma trận, và kích thước của ma trận phụ thuộc vào độ phân giải hình ảnh. Do đó, xử lý hình ảnh là tiến hành phân tích dữ liệu toán học với sự trợ giúp của các thuật toán. Các thuật toán này chia nhỏ hình ảnh thành một tập hợp các đặc điểm nổi bật, giúp giảm khối lượng công việc của bộ phân loại cuối cùng. Phân loại, đặc biệt là phân loại có giám sát, phụ thuộc phần lớn vào dữ liệu được cung cấp cho thuật toán. Một bộ dữ liệu phân loại tốt phải đảm bảo các yêu cầu về sự cân bằng của dữ liệu, chất lượng của ảnh và nhãn kèm theo.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

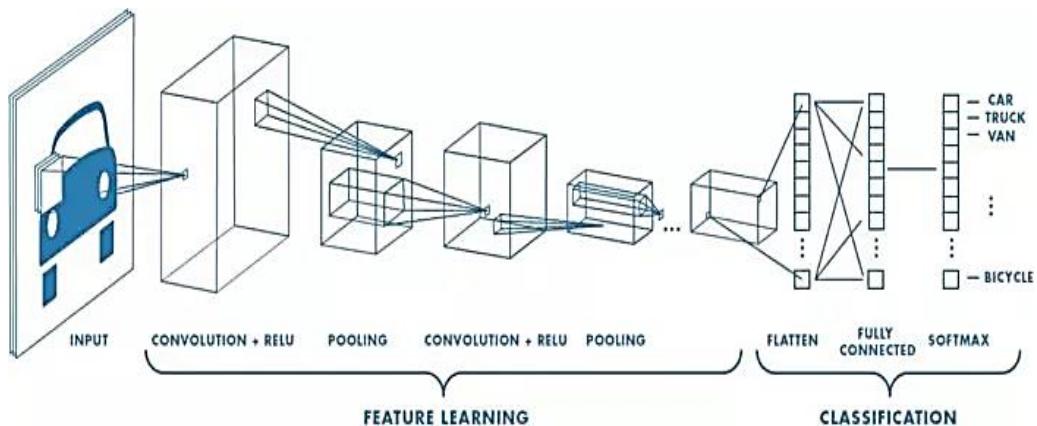
2.2.2. Mô hình CNN

Trong mạng nơ ron, mô hình mạng nơ ron tích chập (CNN) là một trong những mô hình để nhận dạng và phân loại hình ảnh. CNN phân loại hình ảnh bằng cách lấy một hình ảnh đầu vào, xử lý và phân loại nó theo các lớp nhất định. Máy tính coi hình ảnh đầu vào là 1 mảng pixel và nó phụ thuộc vào độ phân giải của hình ảnh. Dựa trên độ phân giải hình ảnh, máy tính sẽ thấy $H \times W \times D$ (H : Chiều cao, W : Chiều rộng, D : Độ dày). Hình 2.6 minh họa mảng ma trận RGB $6 \times 6 \times 3$ (3 ở đây là giá trị RGB).



Hình 2.10: Mảng ma trận RGB $6 \times 6 \times 3$ [9]

Về kỹ thuật, mô hình CNN để đào tạo và kiểm tra, mỗi hình ảnh đầu vào sẽ chuyển nó qua một loạt các lớp tích chập với các bộ lọc (Kernels), tổng hợp lại các lớp được kết nối đầy đủ (Full Connected) và áp dụng hàm Softmax để phân loại đối tượng có giá trị xác suất giữa 0 và 1. Hình 2.11 mô tả toàn bộ luồng CNN để xử lý hình ảnh đầu vào và phân loại các đối tượng.



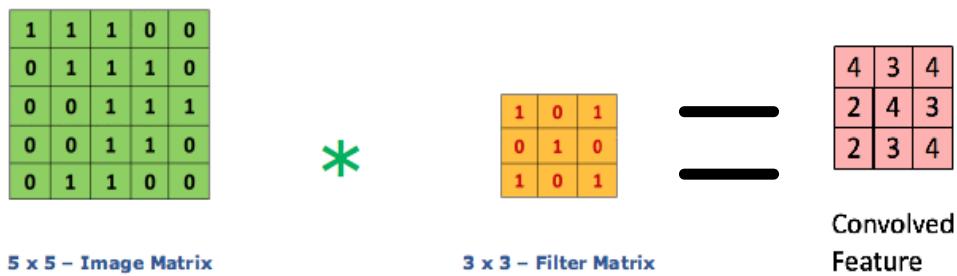
Hình 2.11: Luồng dữ liệu trong mô hình CNN [9]

a) Lớp tích chập (Convolutional Layer)

Lớp tích chập là một thành phần cốt lõi của mạng nơ-ron tích chập (CNN), sử dụng để trích xuất các thông tin đặc tính của hình ảnh (feature map) hỗ trợ cho quá trình “học” của mạng CNN. Phương thức hoạt động của lớp này được thực hiện thông qua quá trình

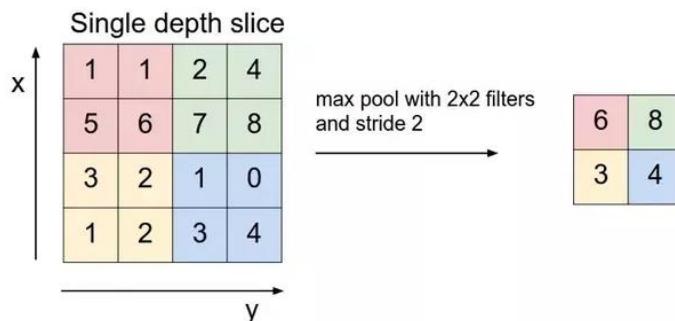
CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

trượt (stride) và lấy tích chập của bộ lọc (filter/kernel) trên toàn bộ ảnh. Kết quả đầu ra là đặc tính của ảnh tương ứng với bộ lọc đã sử dụng, với càng nhiều bộ lọc được sử dụng sẽ thu được càng nhiều đặc tính của ảnh tương ứng. Lớp tích chập là lớp đầu tiên để trích xuất các tính năng từ hình ảnh đầu vào. Tích chập duy trì mối quan hệ giữa các pixel bằng cách tìm hiểu các đặc tính của hình ảnh bằng cách sử dụng các ô vuông nhỏ của dữ liệu đầu vào. Nó là một phép toán có hai đầu vào như ma trận hình ảnh và một bộ lọc. Hình 2.12 mô tả kết quả từ ma trận ảnh đầu vào 5×5 có giá trị pixel là 0 và 1 tích chập với ma trận bộ lọc 3×3 .



Hình 2.12: Kết quả tích chập ma trận ảnh với bộ lọc

b) Lớp gộp (Pooling Layer)



Hình 2.13: Ví dụ về xử lí khi qua lớp gộp [9]

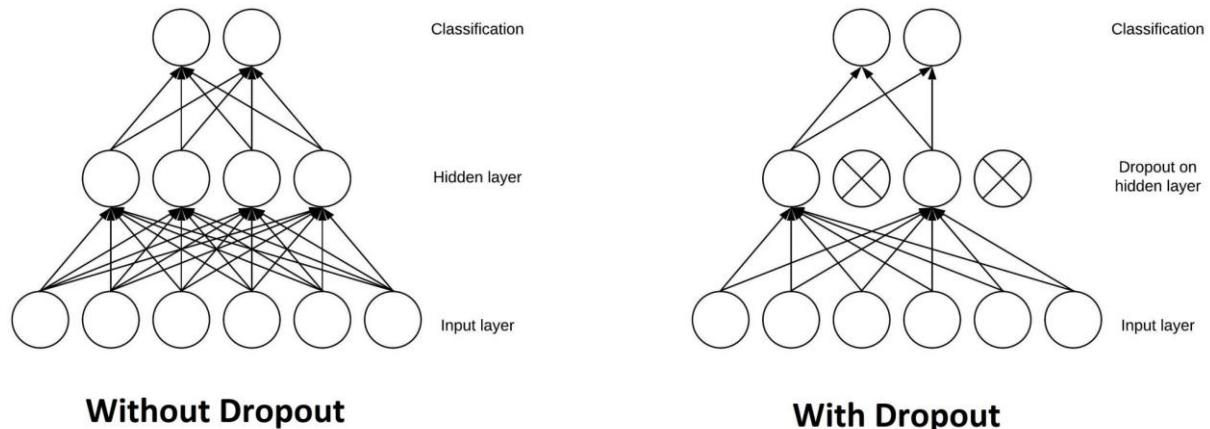
Lớp gộp có tác dụng giảm kích thước của dữ liệu hình ảnh từ đó giúp cho mạng có thể học được các thông tin có tính chất khái quát hơn, đồng thời quá trình này giảm số lượng các thông số trong mạng. Các lớp gộp có thể có nhiều loại khác nhau như: Max Pooling – lấy phần tử lớn nhất từ ma trận đối tượng, Average Pooling – lấy trung bình tổng tất cả các phần tử từ ma trận đối tượng, Sum Pooling – lấy tổng tất cả các phần tử từ ma trận đối tượng, ...

Hình 2.13 mô tả ma trận sau khi qua lớp gộp Max pooling với bộ lọc 2×2 và bước nhảy 2. Sau khi qua lớp gộp, kích thước ma trận từ 4×4 giảm xuống còn 2×2 , nhưng vẫn giữ được các đặc tính quan trọng của dữ liệu, lược bỏ các thông tin không cần thiết.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

c) Lớp dropout

Lớp dropout là một kỹ thuật được sử dụng để hạn chế hiện tượng overfitting (hiện tượng mạng nơ-ron quá bám sát vào tập dữ liệu huấn luyện và không đáp ứng được với các tập dữ liệu mới), thường gặp ở mạng CNN và giúp mô hình tính toán nhanh hơn. Dropout sử dụng phương pháp loại bỏ một số nơ-ron ngẫu nhiên trong mạng với một xác suất cho trước bằng cách thiết lập tất cả trọng số nơ-ron đó bằng 0, đồng nghĩa với các liên kết tới nơ-ron đó đều không có giá trị, khi đó mô hình sẽ phải cố gắng nhận dạng đúng trong khi thiếu thông tin từ các nơ-ron bị loại bỏ. Điều này sẽ giúp tăng tỉ lệ nhận dạng của mô hình nhưng không quá phụ thuộc vào dữ liệu huấn luyện. Hình 2.14 là một ví dụ giúp dễ hình dung về việc không sử dụng và sử dụng lớp dropout.



Hình 2.14: Ví dụ về lớp dropout [10]

d) Lớp làm phẳng (Flatten Layer)

Lớp làm phẳng có tác dụng biến một ma trận nhiều chiều thành một vector tương ứng với tham số trong mạng nơ-ron. Làm đầu vào cho mạng kết nối đầy đủ ở phía sau. Hình 2.15 mô tả dữ liệu trước và sau lớp làm phẳng. Trước đó, ma trận có kích thước nhiều chiều $m \times n$. Sau khi qua lớp làm phẳng trở thành vector có kích thước $m \times n$.



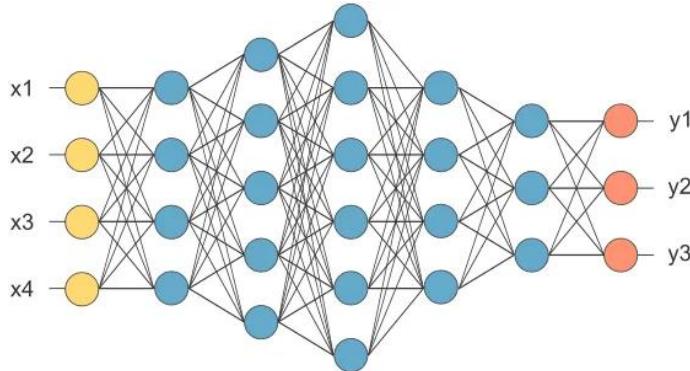
Hình 2.15: Cách Flatten Layer hoạt động chuyển ma trận thành mảng đơn [9]

e) Lớp kết nối đầy đủ (Fully Connected Layer)

Đầu vào của lớp kết nối đầy đủ là đầu ra từ lớp lấy gộp hoặc lớp tích chập cuối cùng, nó được làm phẳng và sau đó được đưa vào lớp kết nối đầy đủ để chuyển tiếp.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Lớp FC có nhiệm vụ tổng hợp thông tin đưa ra lớp quyết định (output) cho ra kết quả chính xác nhất.



Hình 2.16: Các lớp ẩn được kết nối đầy đủ với các lớp trước và sau nó [9]

Sau khi ảnh được truyền qua nhiều convolutional layer và pooling layer thì model đã học được tương đối các đặc điểm của ảnh thì ma trận của layer cuối cùng sẽ được làm phẳng thành vector và đưa vào một lớp được kết nối như một mạng nơ-ron. Cuối cùng sử dụng softmax hoặc sigmoid để phân loại đầu ra. Hình 2.16 mô tả một mạng kết nối đầy đủ, bao gồm các lớp đầu vào, lớp đầu ra và các lớp ẩn. Mỗi node trong mạng được kết nối toàn bộ với các node ở lớp trước và sau nó.

2.3. Triển khai mô hình CNN



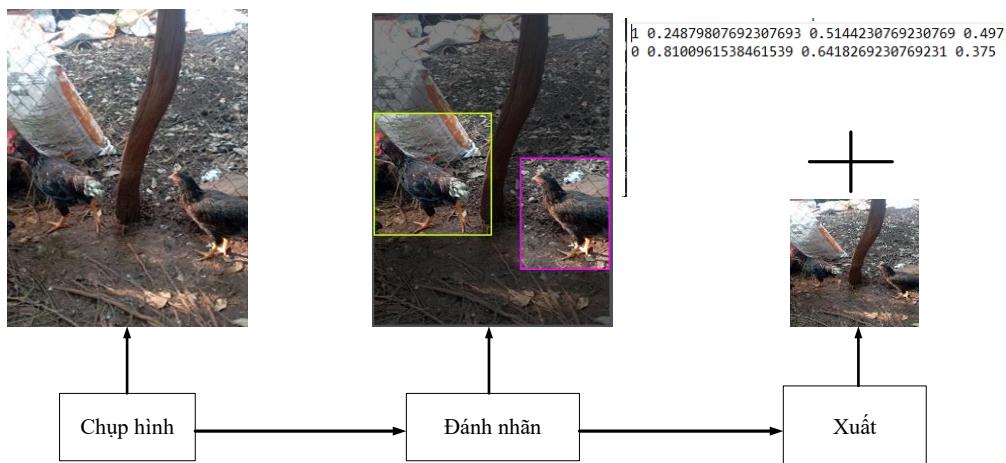
Hình 2.17: Quy trình triển khai mô hình

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Triển khai mô hình máy học là một quá trình tốn nhiều thời gian và công sức. Để có được mô hình máy học đạt hiệu quả cao ngoài thực tế, đòi hỏi nhiều sự nghiên cứu và thực nghiệm để từ đó có thể so sánh các mô hình khác nhau và cải thiện dữ liệu. Hình 2.17 trình bày quá trình triển khai mô hình được. Bắt đầu từ việc thu thập dữ liệu trên thực tế để xây dựng bộ dữ liệu đào tạo, xây dựng mô hình CNN từ các framework có sẵn, tiếp đến là đào tạo và đánh giá mô hình trên tập dữ liệu test, cuối cùng là triển khai mô hình với đầu vào là hình ảnh gà tại trại gà địa phương. Quá trình thực nghiệm có thể có kết quả không được cao. Song đây là tất cả nỗ lực của tác giả trong quá trình thực hiện đề tài này.

2.3.1. Xây dựng tập dữ liệu đào tạo

Để xây dựng được bộ dữ liệu đào tạo một mô hình máy học bước đầu tiên là phải thu thập các dữ liệu thô từ thực tế. Xây dựng được bộ dữ liệu để đào tạo mô hình CNN cũng không ngoại lệ. Trước tiên, ta cần thu thập các ảnh thô gà trống và gà mái thuộc giống gà Minh Dư ở địa phương. Khi chụp ảnh thô, chú ý chụp rõ các đặc điểm mà khi phân loại thủ công, con người thường xem xét các đặc điểm này để phân biệt là gà trống hay mái. Trong đề tài này, điện thoại smart – phone được sử dụng để lấy mẫu ảnh thô.



Hình 2.18: Quá trình thu thập và xử lý dữ liệu

Hình 2.18 mô tả các bước thực hiện quá trình chụp ảnh thô, đánh nhãn và xuất theo định dạng của bài toán nhận diện đối tượng. Ở đây thực hiện đánh nhãn theo các bước gián tiếp bởi vì ở thực địa, gà thường túm lại thành từng đám nên việc tách ra từng con một để chụp là không khả thi. Do đó ảnh thô được chụp trong từng tấm ảnh có thể có nhiều đối tượng từ đó đánh nhãn các đối tượng và cắt ảnh thành từng tấm có số lượng đối tượng ở mỗi ảnh là một. Phù hợp với dữ liệu đầu vào của mô hình phân loại CNN.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

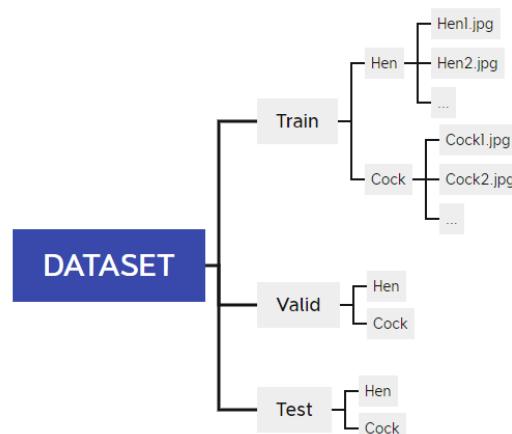
Có tổng cộng 2643 tấm ảnh được đánh nhãn. Ảnh sau khi đánh nhãn bằng khung giới hạn, chưa thể dùng tập dữ liệu này để đào tạo mô hình CNN, nên cần thực hiện cắt ảnh của mỗi nhóm rồi chuyển vào từng thư mục Hen và Cock, với tên thư mục là nhãn của ảnh được đánh.

Để nâng cao kết quả dự đoán với bộ dữ liệu hạn chế, người ta cần đến một kỹ thuật gọi là tăng cường dữ liệu (data augmentation) để phục vụ cho việc nếu có ít dữ liệu, thì vẫn có thể tạo ra được nhiều dữ liệu hơn dựa trên những dữ liệu bạn đã có. Ví dụ như hình dưới, đó là các hình được tạo ra thêm từ một ảnh gốc ban đầu. Các phương thức tăng cường dữ liệu cơ bản cho thị giác máy tính được thể hiện như: lật ảnh theo chiều ngang hoặc dọc, cắt ngẫu nhiên một phần bức ảnh, xoay bước ảnh với một góc, ...

. Tổng cộng có 2571 tấm ảnh và được chia thành 3 tập: Training Set (1833 images), Validation Set (485 images), Testing Set (252 images). Chi tiết ở Bảng 2.1. Để ngăn ngừa việc kiểm tra với những ảnh giống với ảnh trong bộ dữ liệu đào tạo, bộ dữ liệu được chia một cách ngẫu nhiên.

Bảng 2.1: Chia bộ dữ liệu thành các tập traning, validation, test

Dataset	Images	
	Cock	Hen
Training	916	917
Validation	243	242
Test	127	125



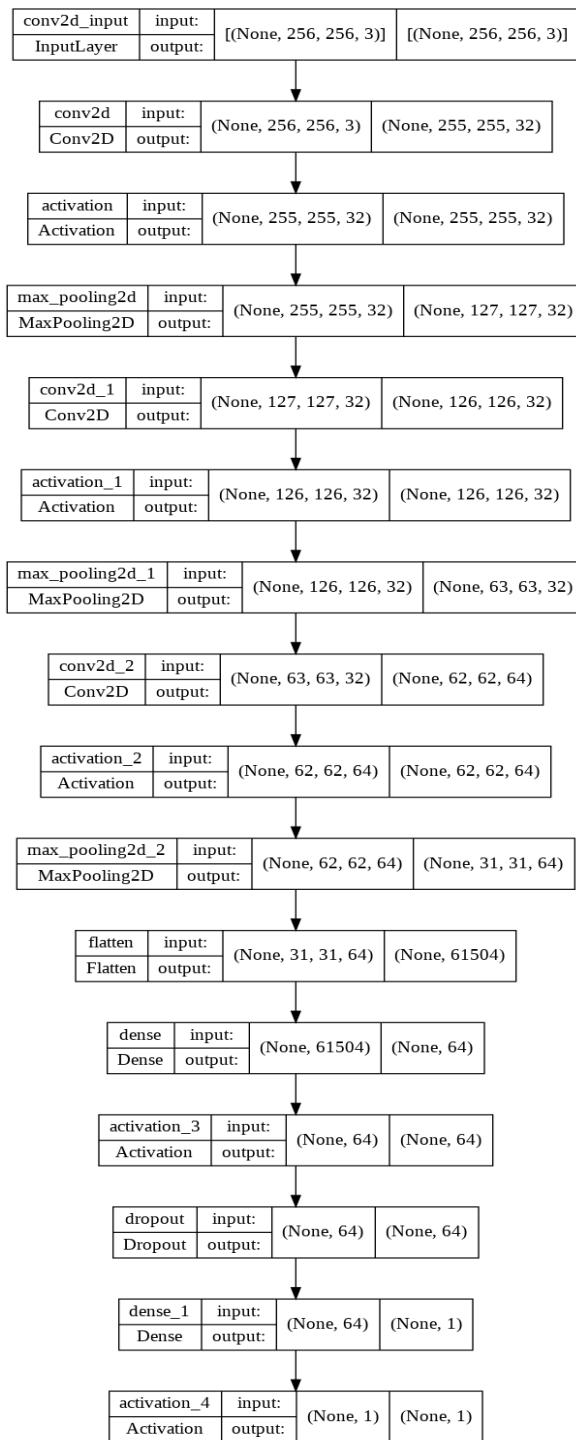
Hình 2.19: Cấu trúc của tệp sau khi xuất

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Hình 2.19 trình bày cấu trúc tệp dữ liệu đào tạo. Cấu trúc tệp được sắp xếp và lưu trữ thành các folder test, train, valid. Mỗi folder chứa 2 folder con là Cock và Hen.

Sau khi hoàn thành việc xây dựng một bộ dữ liệu cần thiết theo định dạng để có thể đào tạo một mô hình CNN, tiếp theo là xây dựng một mô hình CNN để có thể đào tạo mô hình, sau đó là phân loại gà.

2.3.2. Xây dựng mô hình CNN



Hình 2.20: Mô hình mạng CNN sử dụng phân loại gà

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Quá trình xây dựng một mô hình CNN rất phức tạp và tốn nhiều thời gian. Nên trong phạm vi đề tài, mô hình CNN được sử dụng lại các mô hình có hiệu suất tốt. Việc đạt được độ chính xác cao của mô hình yêu cầu quá trình thử và sai nhiều lần, sau đó mới có thể so sánh hiệu suất của các mô hình được đào tạo. Một mô hình có nhiều thông số mạng thì yêu cầu thời gian tính toán lâu, song độ chính xác thường cao hơn những mô hình có thông số mạng ít nhưng có thời gian xử lý ngắn. Hình 2.20 trình bày cấu trúc của mô hình. Mô hình bao gồm bốn lớp tích chập với ảnh đầu vào 256×256 và 2 lớp kết nối đầy đủ (dense). Mô hình này sử dụng hàm sigmoid làm hàm không ché đầu ra. Do vậy, kết quả đầu ra chỉ có hai giá trị 0 – gà trống (Cock) và 1 – gà mái (Hen).

2.3.3. Đào tạo mô hình

Việc đào tạo hay huấn luyện một mô hình CNN, cần xử lý lượng phép tính lớn hơn nhiều so với các mô hình Machine Learning khác. Để cải thiện tốc độ tính toán, người ta dùng GPU (Graphics Processing Unit) thay cho CPU (Central Processing Unit). Vì với 1 GPU cho phép xử lý nhiều phép tính song song với rất nhiều lõi (core) sẽ nhanh hơn nhiều so với CPU. Tuy nhiên giá của GPU thì khá đắt đỏ để mua hay thuê server có GPU. Thế nên Google đã cung cấp Google Colaboration miễn phí có GPU để đào tạo mô hình cho mục đích nghiên cứu. Colab không cần yêu cầu cài đặt hay cấu hình máy tính, mọi thứ có thể chạy thông qua trình duyệt, có thể sử dụng tài nguyên máy tính từ CPU tốc độ cao và cả GPUs và cả TPUs đều được cung cấp. Colab cung cấp nhiều loại GPU, thường là Nvidia K80s, T4s, P4s and P100s, tuy nhiên người dùng không thể chọn loại GPU trong Colab, GPU trong Colab thay đổi theo thời gian. Vì là dịch vụ miễn phí, nên Colab sẽ có những thứ tự ưu tiên trong việc sử dụng tài nguyên hệ thống, cũng như giới hạn thời gian sử dụng, thời gian sử dụng tối đa lên tới 12 giờ.

```
Epoch 138/150
42/42 [=====] - 22s 529ms/step - loss: 0.1386 - accuracy: 0.9608 - val_loss: 0.1279 - val_accuracy: 0.9557
Epoch 139/150
42/42 [=====] - 22s 528ms/step - loss: 0.1477 - accuracy: 0.9464 - val_loss: 0.4719 - val_accuracy: 0.8125
Epoch 140/150
42/42 [=====] - 22s 530ms/step - loss: 0.1345 - accuracy: 0.9494 - val_loss: 0.2468 - val_accuracy: 0.9089
Epoch 141/150
42/42 [=====] - 22s 529ms/step - loss: 0.1306 - accuracy: 0.9547 - val_loss: 0.4400 - val_accuracy: 0.8620
Epoch 142/150
42/42 [=====] - 22s 528ms/step - loss: 0.1271 - accuracy: 0.9570 - val_loss: 0.2446 - val_accuracy: 0.9219
Epoch 143/150
42/42 [=====] - 22s 529ms/step - loss: 0.1402 - accuracy: 0.9517 - val_loss: 0.3134 - val_accuracy: 0.8854
Epoch 144/150
42/42 [=====] - 23s 538ms/step - loss: 0.1324 - accuracy: 0.9517 - val_loss: 0.2000 - val_accuracy: 0.9271
Epoch 145/150
42/42 [=====] - 23s 539ms/step - loss: 0.1162 - accuracy: 0.9623 - val_loss: 0.2112 - val_accuracy: 0.9297
Epoch 146/150
42/42 [=====] - 22s 530ms/step - loss: 0.1639 - accuracy: 0.9464 - val_loss: 0.2537 - val_accuracy: 0.9219
Epoch 147/150
42/42 [=====] - 22s 532ms/step - loss: 0.2019 - accuracy: 0.9182 - val_loss: 0.3246 - val_accuracy: 0.8932
Epoch 148/150
42/42 [=====] - 22s 527ms/step - loss: 0.1440 - accuracy: 0.9562 - val_loss: 0.1787 - val_accuracy: 0.9323
Epoch 149/150
42/42 [=====] - 22s 524ms/step - loss: 0.1359 - accuracy: 0.9479 - val_loss: 0.2735 - val_accuracy: 0.8906
Epoch 150/150
42/42 [=====] - 22s 527ms/step - loss: 0.1234 - accuracy: 0.9562 - val_loss: 0.2162 - val_accuracy: 0.9323
```

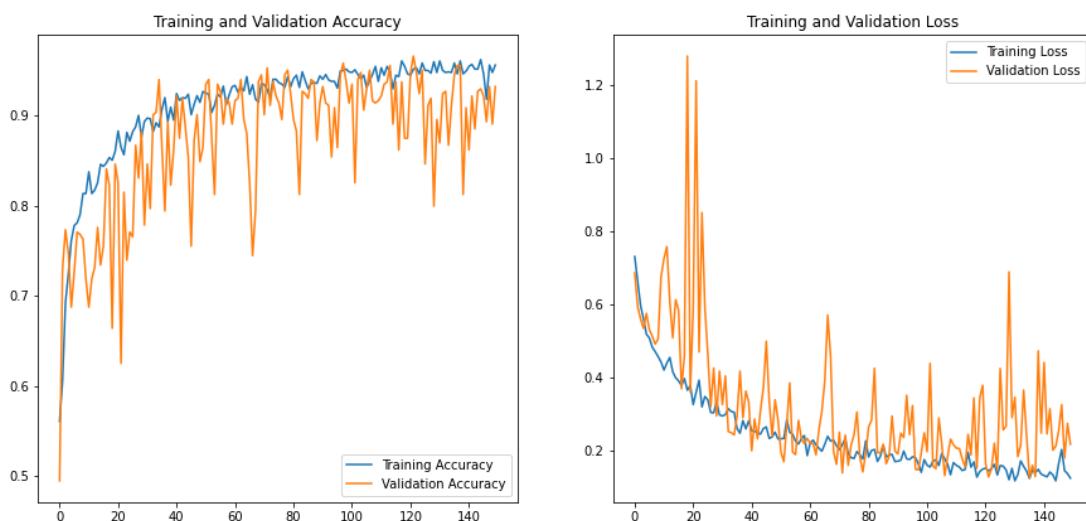
Hình 2.21: Quá trình đào tạo mô hình

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Mô hình được đào tạo sử dụng Google Colab, môi trường được cung cấp quyền truy cập miễn phí tới GPU mạnh mẽ. Để tránh gặp vấn đề thường gặp trong học máy là overfitting [11]. Tiến hành đào tạo lặp lại nhiều lần để chọn số epochs phù hợp với mô hình và tập dữ liệu. Hình 2.21 mô tả sự thay đổi của độ chính xác và hàm mất mát của mô hình được đào tạo qua từng epochs.

2.3.4. Đánh giá mô hình

Sau khi hoàn tất quá trình đào tạo mô hình. Tiến hành đánh giá mô hình dựa trên đồ thị độ chính xác và hàm mất mát của mô hình qua từng epochs. Hình 2.22 biểu diễn đồ thị của loss function và độ chính xác qua từng epochs. Độ chính xác của tập đào tạo và tập valid đều cao, 97% đối với tập train và hơn 95% đối với tập validation.



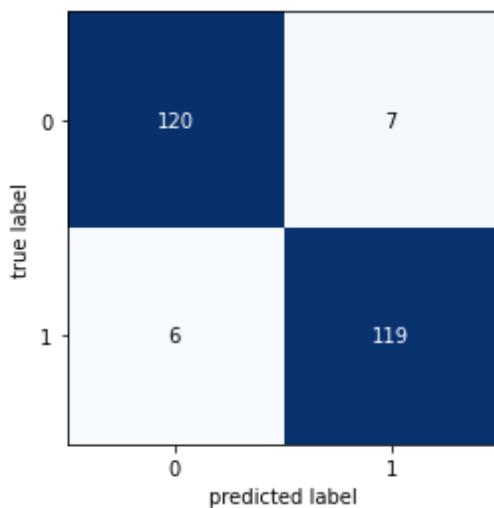
Hình 2.22: Độ chính xác và hàm mất mát qua từng epochs

Để đánh giá mô hình một cách khách quan, sử dụng thông tin kết quả có được từ quá trình đào tạo mô hình và đánh giá dựa trên tập kiểm tra (test). Đây là tập dữ liệu không được dùng để đào tạo mô hình, nên phần nào tránh ngộ nhận về độ tin cậy của mô hình được đào tạo. Theo kết quả sau khi đánh giá trên tập test trên Hình 2.23, có thể thấy được độ chính xác của mô hình khi dự đoán trên tập dữ liệu không được đào tạo là khá cao (khoảng 95%).

```
8/8 [=====] - 1s 142ms/step - loss: 0.3789 - accuracy: 0.9484  
[0.3788864016532898, 0.9484127163887024]
```

Hình 2.23: Kết quả đánh giá trên tập kiểm tra

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ



Hình 2.24: Ma trận thể hiện số dự đoán đúng và sai trên tập kiểm tra

Tiến hành dự đoán mô hình với dữ liệu đầu vào là ảnh trên tập test so với nhãn được đánh từ trước. Hình 2.24 trình bày kết quả khi so sánh giữa kết quả thực tế và kết quả dự đoán trên tập dữ liệu kiểm tra. Với giá trị 0 là gà trống, 1 là gà mái. Ma trận nhầm lẫn (Confusion matrix) là một trong những kỹ thuật đo lường hiệu suất phổ biến nhất và được sử dụng rộng rãi cho các mô hình phân loại. Confuse matrix cho kết quả dự đoán chính xác gà trống và gà mái cao. Cho kết quả dự đoán đúng trên tổng số ảnh được đưa vào dự đoán đạt khoảng 95 %. Đây là kết quả khá tốt trên lý thuyết, song khi triển khai mô hình ngoài thực tế độ chính xác sẽ giảm đi đáng kể.

2.4. Thực nghiệm

2.4.1. Chuẩn bị

Chuẩn bị các dụng cụ để tiến hành thực nghiệm phân loại gà bao gồm các thiết bị và dụng cụ bên dưới:

a) Camera

Camera sử dụng làm cảm biến có chức năng tương tự thị giác của con người. Camera được lựa chọn để thực nghiệm là camera sau của smart – phone Samsung J7. Smart - phone sử dụng làm camera trong thực nghiệm có mặt trước và mặt sau như Hình 2.25. Với các thông số kỹ thuật:

- Focal of View: 60^0 .
- FPS: 30 fps.
- Resolution: 1920 x 1080 pixels.

Chức năng: Camera có chức năng lấy dữ liệu là ảnh từ mô hình thực nghiệm, để

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

từ đó đưa dữ liệu về máy tính, máy tính xử lý và cho ra kết quả là gà trống hay gà mái.



Mặt trước



Mặt sau

Hình 2.25: Smart-phone được dùng làm camera

b) Laptop



Hình 2.26: Laptop Dell Presicion M6700

Laptop sử dụng làm bộ xử lý trong thực nghiệm là dòng laptop Dell precision M6700, có vi xử lý I7 3740QM, 4 nhân - 8 luồng như Hình 2.26.

Chức năng: Laptop được sử dụng như là một bộ xử lý của hệ thống, có chức năng lấy dữ liệu từ camera, tiến hành xử lý và cho đầu ra là gà trống hay gà mái lên màn hình thông qua giao diện được trình bày ở phần sau.

c) Bóng đèn

Bóng đèn được sử dụng thực nghiệm là bóng đèn LED LUMI.



Hình 2.27: Bóng đèn LED LUMI 5W

Chức năng: Tạo môi trường có ánh sáng cho quá trình thực nghiệm, kết quả thu được trong phạm vi môi trường đưa ra.

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

d) Khung



Hình 2.28: Khung thực nghiệm

Khung có kích thước Length: 700mm – Width: 500mm – Height: 500mm, được làm từ thép qua công hàn. Được bao phủ bên ngoài bằng bạt nhám tạo điều kiện để thực nghiệm, giảm thiểu tác động ánh sáng từ bên ngoài.

Chức năng: Có tác dụng che chắn ánh sáng, tránh ánh sáng từ bên ngoài và tạo khu vực phân loại.

2.4.2. Tiến hành thực nghiệm

a) Gá đặt camera

Hình 2.29 minh họa camera được gá cố định trên giá đỡ điện thoại. Đảm bảo bắt trọn gà trong khung hình. Giá đỡ điện thoại cho phép điều chỉnh chiều cao và các góc. Thuận tiện cho quá trình thay đổi gá đặt camera.



Hình 2.29: Camera được gá cố định trên đồ gá điện thoại

b) Kết nối camera với máy tính

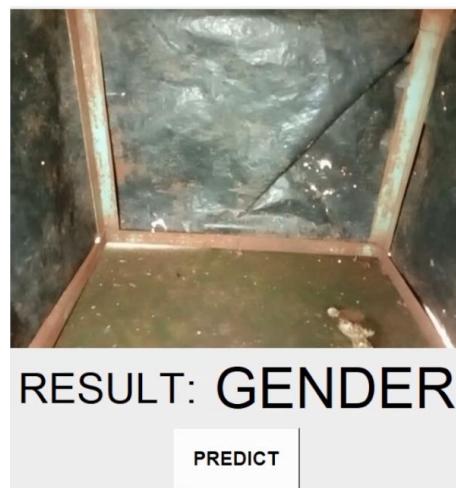
Camera từ Smart – phone được kết nối với Laptop thông qua ứng dụng DroidCam và Wifi. Lướt qua về DroidCam là ứng dụng cho phép biến thiết bị Android thành một webcam. Ứng dụng hoạt động với một PC client kết nối máy tính với điện thoại. Ứng

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

dụng này hỗ trợ Android, iOS và Windows. Nó cho phép kết nối laptop hoặc PC qua mạng WiFi hoặc với sự trợ giúp của cáp USB. Giao diện của ứng dụng trên laptop sau khi kết nối với camera của điện thoại.

c) Giao diện phân loại

Giao diện phân loại được chạy trên laptop minh họa như Hình 2.30. Giao diện bao gồm phía trên là nơi hiển thị hình ảnh từ camera được quét mỗi 20 ms. Phía dưới giao diện hiển thị là nút nhấn PREDICT có chức năng lấy ảnh từ camera, dự đoán trên trên ảnh lấy được và cho ra kết quả dự đoán.



Hình 2.30: Giao diện phân loại gà

d) Mô hình thực nghiệm

Trong điều kiện ánh sáng được phát bởi bóng đèn LED LUMI 470 lm. Đèn được bố trí ở góc bên phải cùng phía với vị trí đặt camera. Camera được gá đặt cố định trên thiết bị gá đặt điện, bố trí cùng phía so với nguồn sáng để tránh bị ngược sáng. Laptop được bố trí phía trên khung phân loại. Lòng gà được bố trí hướng ngược lại so với nguồn sáng và camera.



Hình 2.31: Lòng đựng gà

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Hình 2.31 minh họa gà được nhốt trong lồng chuẩn bị cho quá trình thực nghiệm. Lồng gà được bố trí bên cạnh khung để có thể thuận tiện cho quá trình thay đổi gà.

2.4.3. Kết quả thu được

Sau khi hoàn thành việc chuẩn bị và tiến hành thực nghiệm. Các kết quả của từng đối tượng được dự đoán và thời gian dự đoán tại điều kiện như đã trình bày được ghi lại tại phụ lục 2. Hình 2.32 minh họa giao diện hiển thị kết quả dự đoán khi trong lồng là gà trống và gà mái.



Kết quả dự đoán gà trống

Kết quả dự đoán gà mái

Hình 2.32: Giao diện kết quả phân loại

a) Về độ chính xác

Bảng 2.2: Kết quả thực nghiệm

Dự đoán	Thực tế	
	Gà trống	Gà mái
Gà trống	92	9
Gà mái	8	91

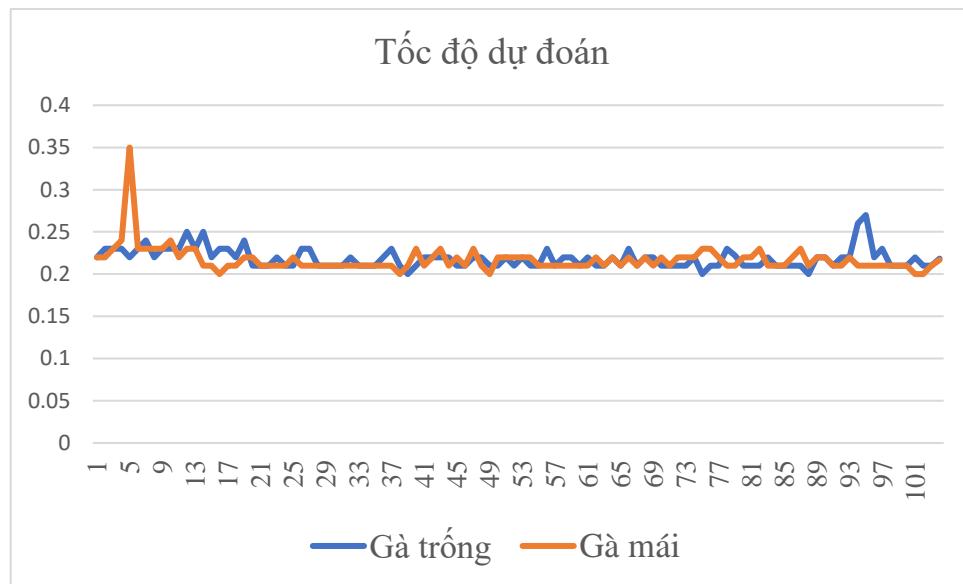
Bảng 2.2 thống kê kết quả thực nghiệm, tổng số lượt được dự đoán là 200, với 100 lượt tương ứng với gà trống và gà mái. Tổng số lượt dự đoán đúng gà trống là 92, trong khi gà mái là 91. Độ chính xác khi dự đoán gà trống là khoảng 92%, đối với gà mái là 91%. Như vậy độ chính xác của mô hình thực nghiệm vào khoảng 91.5%. Độ chính xác của mô hình giảm, phần nào ảnh hưởng bởi yếu tố môi trường. Dữ liệu được đào tạo có phần khác so với dữ liệu trong mô hình thực nghiệm. Quá trình cải thiện độ chính xác của mô hình là quá trình tốn nhiều thời gian và công sức. Từ việc thu thập lại bộ dữ liệu

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

theo như dữ liệu khi mô hình dự đoán thực tế, đến các công đoạn xử lý sau khi đào tạo để có thể cho ra kết quả dự đoán có độ chính xác cao.

b) Về tốc độ dự đoán

Hình 2.33 biểu diễn đồ thị tốc độ dự đoán của mô hình. Thời gian trung bình dự đoán vào khoảng vào khoảng 0.218s đối với gà trống và 0.217s đối với gà mái. Như vậy, thời gian trung bình dự đoán là 0.2177s.



Hình 2.33: Đồ thị tốc độ dự đoán của mô hình

2.4.4. Cải thiện độ chính xác

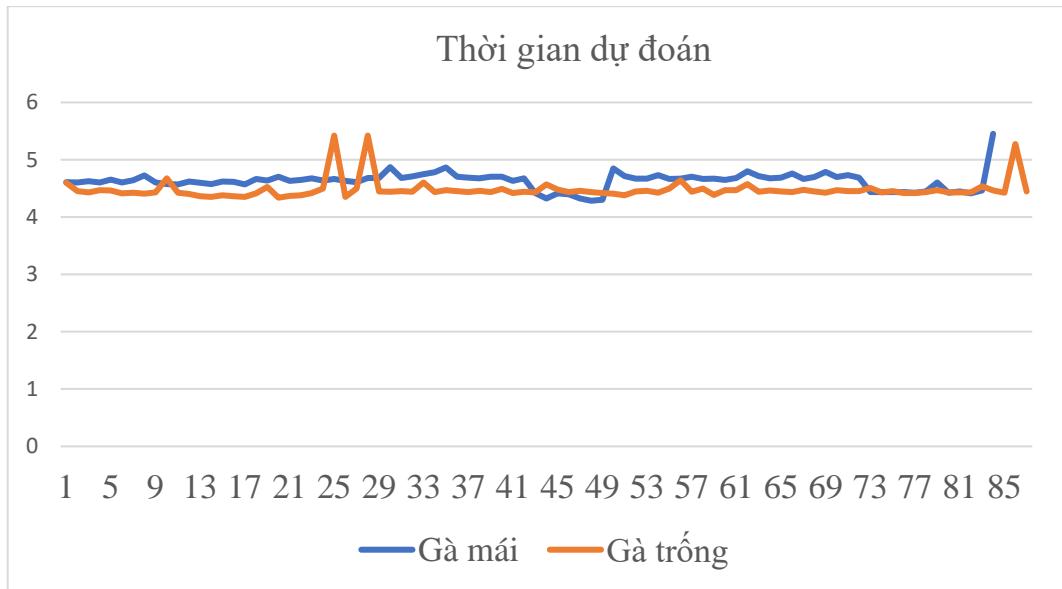
Theo như kết quả của thực nghiệm, độ chính xác của mô hình không cao. Nguyên nhân có thể là do trong quá trình dự đoán, gà di chuyển trong lồng. Để nâng cao độ chính xác, phương án lấy nhiều ảnh và dự đoán rồi cho ra kết quả cuối cùng dựa trên kết quả dự đoán từng tấm hình được lựa chọn. 20 tấm ảnh sẽ được lấy và dự đoán. Nếu kết quả dự đoán 20 tấm hình có tổng lớn hơn 10 là gà mái và nhỏ hơn 10 là gà trống. Nếu kết quả dự đoán 20 tấm có tổng bằng 10 thì kết quả dự đoán cuối cùng sẽ lấy kết quả dự đoán của tấm thứ 20. Kết quả thực nghiệm được trình bày ở phụ lục 3.

Bảng 2.3: Kết quả thực nghiệm lần 2

Dự đoán	Thực tế	
	Gà trống	Gà mái
Gà trống	84	4
Gà mái	3	80

CHƯƠNG 2. MÔ HÌNH PHÂN LOẠI GÀ

Bảng 2.3 thống kê kết quả thực nghiệm ở lần 2, tổng số lượt được dự đoán là 171, với 87 lượt gà trống và 84 lượt gà. Tổng số lượt dự đoán đúng gà trống là 84, trong khi gà mái là 80. Độ chính xác khi dự đoán gà trống là khoảng 96.55%, đối với gà mái là 95.24%. Như vậy độ chính xác của mô hình thực nghiệm vào khoảng 95.9%. Độ chính xác của mô hình được cải thiện 4.395%.



Hình 2.34: Thời gian dự đoán lần 2

Độ chính xác của mô hình tăng đánh đổi thời gian dự đoán tăng. Hình 2.34 biểu diễn đồ thị tốc độ dự đoán của mô hình. Thời gian trung bình dự đoán vào khoảng vào khoảng 4.482s đối với gà trống và 4.629s đối với gà mái. Như vậy, thời gian trung bình dự đoán là 4.555s.

2.5. Tổng kết

Chương 2 đã hoàn thành việc nghiên cứu mô hình, xây dựng dữ liệu, đào tạo và thực nghiệm kiểm tra mô hình phân loại giới tính gà dựa trên giải thuật CNN cho hệ thống phân loại gà. Các kết quả đạt được từ quá trình thực nghiệm khá tốt, thể hiện được tính khả thi của mô hình. Mà để mô hình phân loại gà hoạt động được, yêu cầu đầu vào gà phải được tách thành từng con như đã trình bày ở phần mở đầu. Do đó, chương 3 sẽ trình bày phân tích và thiết kế cơ khí mô hình tách gà cho hệ thống phân loại gà.

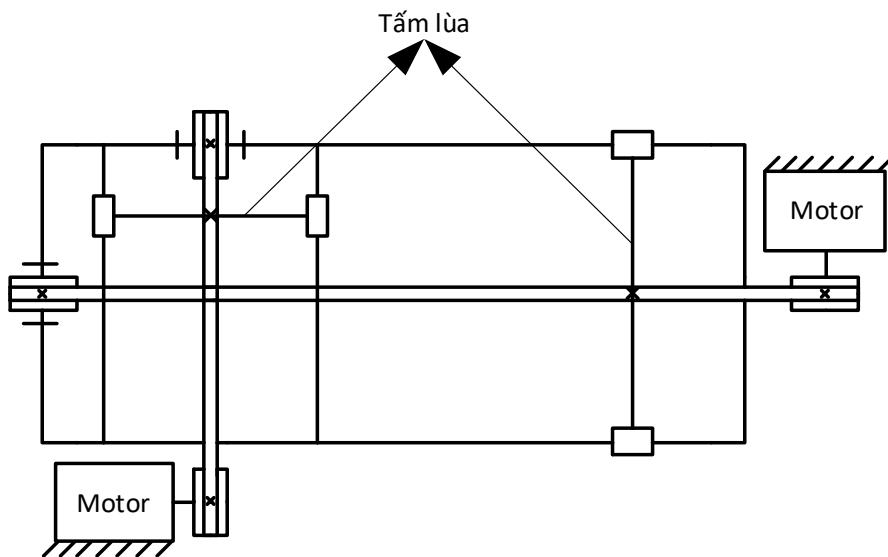
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Sau khi hoàn thành chương 2 mô hình phân loại gà, nhiệm vụ tiếp theo là phải làm sao tách từng con gà từ trong một nhóm gà để cung cấp đầu vào cho mô hình phân loại ở chương 2. Ở chương 3 thiết kế cơ khí cụm tách gà sẽ trình bày về một mô hình tách gà thành từng con. Trong đó là thiết kế lồng chứa gà, tay gạt và cụm lùa gà. Xây dựng các bản vẽ nhằm minh họa ý tưởng về mô hình tách gà.

3.1. Mô tả ý tưởng

Với ý tưởng là sẽ tạo ra một lồng chứa gà trong đó chứa số gà cần phân loại, 1 cổng ra có gắn cửa và cảm biến có mục đích là sau khi có gà qua cửa thì sẽ đóng lại. Trong lồng đó sẽ bao gồm 2 cụm lùa gà theo phương ngang và theo phương dọc có tác dụng gây sức ép khiến ra gà đi ra ở cửa ra. Cụm lùa gà chỉ hoạt động sau khi không thấy sự xuất hiện của gà ở cổng ra ở một khoảng thời gian nhất định. Hình 3.1 trình bày sơ đồ nguyên lý của ý tưởng. Cụm lùa gà hai cụm lùa gà: lùa gà theo phương dọc và lùa gà theo phương ngang, đảm bảo không sót gà trong chuồng. Mỗi cụm lùa gà được dẫn hướng và dẫn động bởi hệ thống truyền động đai. Cụm lùa chỉ hoạt động khi ở cửa ra của lồng, sau thời gian cảm biến không phát hiện có gà đi qua.



Hình 3.1: Sơ đồ nguyên lý cụm lùa gà

3.2. Thiết kế lồng chứa

Lồng tách gà là nơi chứa gà chuẩn bị được tách và khung của lồng là nơi bố trí các cơ cấu lùa gà. Giống như tên gọi của nó, lồng tách gà có nhiệm vụ giới hạn số lượng gà

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

khi đi vào các cụm phân loại là một con. Lòng tách gà bao gồm một lòng chứa 50 con gà (cả trống và mái), cồng ra có gắn cảm biến và cơ cấu đóng mở khi có gà đi qua. Kích thước cồng của lòng gà được chọn đảm bảo ở mỗi thời điểm chỉ có một con gà đi qua cồng. Các kích thước đã được trình bày ở chương 2. Chiều dài, chiều rộng và chiều cao của gà đã được chọn là: 340 mm, 170 mm, 285 mm. Như vậy, diện tích tổng cộng của lòng là:

$$S = abn \quad (2.1)$$

Thế các giá trị chiều dài $a = 340$ mm, chiều rộng $b = 170$ mm, số gà trong lòng $n = 50$ con vào công thức (2.1):

$$S = 340 \times 170 \times 50 = 2890000(\text{mm}^2)$$

Để tiết kiệm vật liệu làm khung mà đảm bảo đạt được yêu cầu về diện tích của lòng. Diện tích của hình vuông được lựa chọn làm khung bao cho lòng chứa gà. Từ kết quả diện tích đã được tính ở trên, kích thước cạnh của hình vuông tính được là:

$$c = \sqrt{S} = \sqrt{2890000} = 1700(\text{mm})$$

Như vậy, chiều dài và chiều rộng của lòng chứa gà được chọn là 1700 mm, đảm bảo lòng chứa được số gà tối đa là 50 con.

Chiều cao của gà đã được chọn là 285 mm. Chiều cao của lòng gà phải cao hơn chiều cao của gà và rộng rãi để có thể thông thoáng không khí. Để cho thông thoáng và có khoảng trống để lắp đặt các cơ cấu khác, chiều cao của lòng được chọn là 500mm.

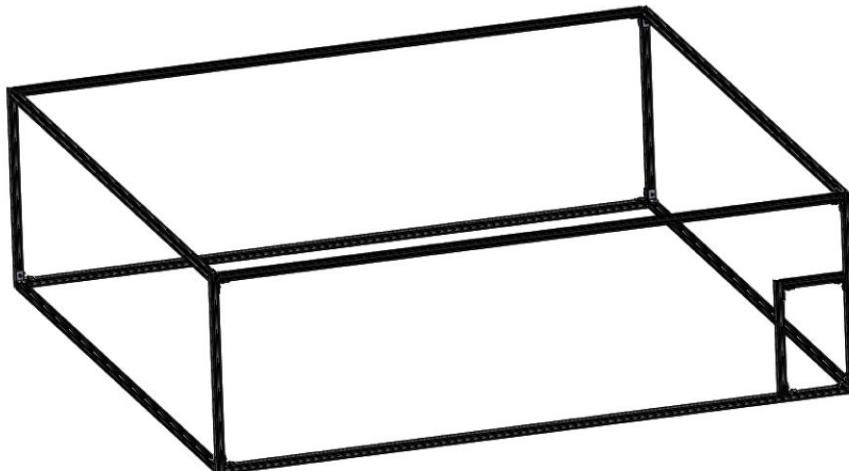
Như vậy, kích thước của lòng chứa gà: chiều dài = 1700mm chiều rộng = 1700mm, chiều cao = 500mm. Kích thước cồng gà được chọn là bề rộng = 170 mm, chiều cao = 285 mm. Kích thước cồng gà được lựa chọn để đảm bảo chỉ một con gà qua cồng ở mỗi thời điểm.

Bảng 3.1: Chi tiết thành phần cấu tạo nên khung của lòng chứa gà

Chi tiết	Số lượng
Thanh nhôm định hình 20×20 1700m	8
Thanh nhôm định hình 20×20 540mm	4
Thanh nhôm định hình 20×20 305mm	1
Thanh nhôm định hình 20×20 170mm	1
Góc kê 20×20	19
Con chạy bi M4	38
Óc đầu lỗ lục giác M4	38

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Bảng 3.1 trình bày các chi tiết và số lượng của mỗi chi tiết. Khung của lồng gà được làm từ các thanh nhôm định hình có kích thước 20×20 mm. Các thanh nhôm được cố định với nhau bằng góc kê 20×20 và được siết chặt bởi con chạy bi M4 và óc đầu lỗ lục giác M4. Hình 3.2 biểu diễn mô hình 3D của khung lồng chứa gà. Khung được lắp ráp từ các chi tiết có trong bảng.



Hình 3.2: Khung của lồng chứa gà

3.3. Thiết kế cụm đóng mở cổng

3.3.1. Thiết kế tấm chắn

Kích thước cổng ra được của lồng dựa vào bề rộng và chiều cao của gà, đã được chọn bề ngang: 170 mm, chiều cao: 285 mm, đảm bảo chỉ một con gà ở một thời điểm qua cổng. Được lắp cảm biến hồng ngoại và cơ cấu đóng mở cửa sử dụng động cơ. Cổng tách gà có tác dụng cho gà đi qua, khi gà đi qua, cảm biến gửi tín hiệu cho bộ xử lý tính toán và gửi lại tín hiệu điều khiển đóng cửa lồng. Tấm chắn cửa lồng có hai vị trí, một là đóng cửa, hai là mở cửa; vị trí xoay 90 độ so với vị trí đóng cửa.

Tấm chắn có kích thước vừa đủ so với cổng sao cho gà không thoát ra được, được chọn bề ngang 210 mm, chiều cao 455 mm, độ dày 2 mm. Các kích thước được ghi chú như Hình 3.3 (đơn vị của kích thước là milimet). Các lỗ phía trên tấm chắn có chức năng cố định tấm chắn với servo horn trên trục động cơ. Tấm chắn bao gồm các lỗ có tác dụng lắp ghép tấm chắn với tấm servo horn trên trục động cơ. Tấm chắn được làm từ nhựa mica độ dày 2 mm, có khối lượng riêng là $2.4 \text{ kg} / \text{m}^2$.

Khối lượng của tấm chắn tính được là:

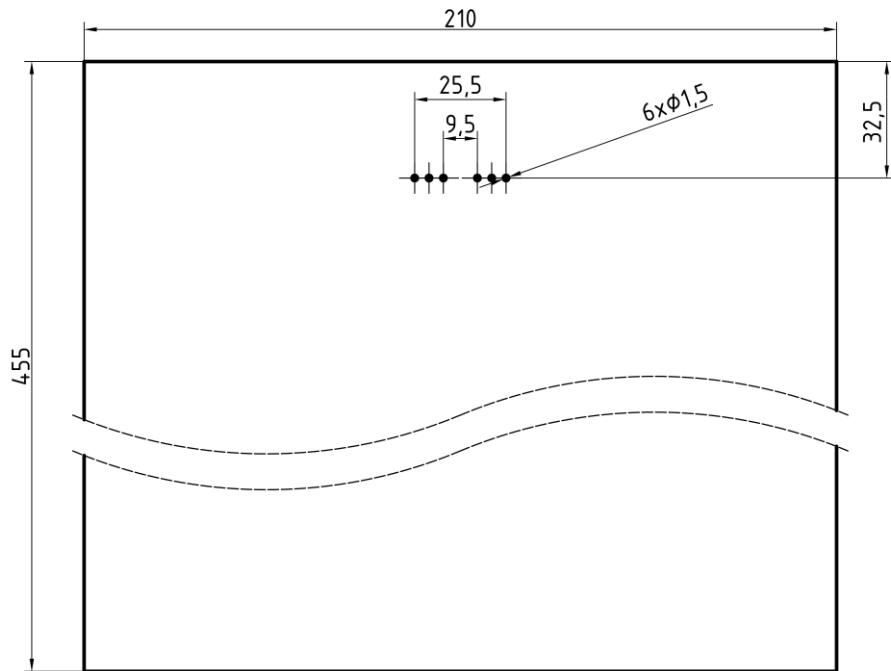
$$m = S\rho \quad (2.2)$$

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Trong đó S là diện tích của tấm chẵn bằng chiều dài \times chiều rộng, ρ là khối lượng riêng của vật liệu làm nên tấm chẵn.

Thế các giá trị chiều dài, chiều rộng và khối lượng riêng của tấm chẵn vào công thức (2.2), giá trị khối lượng của tấm chẵn là:

$$m = \left(\frac{455 \times 210}{10^6} \right) \times 2400 = 229.32(g)$$



Hình 3.3: Kích thước tấm chẵn

3.3.2. Lựa chọn động cơ

Lựa chọn động cơ dẫn động cho tay gạt, moment xoắn lớn nhất cần được tính. Để nhận thấy, moment xoắn lớn nhất ở vị trí tấm chẵn nằm ngang ở vị trí mở cửa, khi đó trọng tâm của nằm xa trục động cơ nhất.

a) Xác định trọng tâm của tay gạt

Tấm chẵn có hình dáng hình học là hình chữ nhật, do đó trọng tâm của nằm tại giao của hai đường chéo của hình chữ nhật. Như vậy trọng tâm của tại vị trí giao của hai đường chéo cách tâm của trục động cơ một khoảng là:

$$d = 455 - 32.5 - \frac{455}{2} = 195(mm)$$

b) Tính moment xoắn lớn nhất đặt trên trục động cơ

Hình 3.4 biểu diễn lực và moment đối với trục động cơ ở vị trí mở cửa, moment

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

xoắn được tính từ trọng lực và khoảng cách từ trọng tâm của tấm chẵn tới tâm trục động cơ. Khối lượng tay gạt đã tính là 229.32 g. Trọng lực của tấm chẵn là:

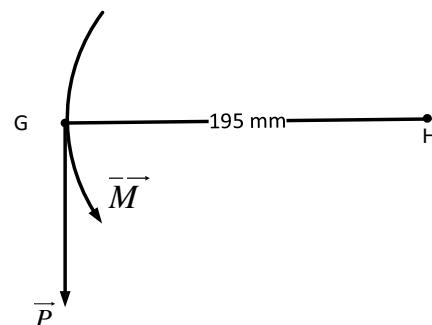
$$P = m \times g = 0.22932 \times 10 = 2.2932(N)$$

Moment xoắn lớn nhất tác dụng lên trục động cơ là:

$$M = P \times d = 2.2932 \times 0.195 = 0.447(N.m)$$

Chọn hệ số an toàn là 1.3, suy ra động cơ được chọn có moment xoắn là:

$$M_{motor} = 1.3 \times M = 1.3 \times 0.447 = 0.5811(N.m)$$



Hình 3.4: Biểu diễn lực và moment của tấm chẵn tại vị trí mở cửa

c) Lựa chọn động cơ

Động cơ được chọn để dẫn động là động cơ servo RC, có moment xoắn phải lớn hơn 0.5811 N.m. Như vậy, động cơ RC Servo MG 966R như trên Hình 3.5 được chọn làm động cơ dẫn động cụm đóng mở cửa.



Hình 3.5: Động cơ Servo MG 966R

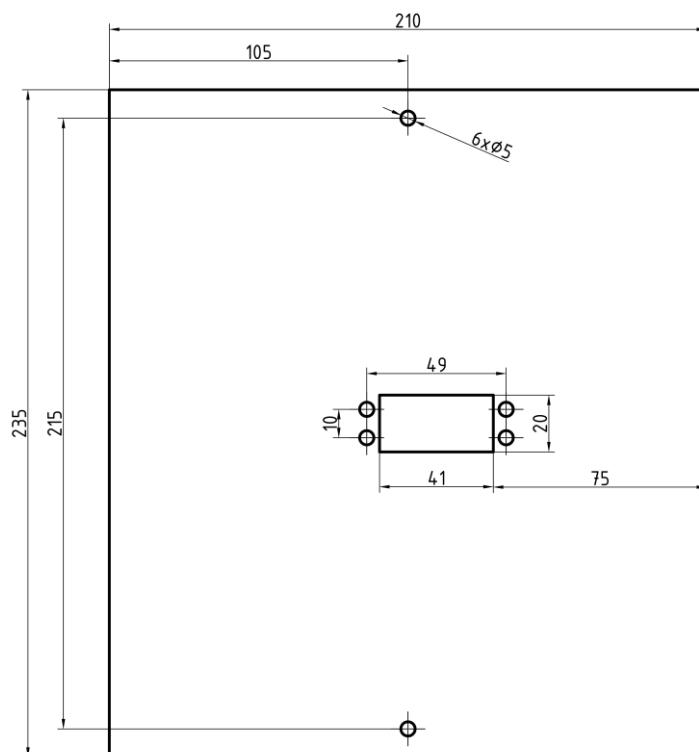
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Thông số kỹ thuật của động cơ:

- Model: MG 966R.
- Moment xoắn: 0.92 – 1.07 N.m.
- Kích thước $40.7 \times 19.7 \times 43$ mm.
- Khối lượng 55 g.

3.3.3. Lắp đặt cụm đóng mở cửa

Với các thiết bị đã được tính toán và lựa chọn như trên, cụm đóng mở cửa cho mô hình tách gà chỉ đơn giản bao gồm tám chấn được gắn với động cơ và động cơ được cố định với khung lòng gà. Hình 3.6 biểu diễn kích thước chê tạo tám gá động cơ vào khung lòng gà. Tám gá được làm từ mica có bề dày 3 mm. Tám gá bao gồm nơi cố định động cơ, 4 lỗ phi 5 để siết chặt động cơ với tám gá và 2 lỗ phi 5 ở trên và dưới để cố định tám gá với khung lòng gà thông qua ốc đầu lỗ lục giác và ốc kẹp nhôm định hình.



Hình 3.6: Kích thước tám gá động cơ và gắn vào khung lòng gà

Hình 3.7 trình bày cách thức lắp đặt và các chi tiết thành phần cho cụm đóng mở cửa cho mô hình tách gà. Tám chấn gà được cố định với servo horn, servo horn cố định với trục động cơ bằng ốc vít, động cơ được lắp đặt với tám gá động cơ bằng bulong ốc vít.

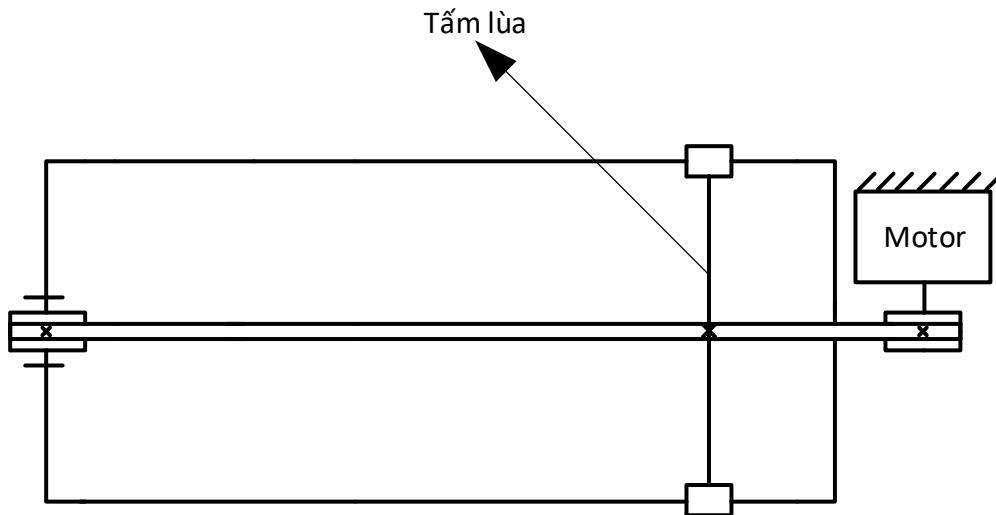
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ



Hình 3.7: Tương quan vị trí giữa tấm chắn gà và tấm gá

3.4. Thiết kế cụm lùa gà

Từ sơ đồ nguyên lý được trình bày ở phần mô tả ý tưởng, cụm lùa gà được chia nhỏ ra thành cụm lùa gà theo phương ngang và phương dọc.

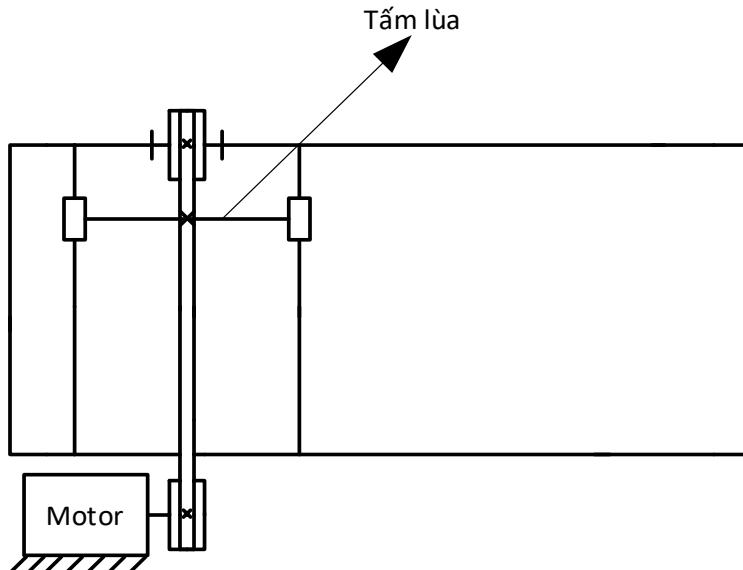


Hình 3.8: Sơ đồ nguyên lý cụm lùa gà theo phương ngang

Hình 3.8 trình bày sơ đồ nguyên lý của cụm lùa gà theo phương ngang. Hình 3.9 trình bày sơ đồ nguyên lý của cụm lùa gà theo phương dọc. Sơ đồ nguyên lý của hai cụm lùa gà có các thành phần thực hiện các chức năng tương tối giống nhau. Khác nhau

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

ở vị trí lắp đặt, cụm lùa gà theo phương ngang được đặt dọc theo phương ngang để lùa gà theo phương ngang, tương tự đối với cụm lùa gà theo phương dọc. Các cụm lùa gà đều bao gồm các thành phần như một tấm có chức năng chặn hướng di chuyển của gà gọi là tấm lùa gà, thành phần dẫn hướng và hệ thống truyền động để dẫn động tấm lùa gà.



Hình 3.9: Sơ đồ nguyên lý cụm lùa gà theo phương dọc

Cụm lùa gà theo phương ngang và theo phương dọc có kết cấu và thành phần giống nhau, nên trong phạm vi đề này chỉ trình bày tính toán theo cụm lùa gà theo phương ngang, cụm lùa gà theo phương dọc được lấy kết quả từ cụm lùa gà theo phương ngang.

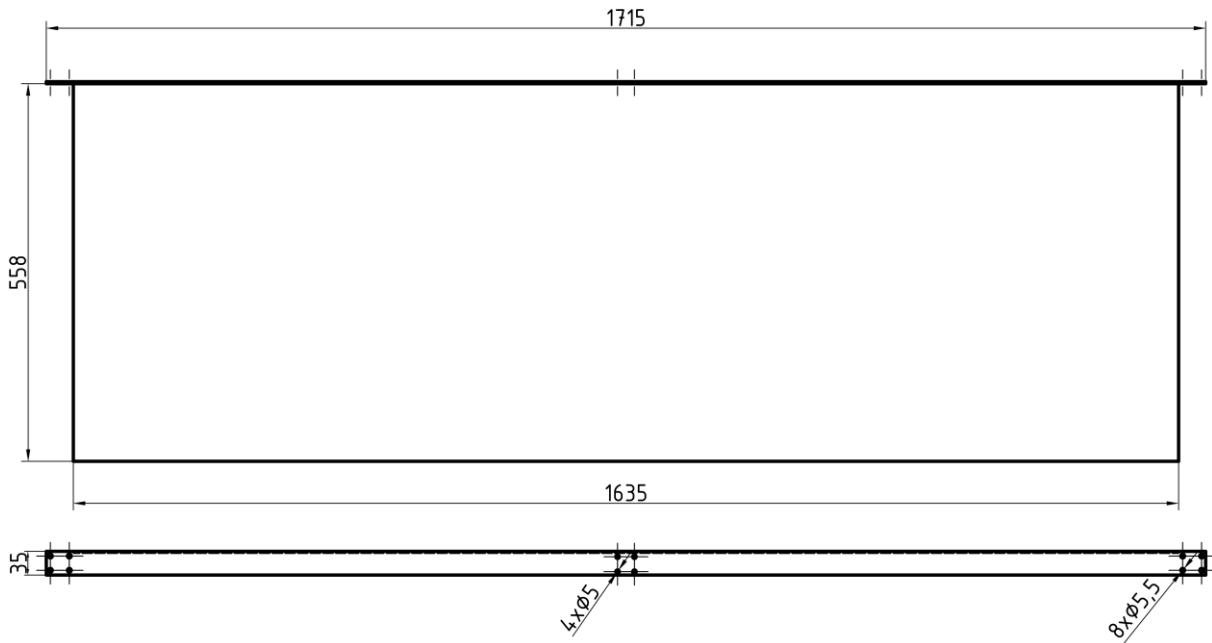
3.4.1. Thiết kế tấm lùa gà

Tấm lùa gà được thiết kế nhằm co cụm đám gà để tạo sức ép cho gà di chuyển ở cổng ra. Tấm lùa gà được chọn kích thước sao cho không tạo khoảng trống để gà có thể lọt qua được và có thể cố định các chi tiết trên đó để dẫn động cụm lùa gà. Hình 3.10 trình bày hình chiết đứng và hình chiết bằng, biểu diễn kích thước bao của tấm lùa gà theo phương ngang. Kích thước được chọn là: chiều dài 1635 mm, chiều rộng 558 mm. Tấm lùa gà theo phương ngang được làm từ vật liệu là nhôm bè dày 3 mm. Phần nhô ra ở phía trên tấm lùa gà có các lỗ tròn để gắn tấm lùa gà với thành phần dẫn hướng, tấm lùa gà với dây đai để truyền chuyển động từ động cơ.

Vật liệu làm tấm lùa gà được chọn là nhôm 3mm có khối lượng riêng 3.6 kg/m², nhằm hạn chế ảnh hưởng về hoá học của môi trường trong lồng gà và giảm chi phí. Khối lượng của tấm lùa gà là:

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

$$m_{tg} = \frac{35 \times 1715 + 558 \times 1635}{10^6} \times 3600 = 3500.48(g)$$



Hình 3.10: Kích thước của tấm lùa gà theo phương ngang

3.4.2. Chọn thành phần dẫn hướng

Trục dẫn hướng đảm bảo giảm thiểu độ ma sát, tránh trường hợp bị giật khi động cơ quay dẫn động đai, cụm thanh trượt tròn – con trượt được lựa chọn. Với các thông số:

- Vật liệu: Thép C45.
- Ứng suất uốn cho phép $[\sigma_0] = 70$ (Mpa).
- Chiều dài: 1750 (mm)

Hai thanh trực tròn chủ yếu chịu tác động theo phương Oz, vì vậy các lực dọc trực được bỏ qua. Hình 3.11 minh họa phân bố lực tác dụng lên trực tròn. Trong đó:

- F: Lực tác dụng của ngoại lực.
- R_A, R_C, M_A, M_C là các phản lực liên kết ở hai gối đỡ.
- $L = 1750$ mm: là chiều dài trực tròn.

Lực tác dụng của ngoại lực F bao gồm trọng lực của tấm lùa gà, của ray trượt và của con trượt.

Trọng lực của tấm lùa gà có khối lượng 3500.48 (g) là:

$$P_{tg} = m_{tg}g = \frac{3500.48 \times 10}{1000} = 35.0048(N)$$

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Giả sử thanh trượt tròn có đường kính 10 mm làm từ thép C45 có khối lượng riêng 7850 kg/m^3 . Khối lượng của thanh trượt tròn được tính là:

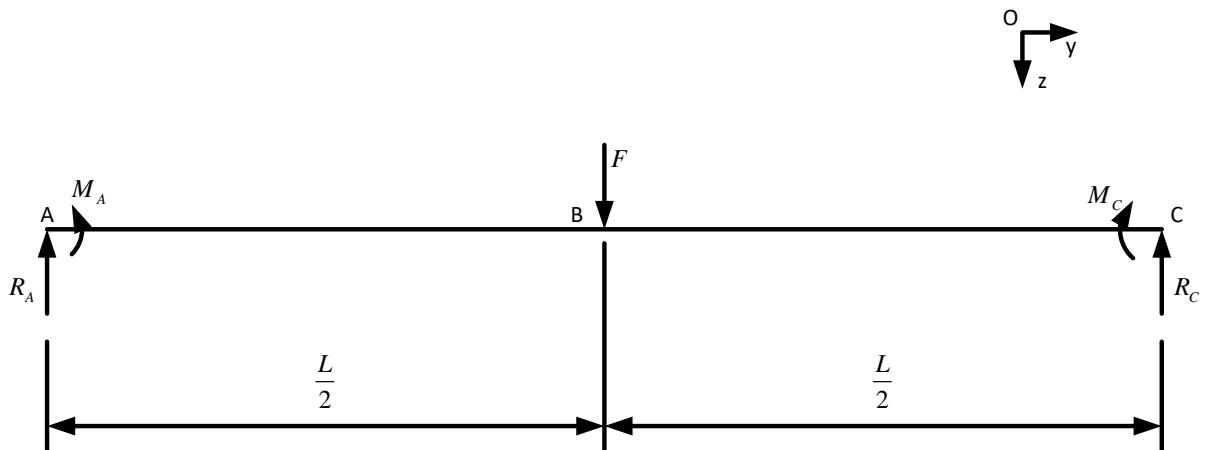
$$m_{tt} = \frac{\pi \left(\frac{10}{2}\right)^2 \times 1750}{10^9} \times 7850 = 1.079(\text{kg})$$

Hai con trượt vuông đường kính 10 mm có khối lượng $m_{ct} = 150(\text{g})$. Lực tác dụng của thanh trượt và con trượt tác dụng lên thanh trượt tròn là:

$$P_t = (m_{tt} + m_{ct})g = \frac{(1079 + 150)}{1000} \times 10 = 12.29(\text{N})$$

Ngoại lực F tác dụng lên một thanh trượt tròn là:

$$F = \frac{P_{tlg} + P_t}{2} = \frac{35.0048 + 12.29}{2} = 23.6474(\text{N})$$



Hình 3.11: Lực tác dụng lên trực tròn

Sử dụng bảng tra biểu đồ và công thức dùng cho phương pháp chuyển vị sử dụng để giải bài toán hệ siêu tĩnh, các giá trị được tính lần lượt là:

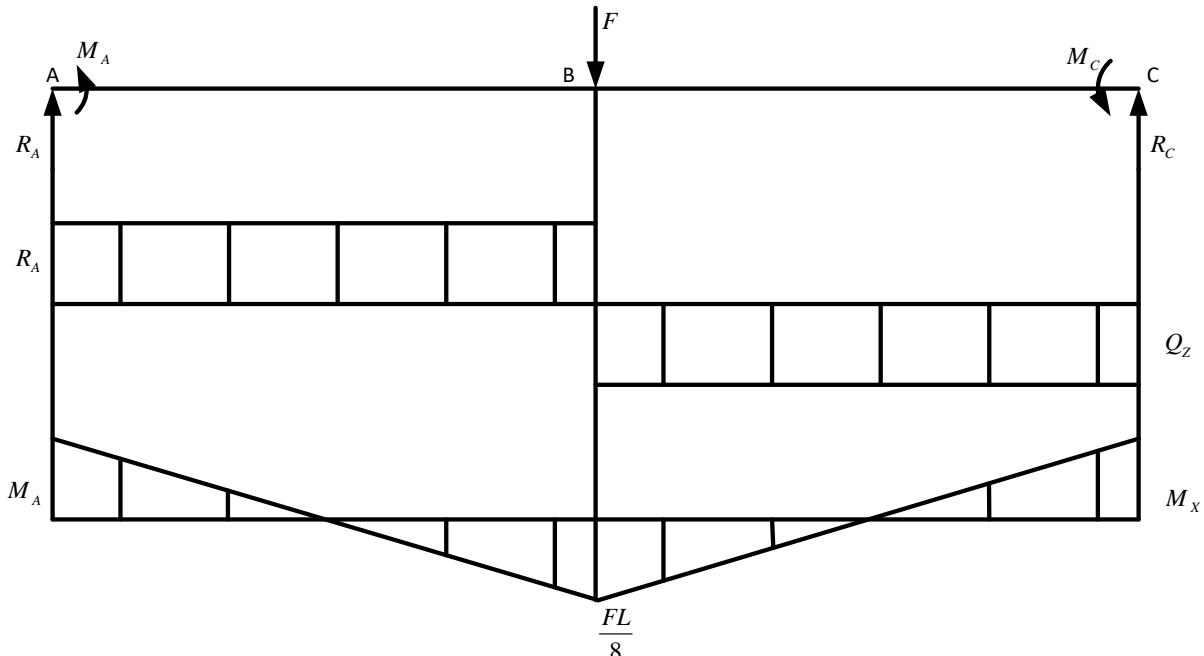
$$M_A = M_C = \frac{FL}{8}, R_A = R_C = \frac{F}{2}, \quad (2.3)$$

Từ kết quả (2.3) phản lực liên kết tác dụng lên các gối đỡ A và C, tiến hành vẽ biểu đồ nội lực của lực cắt Q_Z và moment uốn M_x . Hình 3.12 trình bày biểu đồ nội lực tác dụng lên thanh trượt tròn.

Biểu đồ nội lực thể hiện mặt cắt nguy hiểm tại vị trí điểm B có giá trị moment uốn là:

$$M_B = \frac{FL}{8} = \frac{23.6474 \times 1750}{8} = 5172.869(\text{N.mm})$$

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ



Hình 3.12: Biểu đồ nội lực

Với mặt cắt nguy hiểm tại B, chỉ cần tính toán đường kính thanh trượt tại B, sao cho thỏa mãn khả năng chịu lực, không bị cong hay gãy thì các vị trí khác của thanh trượt tròn sẽ được bảo đảm. Đường kính tại B là:

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_B}{0.1[\sigma_0]}} = \sqrt[3]{\frac{5172.869}{0.1 \times 70}} = 9.04(\text{mm})$$

Tham khảo các loại thanh trượt tròn trên thị thường, đường kính được chọn là 10 mm thỏa mãn giả sử ở đầu bài. Như vậy, cụm thanh trượt tròn và con trượt đường kính 10 mm SC10UU Linear Slide Block được lựa chọn như Hình 3.13.



Hình 3.13: Thanh trượt và con trượt tròn [1]

3.4.3. Hệ thống truyền động đai

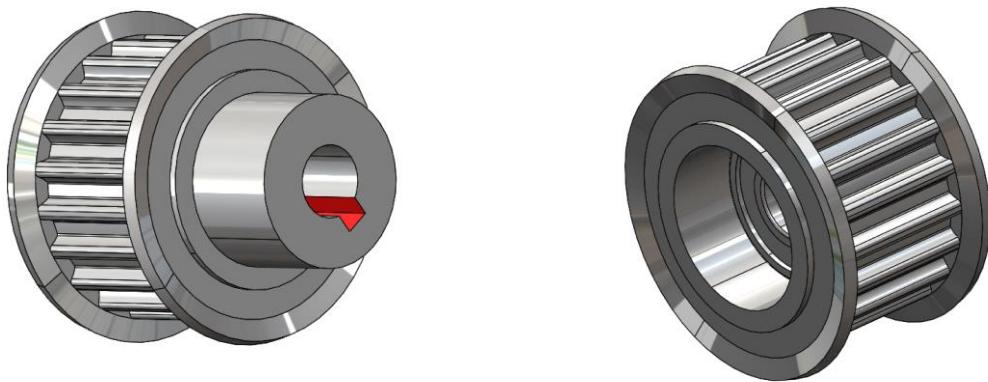
Hệ thống truyền động đai được lựa chọn làm thành phần truyền chuyển động cho cụm lùa gà. Các thành phần của hệ thống được chọn đảm bảo hệ thống truyền động ổn định. Các thành phần của hệ thống truyền động đai được chọn như sau:

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

– Puly chủ động và bị động lựa chọn được minh họa ở Hình 3.14. Các thông số của puly:

- Loại S5M.
- Đường kính ngoài $D = 30(mm)$.
- Vật liệu nhôm.
- Khối lượng $m_p \approx 200(g)$.

– Loại đai: Đai răng S5M bản rộng 16 mm bề dày 2mm.



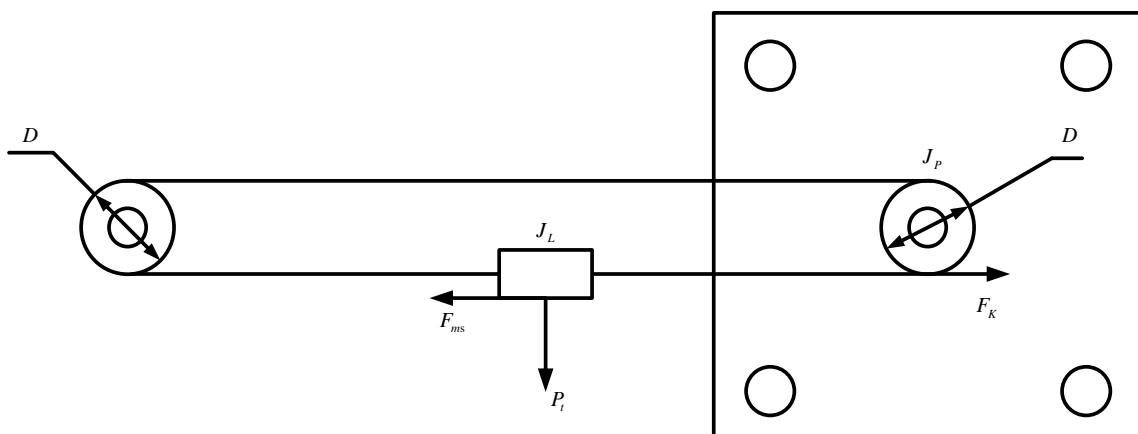
Puly chủ động

Puly bị động

Hình 3.14: Puly loại S5M rộng 16 mm

Trong cơ cấu cụm lùa gà, yêu cầu về vận tốc không đòi hỏi phải quá nhanh. Vận tốc phải chậm để gà có thể di chuyển trong khi cụm lùa gà chuyển động. Vì vậy vận tốc tối đa yêu cầu là $v = 200(mm / s)$. Khi đó vận tốc góc tối đa của puly đạt được là:

$$\omega_{\max} = \frac{2v}{D} = \frac{2 \times 200}{30} = 13.333(rad / s)$$



Hình 3.15: Sơ đồ phân tích lực tác dụng lên bộ truyền đai

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Hình 3.15 thể hiện cơ cấu kéo tải (tâm lùa gà) của động cơ trong cụm lùa gà. Số đồ phân tích lực được thể hiện trên hình.

Từ kết quả lựa chọn thành phần dẫn hướng cho cụm lùa gà, tra hệ số ma sát giữa thép và thép là $\mu = 0.35$. Như vậy lực ma sát giữa tâm lùa gà và con trượt với thanh trượt là:

$$F_{ms} = \mu(P_t + P_{tlg}) = 0.35 \times (12.29 + 35.0048) = 16.55318(N)$$

Moment gây ra bởi lực ma sát là:

$$T_{ms} = F_{ms} \frac{D}{2} = 16.55 \times \frac{30}{2} = 248.25(N.mm)$$

Moment quán tính của puly là:

$$J_p = \frac{1}{8} m_p D^2 = \frac{1}{8} \times 0.2 \times 0.02^2 = 10^{-5}(kg.m^2)$$

Moment quán tính của tải là:

$$\begin{aligned} J_L &= \frac{1}{4} m_L D^2 = \frac{1}{4} (m_{tlg} + m_{ct}) D^2 \\ &= \frac{1}{4} \times (1.233 + 0.15) \times 0.02^2 = 1.1883 \times 10^{-3}(kg.m^2) \end{aligned}$$

Moment quán tính của hệ thống là:

$$J_T = J_L + J_p = 1.1883 \times 10^{-3}(kg.m^2)$$

Moment xoắn gây ra bởi moment quán tính là:

$$T_a = J_T \omega_{max} = 1.1883 \times 10^{-3} \times 13.33 = 0.016(N.m)$$

Moment xoắn yêu cầu trên trực động cơ là (chọn hệ số an toàn là $k = 2$):

$$T_M = k(T_a + T_{ms}) = 2 \times (0.016 + 0.248) = 0.528(N.m)$$

Giả sử moment quán tính của dây đai là không đáng kể. Như vậy moment xoắn yêu cầu trên trực động cơ phải lớn hơn 0.528 N.m. Động cơ bước 57HS56 được chọn làm động cơ dẫn động cho cụm lùa gà. Hình 3.16 mô tả hình dáng của động cơ bước 57HS56 và driver điều khiển động cơ.

Các thông số quan trọng của động cơ như sau:

- Bước góc: 1.8^0 .
- Cường độ dòng điện: 3 (A)
- Lực moment xoắn: 1.1 (N.m)

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

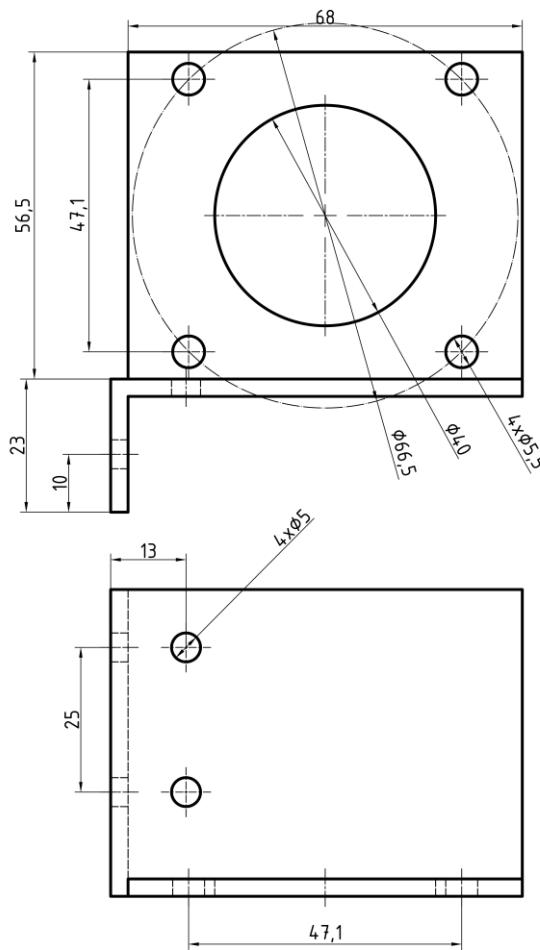
– Số đầu dây: 4



Hình 3.16: Động cơ bước 57HS56 và driver kèm theo [1]

3.4.4. Lắp đặt cụm lùa gà

Sau khi tính toán và lựa chọn các thành phần cấu tạo nên cụm lùa gà. Yêu cầu tiếp theo là lắp ráp chúng với nhau để tạo ra mô hình tách gà hoàn chỉnh.

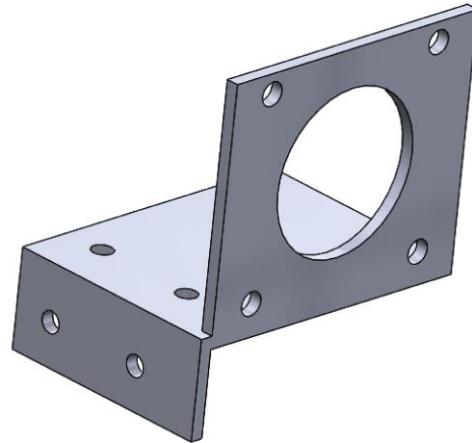


Hình 3.17: Chi tiết gá động cơ vào khung

Hình 3.17 biểu diễn hình dạng và kích thước của tấm gá động cơ lên thành khung

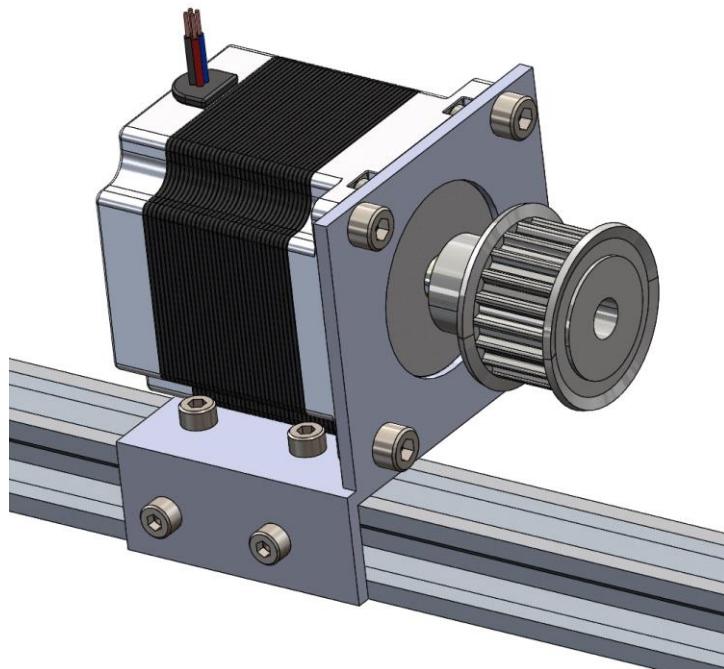
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

đối với cụm lùa. Chi tiết có nhiệm vụ là nơi cố định động cơ lên chi tiết và cố định chi tiết lên khung của lồng gà. Hình 3.18 là mô hình 3D của chi tiết gá động cơ vào thành lồng. Mô hình 3D giúp dễ dàng hình dung được hình dạng của chi tiết.



Hình 3.18: Thiết kế 3D tám gá động cơ

Sau khi tám gá động cơ được thiết kế, lắp đặt động cơ vào khung được minh họa ở Hình 3.19. Động cơ được lắp với tám gá bằng ốc đầu lục giác M5 dài 8mm. Tám gá được lắp với khung bằng ốc đầu lục giác M4 và con chạy bị M4. Puly chủ động được lắp với trục động cơ thông qua rãnh then trên trục động cơ và puly.

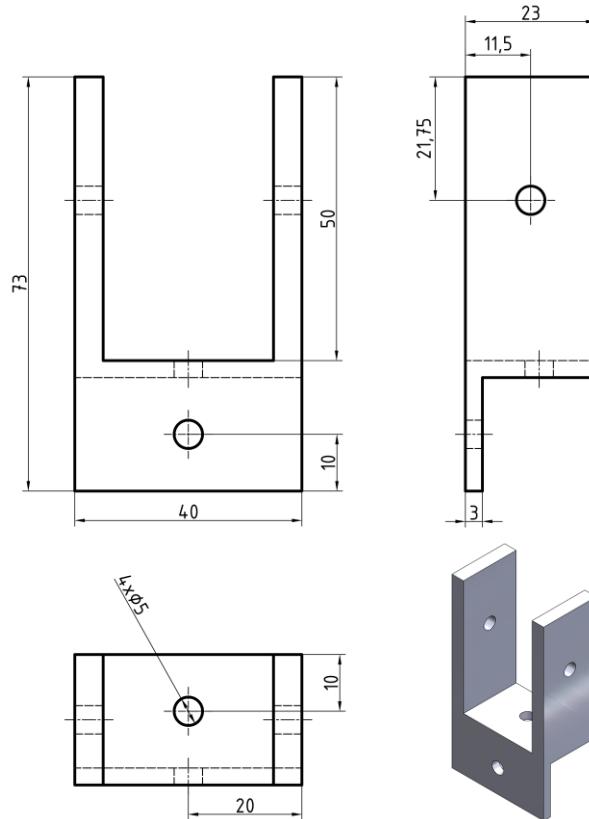


Hình 3.19: Lắp đặt động cơ với khung

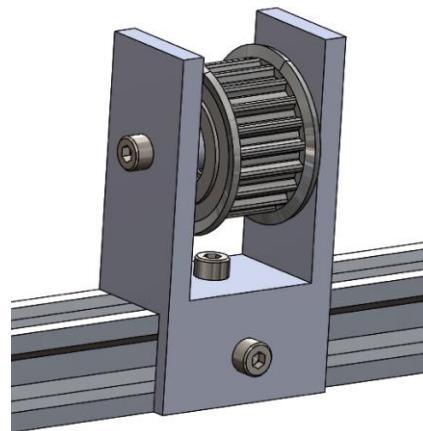
Hình 3.20 trình bày kích thước chi tiết của đồ gá puly và mô hình 3D của chi tiết.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Đồ gá puly có chức năng gá đắt puly bị động với khung và cho phép puly quay quanh trục của nó. Hình 3.21 trình bày mô hình lắp ráp puly bị động với đồ gá puly và khung.



Hình 3.20: Đồ gá puly

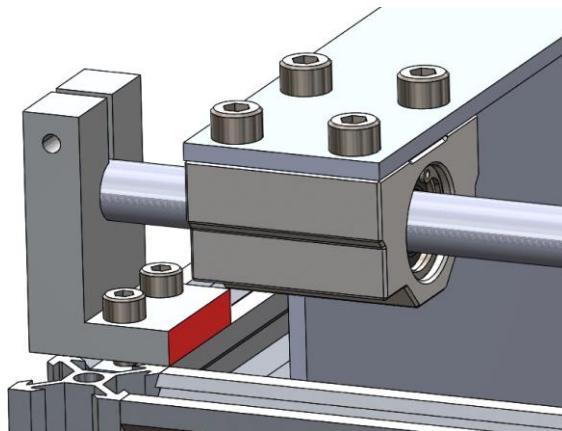


Hình 3.21: Lắp ráp puly với khung

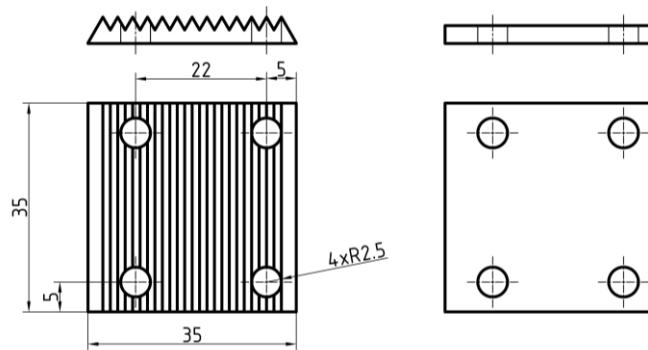
Hình 3.22 biểu diễn cách thức lắp ráp tấm lùa gà với con trượt và ô đõ thanh trượt với khung. Tấm lùa gà được cố định với con trượt tròn bằng các lỗ ren M5 trên con trượt tròn và ốc đầu lục giác M5. Ô đõ thanh trượt tròn được lựa chọn trên thư viện MISUMI có đường kính trục là 10 mm và được cố định với khung bằng ốc vít đầu lục giác M4 và

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

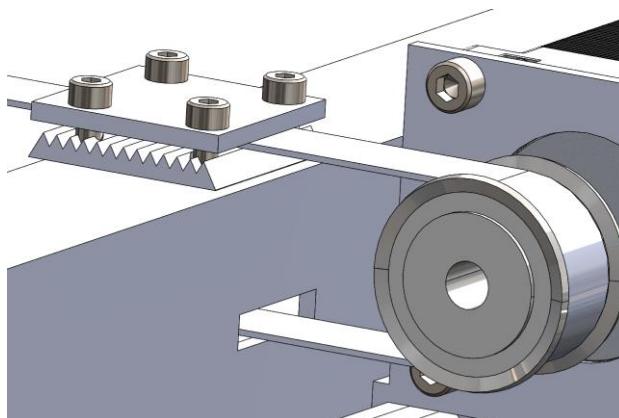
con trượt bi M4. Các vị trí ốc đõ thanh trượt khác được lắp rãp tương tự.



Hình 3.22: Lắp rãp tấm lùa gà với con trượt và ốc đõ thanh trượt với khung



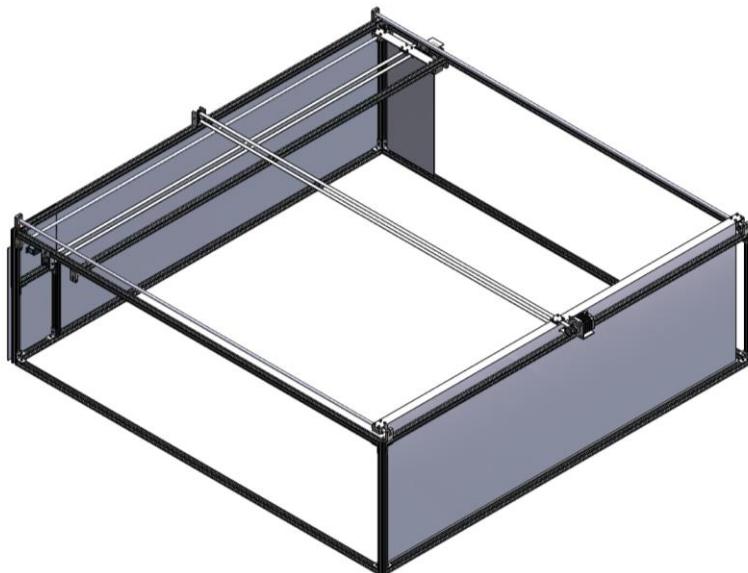
Hình 3.23: Thành phần kẹp đai với tấm lùa gà



Hình 3.24: Lắp ghép tấm lùa gà, đai và thành phần kẹp đai

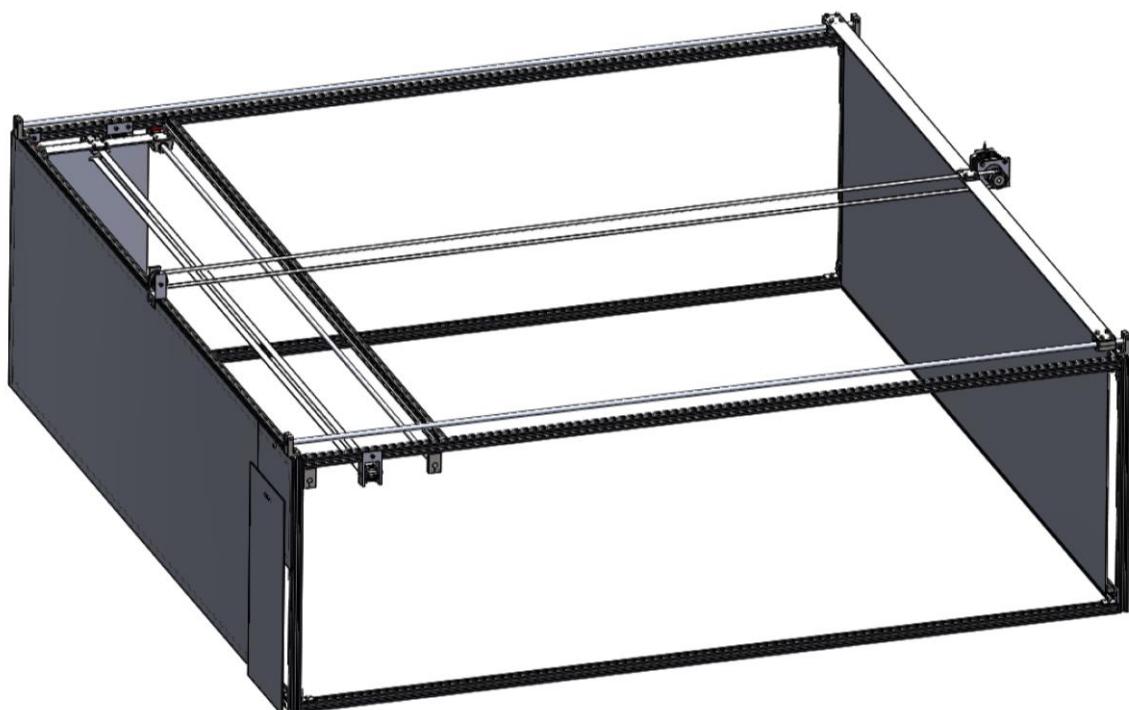
Hình 3.23 biểu diễn kích thước chi tiết của thành phần kẹp đai với tấm lùa. Trong hình là biểu diễn hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của tấm kẹp đai phía dưới và tấm kẹp phía trên. Tấm kẹp đai phía dưới có mặt răng đối mặt với mặt răng của đai có chức năng cố định vững chắc đai với tấm lùa gà. Hình 3.24 trình bày cách thức lắp tấm lùa gà, đai và thành phần kẹp đai với nhau. Các thành phần được siết bằng ốc đầu lỗ lục giác và đai ốc, vì vậy có thể điều chỉnh khả năng siết chặt của dây đai và tấm lùa gà.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ



Hình 3.25: Vị trí tương quan của các cụm lùa gà

Hình 3.25 biểu diễn tương quan về vị trí của các cụm lùa gà theo phương ngang và phương dọc. Cụm lùa gà bao gồm tấm lùa gà, thành phần dẫn hướng là cụm thanh trượt tròn và hệ thống truyền động đai được kẹp chặt với tấm lùa gà. Về cụm lùa gà theo phương dọc cũng tiến hành lựa chọn các thành phần và phương thức lắp đặt cũng tương tự như cụm lùa gà theo phương ngang. Cụm lùa theo phương dọc được lắp đặt ở vị trí phía dưới của thanh nhôm định hình, thay vì phía trên như cụm lùa theo phương nhằm tận dụng tối ưu không gian của lồng.



Hình 3.26: Mô hình tách gà

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CƠ KHÍ CHO MÔ HÌNH TÁCH GÀ

Hình 3.26 minh họa mô hình 3D tách gà được thiết kế trên phần mềm SOLIDWORKS. Mô hình bao gồm cụm đóng mở cổng, cụm lùa gà theo phương ngang và phương dọc. Phần thiết kế trên chưa bao gồm các thành phần rào chắn ở hai phía của mô hình tách gà. Để cho dễ dàng quan sát vị trí của các cụm trong mô hình,

3.5. Tổng kết

Chương 3 đã hoàn thành việc thiết kế mô hình cụm tách gà cho hệ thống phân loại gà. Cụm tách gà đã được tính toán và xây dựng mô hình với ý tưởng đơn giản như đề cập ở phần mở đầu của chương. Đây là nền tảng để xây dựng hệ thống điện dựa trên mô hình này. Để hoàn thành cụm tách gà, chương 4 sẽ tiến hành lựa chọn thiết bị để xây dựng hệ thống điện cho mô hình cụm tách gà. Từ đó xây dựng nên sơ đồ đấu dây và giải thuật điều khiển cho cụm tách gà.

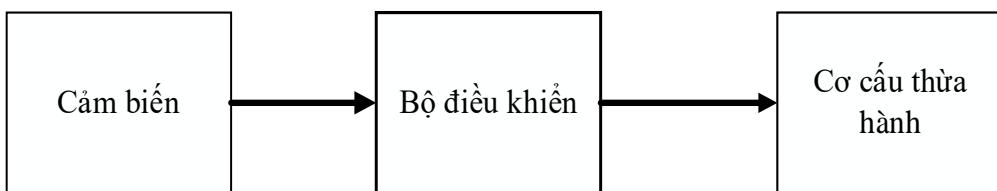
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

Sau khi hoàn thành thiết kế hệ thống cơ khí cho mô hình cụm tách gà, một hệ thống hoạt động tự động hoặc bán tự động bắt buộc phải có hệ thống điện và điều khiển để đảm bảo hệ thống hoạt động được và đúng với yêu cầu của người thiết kế. Ở chương này sẽ thực hiện thiết kế hệ thống điện cho mô hình cụm tách gà. Bao gồm các nội dung xây dựng một cấu trúc tổng quát của hệ thống điện cho mô hình cụm tách gà, để từ đó lựa chọn các thiết bị thành phần và tiến hành nối dây cho các thiết bị. Sau đó là xây dựng giải thuật điều khiển cho bộ điều khiển. Hệ thống điện và giải thuật điều khiển là cần thiết để đảm bảo mô hình cụm tách gà hoạt động được, hoạt động đúng chức năng của nó.

4.1. Cấu trúc tổng quát

Nhu đã trình bày ở phần mô tả ý tưởng ở chương 3, hệ thống điện sẽ bao gồm ba thành phần cơ bản là cảm biến, bộ điều khiển và cơ cấu thura hành như biểu diễn ở Hình 4.1. Bộ điều khiển có nhiệm vụ lấy tín hiệu từ các cảm biến để có thể xác định sự có mặt của gà ở các vị trí như cồng ra khỏi lồng, cồng vào lồng phân loại và cồng ra của gà trống và mái, cùng với đó là vị trí của các cụm lùa gà thông qua các cảm biến. Để từ đó bộ điều khiển xử lý và gửi tín hiệu đến các cơ cấu thura hành để đóng mở cửa chuồng gà hay dẫn động các cụm lùa gà.



Hình 4.1: Cấu trúc cơ bản của hệ thống điện cho mô hình cụm tách gà

4.2. Các thiết bị thành phần

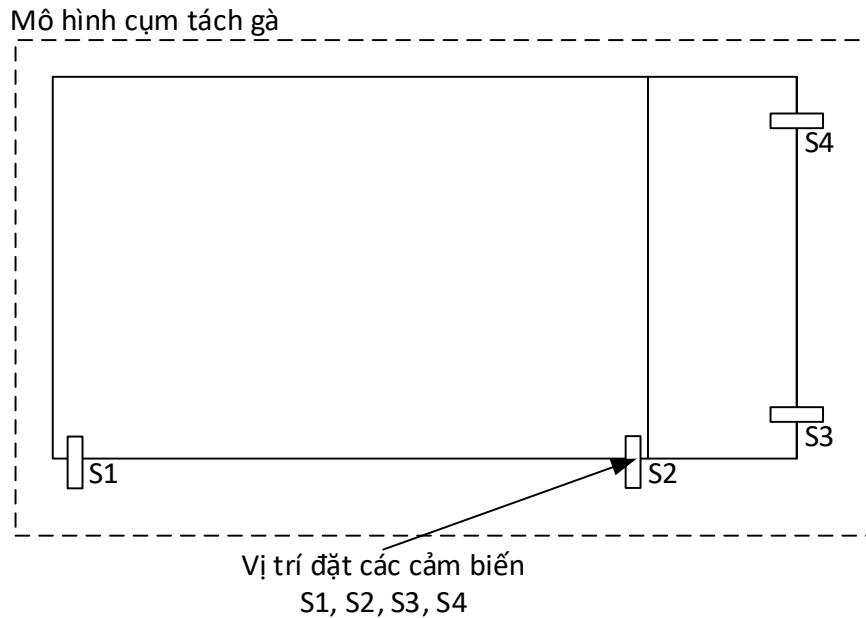
4.2.1. Cảm biến

Nhiệm vụ của cảm biến trong hệ thống điện là nhận biết sự có mặt của gà khi đi qua các vị trí: cồng ra của mô hình tách gà, cồng vào và cồng ra của lồng phân loại. Và nhận biết sự di chuyển của cụm lùa gà ở các vị trí đầu và cuối của các hành trình.

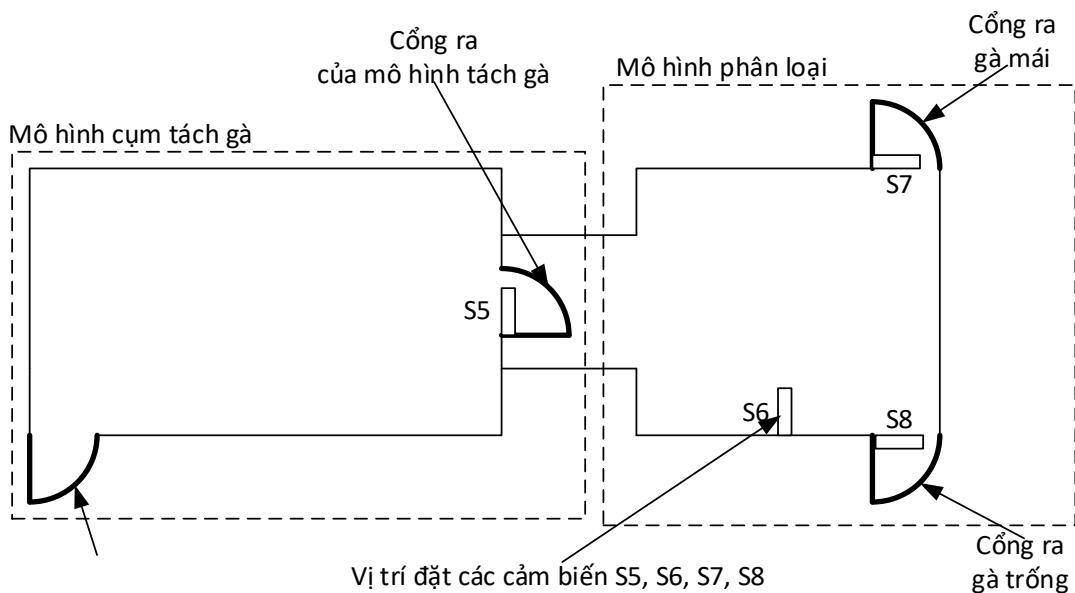
Hình 4.2 minh họa cách bố trí cảm biến để xác định vị trí của các cụm lùa gà, liệu các cụm lùa gà có đạt tới các vị trí đầu và cuối hành trình hay chưa. Vì vậy các cảm biến được đặt ở các vị trí đầu và cuối của các hành trình của cụm lùa gà theo phương ngang

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

và phương dọc.



Hình 4.2: Vị trí bố trí cảm biến cho các cụm lùa gà



Hình 4.3: Vị trí đặt các cảm biến để nhận biết sự xuất hiện của gà

Hình 4.3 trình bày bố trí cảm biến tại các vị trí để nhận biết sự xuất hiện của gà tại các địa điểm cổng ra của mô hình tách gà, trong lồng phân loại và 2 cổng ra gà trống và gà mái của lồng phân loại. Cổng ra gà trống và gà mái của lồng phân loại ngoài mục đích là khi bộ xử lý nhận biết gà mái hay gà trống để mở cửa ra, mà còn là để khi gà trong lồng phân loại các cổng được đóng lại để gà không chạy ra ngoài. Yêu cầu của các cảm biến này là khi gà đi qua, cảm biến phải nhận biết được và gửi tín hiệu tới bộ điều

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

khiển. Để đáp ứng yêu cầu này thì cảm biến hồng ngoại là lựa chọn phù hợp.

Như các phân tích ở trên, cảm biến hồng ngoại E18 – D80NK – N được lựa chọn để phát hiện sự xuất hiện của gà. Hình 4.4 mô tả hình dạng của cảm biến hồng ngoại E18 – D80NK – N. Cảm biến sử dụng ánh sáng hồng ngoại để xác định vật vẩn phía trước cảm biến. Cảm biến cho độ phản hồi nhanh và ít nhiễu kể cả ở điều kiện ánh sáng ngoài trời do sử dụng mắt nhận và mắt phát tia hồng ngoại theo tần số riêng biệt. Cảm biến có thể chỉnh khoảng cách hoạt động mong muốn thông qua biến trở trên cảm biến. Ngõ ra cảm biến là cấu trúc transistor NPN đã được nối điện trở nội $10k$ lên VCC nên có thể sử dụng ngay mà không cần trỏ kéo lên VCC. Cảm biến có 3 dây gồm: dây nâu – VCC, dây xanh – GND và dây đen – OUT. Tín hiệu cảm biến sẽ nằm ở dây đen – OUT, khi cảm biến phát hiện có vật cản ở vùng phát hiện sẽ cho tín hiệu ở dây đen là 0V, khi không có vật cản tín hiệu là 5V. Cảm biến có các thông số kỹ thuật như sau:

- Nguồn điện cung cấp: 5 VDC.
- Dòng điện tiêu thụ: < 25 mA.
- Khoảng cách phát hiện: 3 – 80 cm. Điều chỉnh khoảng cách thông qua biến trở đặt ở sau của cảm biến.
- Tần số đáp ứng < 2 ms.
- Dòng kích ngõ ra: tối đa 300mA.



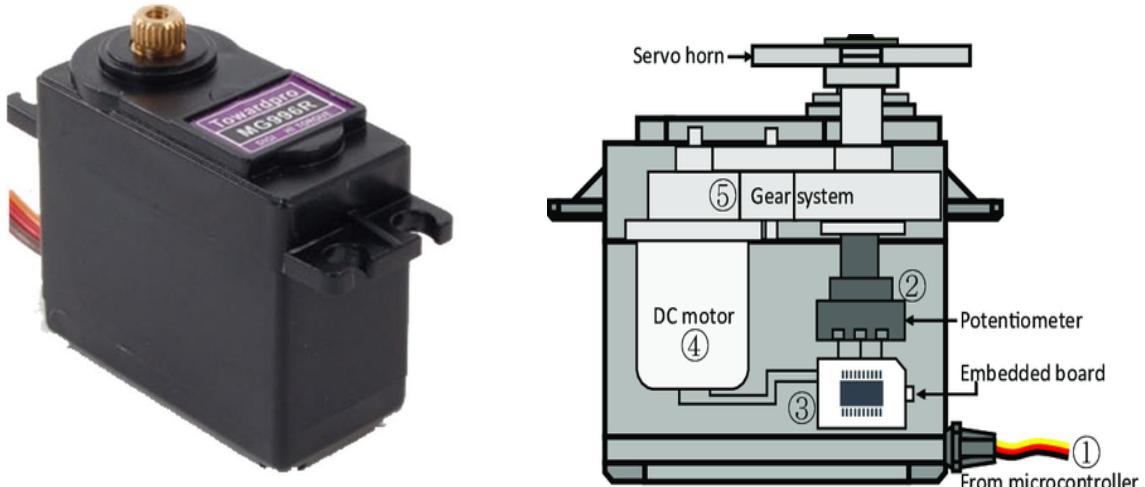
Hình 4.4: Cảm biến hồng ngoại E18 – D80NK – NPN [12]

4.2.2. Động cơ

Mô hình cụm tách gà bao gồm ba động cơ bao gồm 2 động cơ bước dẫn động cụm lùa gà và một động cơ RC servo điều khiển đóng mở cửa lồng gà. Các động cơ đã được tính toán và lựa chọn ở chương 3. Các động cơ đã được lựa chọn là động cơ RC Servo

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

MG 966R và động cơ bước 57HS56.



Hình 4.5: Động cơ RC Servo MG 966R [12]

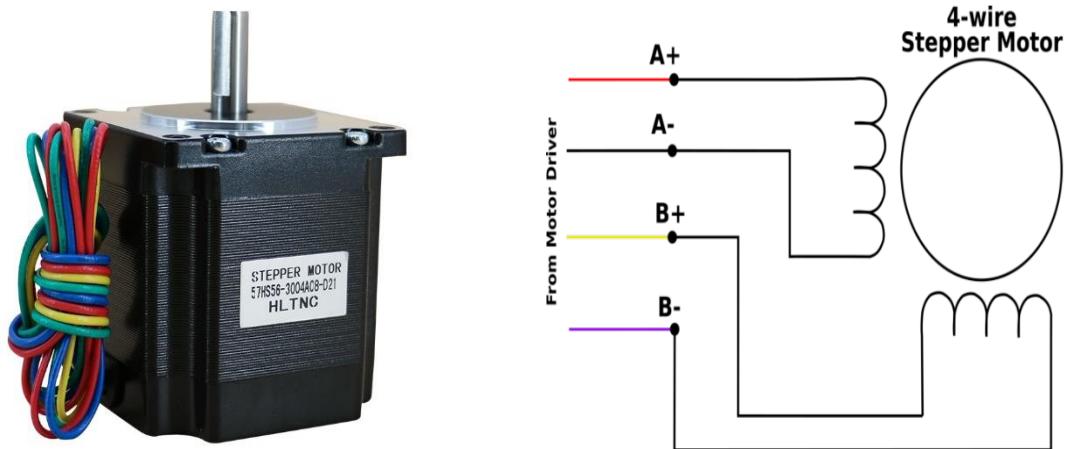
Hình 4.5 minh họa hình dạng và cấu trúc bên trong của động cơ RC Servo. Cấu trúc của động cơ gồm: 3 dây dẫn để nối nguồn và nhận tín hiệu từ vi điều khiển, mạch điện nhúng để xử lý và cấp nguồn cho động cơ DC, hệ thống bánh răng, potentiometer để đo góc quay của trục động cơ từ đó gửi tín hiệu tới mạch điện nhúng để tính toán và cấp nguồn cho động cơ DC, và cuối cùng là servo horn để gắn động cơ với các cơ cấu bên ngoài. Động cơ RC Servo MG 966R bao gồm 3 dây: dây trắng – xung: nhận xung để điều khiển động cơ quay, dây đỏ - VCC (4.8 – 7.2 VDC), dây đen – GND (0V). Các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ RC Servo MG 966R:

- Điện áp hoạt động 4.8 -7.2 VDC.
- Dòng điện tiêu thụ: Tối đa 900 mA.
- Xung mức cao yêu cầu: 4.8 – 7.2 V.
- Góc quay: 180°.
- Tốc độ quay: Tối đa 0.14 s/60°.

Hình 4.6 minh họa động cơ bước 57HS56 và các dây nối, bao gồm 4 dây A+, A-, B+, B- tương ứng với hai cuộn dây của động cơ. Được dùng để kết nối với các dây của driver và được điều khiển thông qua driver.

Động cơ bước hoạt động được và ổn định cần một bộ điều khiển xung cấp cho các cuộn dây một cách liên tục và chính xác. Do đó một bộ driver là cần thiết để đáp ứng điều này. Driver TB6600 được chọn làm driver điều khiển các động cơ bước của cụm lùa gà.

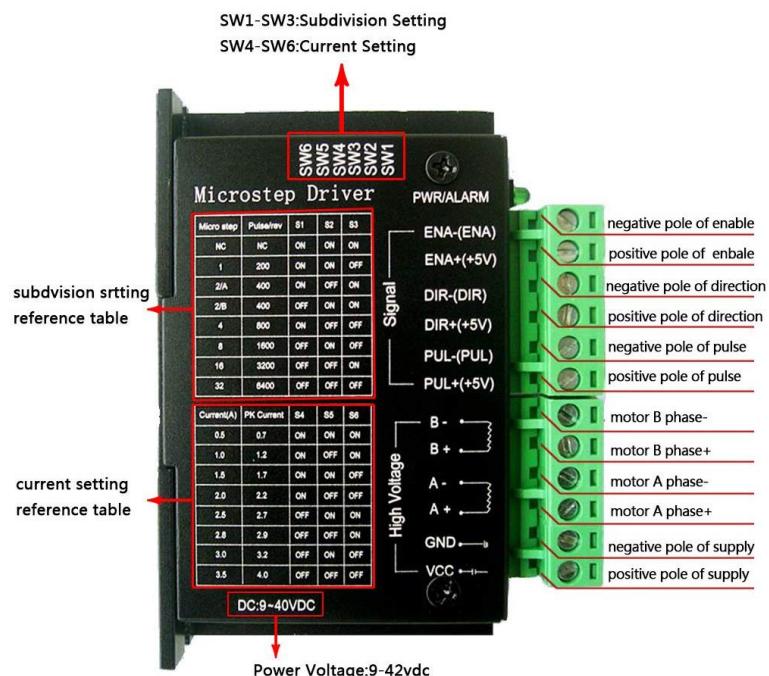
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN



Hình 4.6: Động cơ bước 57HS56 [12]

Hình 4.7 minh họa hình dạng của driver TB6600 và các chân cắm. Driver bao gồm các chân cắm và chức năng như sau:

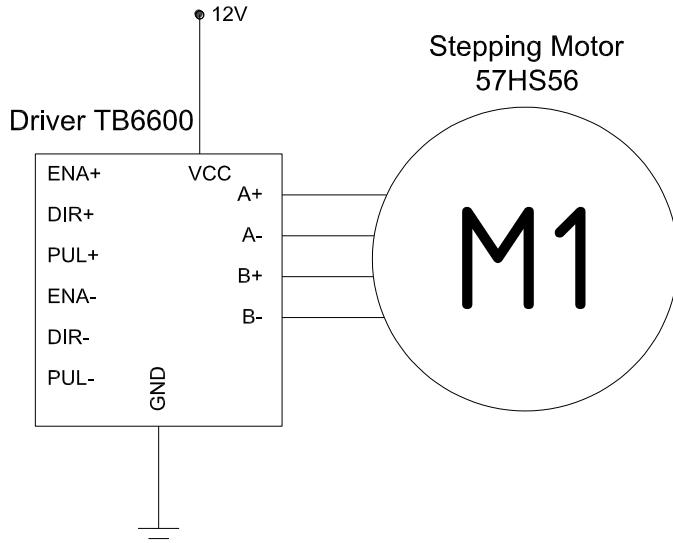
- ENA+/ENA-: khi cấp tín hiệu cho cặp này động cơ sẽ không có moment giữ trực.
- DIR+/DIR-: Tín hiệu cấp xung đảo chiều quay động cơ, ở mức 5V.
- PUL+/PUL-: Tín hiệu cấp xung điều khiển tốc độ động cơ, ở mức 5V.
- A+/A-: Nối vào cặp cuộn dây của động cơ bước.
- B+/B-: Nối vào cặp cuộn dây của động cơ bước.
- VCC: Nối với nguồn điện từ 9 – 40VDC.
- GND: Điện áp âm của nguồn.



Hình 4.7: Driver TB6600 [12]

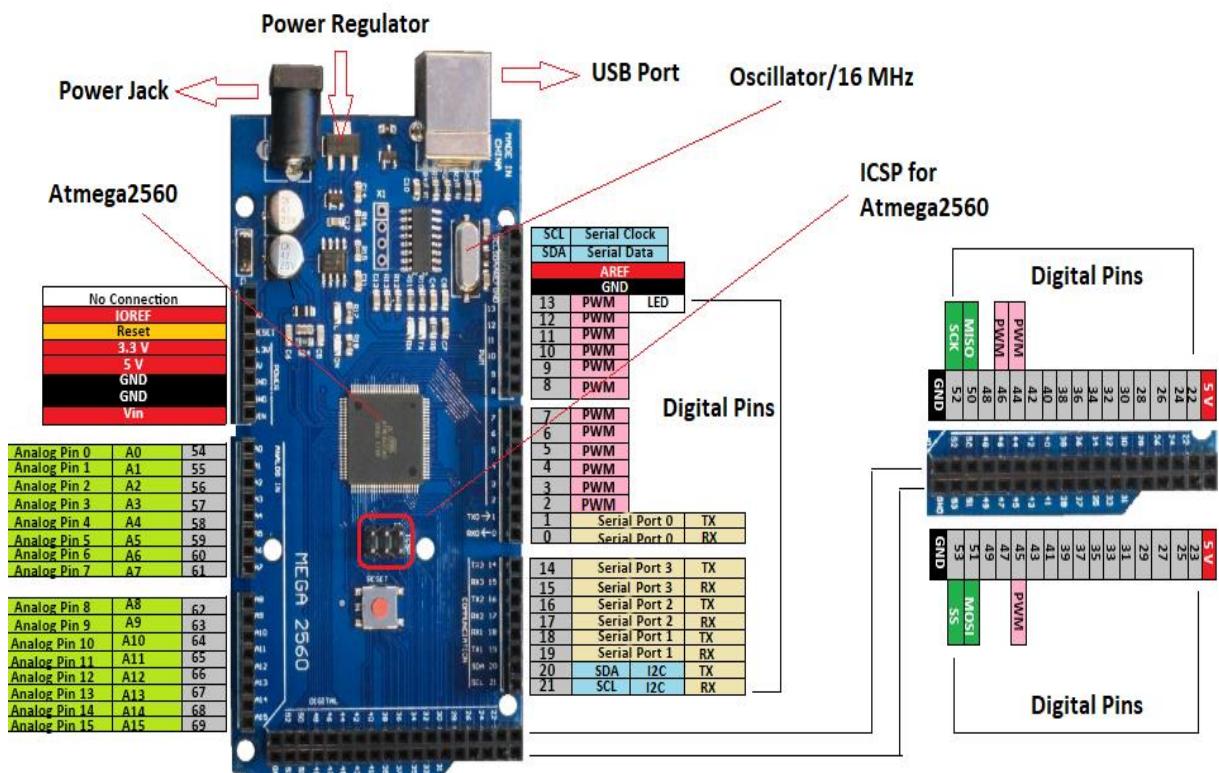
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

Thêm nữa, driver còn hỗ trợ điều chỉnh độ phân giải vi bước và cường độ dòng điện thông qua các công tắc switch từ 1 đến 6. Hình 4.8 trình bày sơ đồ đấu nối dây giữa động cơ và driver. Các dây của động cơ được nối với các chân cắm A+, A-, B+, B- của driver. Driver sử dụng nguồn điện một chiều từ 9 – 40VDC và nhận tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển để tiến hành tính toán và cấp điện cho các cuộn dây của động cơ bước.



Hình 4.8: Đấu nối động cơ bước với driver

4.2.3. Bộ điều khiển



Hình 4.9: Kit ATMega 2560 và sơ đồ chân [12]

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

Bộ điều khiển yêu cầu nhận được tín hiệu đầu vào từ các cảm biến và nút nhấn. Sau đó, bộ điều khiển xử lý và gửi các tín hiệu điều khiển tới các động cơ. Kit ATMega 2560 được chọn làm bộ điều khiển cho mô hình tách gà.

Hình 4.9 minh họa hình dạng của kit ATMega 2560 và sơ đồ các chân cắm. Arduino Mega 2560 có 54 chân digital IO trong đó có 14 chân hỗ trợ xuất xung PWM và các chân nguồn 5V hỗ trợ nguồn nuôi cho các cảm biến. Cung cấp đầu ra điện áp 5V phù hợp với các chân cắm chức năng điều khiển driver.

4.2.4. Nguồn

Để lựa chọn nguồn thích hợp, yêu cầu phải đáp ứng đủ điện áp và công suất để các thiết bị có thể hoạt động một cách ổn định.Thêm nữa, mạch điện phải đơn giản để quá trình bảo trì và sửa chữa một cách dễ dàng và nhanh chóng.

Bảng 4.1: Thiết bị điện thành phần

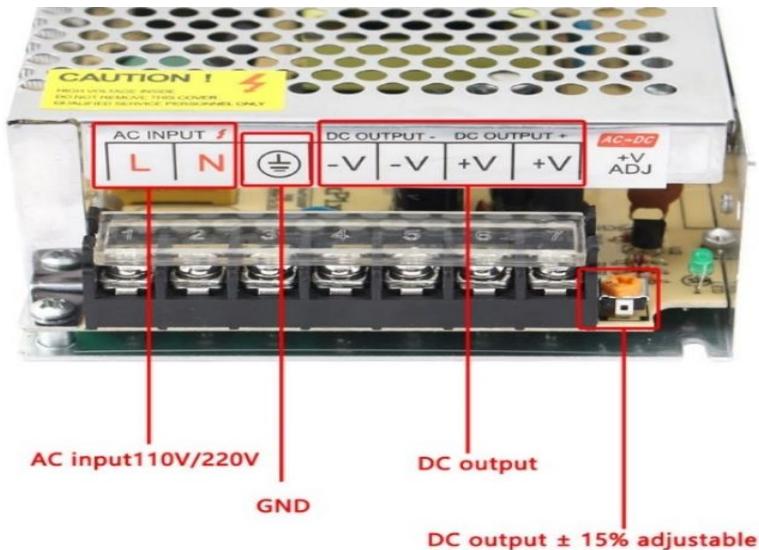
Thiết bị	Số lượng	Điện áp	Dòng điện
Cảm biến hồng ngoại E18 – D80NK – N	8	5VDC	25mA
Động cơ RC Servo MG 966R	1	4.8 – 7.2VDC	900mA
Động cơ bước 57HS56	2		
Driver TB6600	2	9 – 42VDC	5A
Arduino Mega 2560	1	6-20VDC	300mA

Với các yêu cầu trên, nguồn tổ ong 12V được chọn làm nguồn cấp cho các thiết bị thành phần. Điện áp 12V đảm bảo điện áp đầu vào thích hợp cho các linh kiện, không cần qua các bộ chuyển đổi nào khác. Và điều này không làm khó khăn cho quá trình cấp nguồn cho nguồn tổ ong 12V. Tại vì trong các trang trại gà có sẵn hệ thống điện dùng trong chiếu sáng. Đảm bảo nguồn cấp 220VAC cho nguồn tổ ong vận hành. Bảng 4.1 minh họa các thiết bị trong hệ thống điện, từ đó dòng điện tiêu thụ có thể được tính được thông qua các dòng điện tiêu thụ của các thiết bị thành phần. Dòng điện tiêu thụ của mô hình bằng tổng các dòng điện tiêu thụ thành phần. Dòng điện tiêu thụ lớn hơn 10A, do đó nguồn tổ ong 12V15A được lựa chọn làm nguồn cho các thiết bị điện trong mô hình tách gà.

Hình 4.10 minh họa nguồn tổ ong 12V15A và các chân cắm. Nguồn sử dụng điện áp đầu vào 220VAC được cắm vào hai chân L và N tương ứng với hai dây của nguồn

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

điện một pha. Chân GND được sử dụng để nối đất, đảm bảo an toàn khi có sự cố rò rỉ điện. Các chân V+, V- được sử dụng làm nguồn cung cấp cho các thiết bị trong mô hình tách gà.



Hình 4.10: Nguồn tổ ong 12V15A và các chân [12]

Động cơ RC Servo nhận nguồn nuôi là 4.8 – 7.2V với dòng điện tối đa mà động cơ tiêu thụ là 900 mA. Dòng điện đầu ra của nguồn được tích hợp trên mạch ATMega 2560 chỉ cho dòng điện đầu ra tối đa là 300 mA. Vì vậy nguồn điện 5V trên kit ATMega không phù hợp để nuôi động cơ. Do đó một module có dòng điện lớn hơn và nằm trong mức điện áp phù hợp với động cơ là cần thiết. Module LM2596 được chọn để làm nguồn nuôi động cơ RC Servo. Hình 4.11 thể hiện module LM2596 được bán trên thị trường. Module nhận điện áp đầu vào từ 4 – 35V và cho mức điện áp đầu ra 0 – 30V với dòng điện tối đa module có thể cung cấp lên tới 3A.



Hình 4.11: Module LM2596 [12]

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

4.2.5. Cầu dao (Circuit Breaker)

Với yêu cầu một nguồn điện xoay chiều AC 220V kết nối với nguồn tưới để chuyển đổi dòng điện xoay chiều thành một chiều DC cung cấp cho các thiết bị trong mô hình cụm tách gà. Vì vậy, một thiết bị có chức năng đóng ngắt mạch điện xoay chiều là cần thiết cho hệ thống điện này. CB là thiết bị có chức năng đóng ngắt mạch điện xoay chiều. Đảm bảo khi có sự cố, nguồn điện được hở mạch. CB Panasonic 10A BS1110TV được chọn làm cầu dao đóng ngắt mạch điện xoay chiều. Hình 4.12 minh họa hình dáng của cầu dao được chọn. Cầu dao được nối trực tiếp với nguồn điện xoay chiều thông qua 4 chân cắm.



Hình 4.12: Cầu dao Panasonic 10A BS1110TV [12]

Hơn nữa trong hệ thống điện còn có một nút nhấn dừng khẩn cấp và một bóng đèn. Nút nhấn dừng khẩn cấp được sử dụng khi có sự cố trong cụm lùa gà. Khi đó nút nhấn có tác dụng dừng hoạt động của các trực động cơ bước và đưa trực động cơ về trạng thái tự do. Đồng thời, đèn báo sẽ sáng lên, báo hiệu là nút nhấn được bật. Hình 4.13 minh họa hình dạng của nút nhấn được lựa chọn để thực hiện chức năng này.



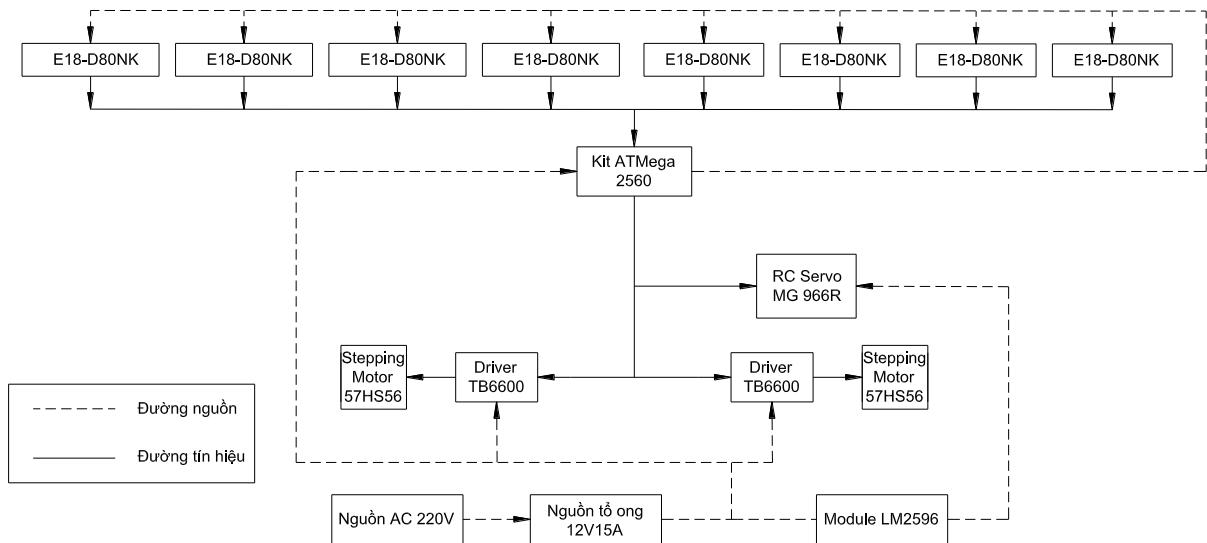
Hình 4.13: Nút nhấn dừng khẩn cấp Schneider XA2ES642 [12]

4.3. Sơ đồ đấu dây

Các thiết bị thành phần muốn hoạt động được cần phải thiết lập được sơ đồ đi dây cho hệ thống điện. Từ đó gắn kết các thiết bị với nhau, đảm bảo hoạt động theo đúng

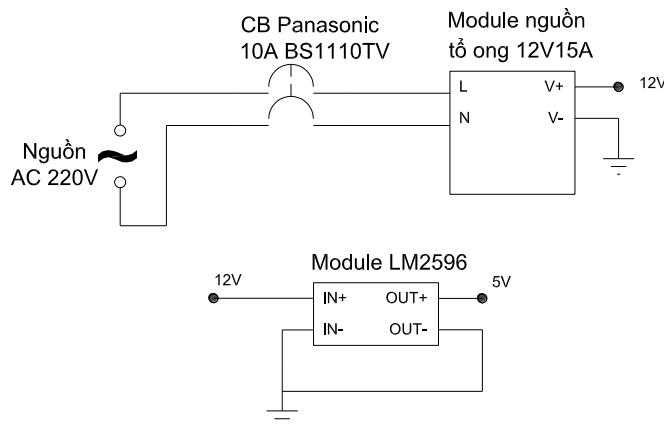
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

chức năng của mô hình.



Hình 4.14: Sơ đồ khái niệm hệ thống điện của mô hình tách

Hình 4.14 trình bày sơ đồ khái niệm hệ thống điện của mô hình tách gà. Bộ điều khiển sẽ nhận tín hiệu từ các cảm biến, từ đó xử lý và gửi tín hiệu điều khiển tới các động cơ dẫn động thông qua driver. Đầu ra nguồn tổ ong 12V được dùng để cung cấp nguồn cho kit ATmega 2560 và driver. Nguồn ra của kit ATmega được dùng làm nguồn nuôi cho các cảm biến. Nguồn 5V từ module LM2596 được dùng làm nguồn nuôi cho động cơ RC Servo và làm tín hiệu chờ cho nút nhấn dừng khẩn cấp.

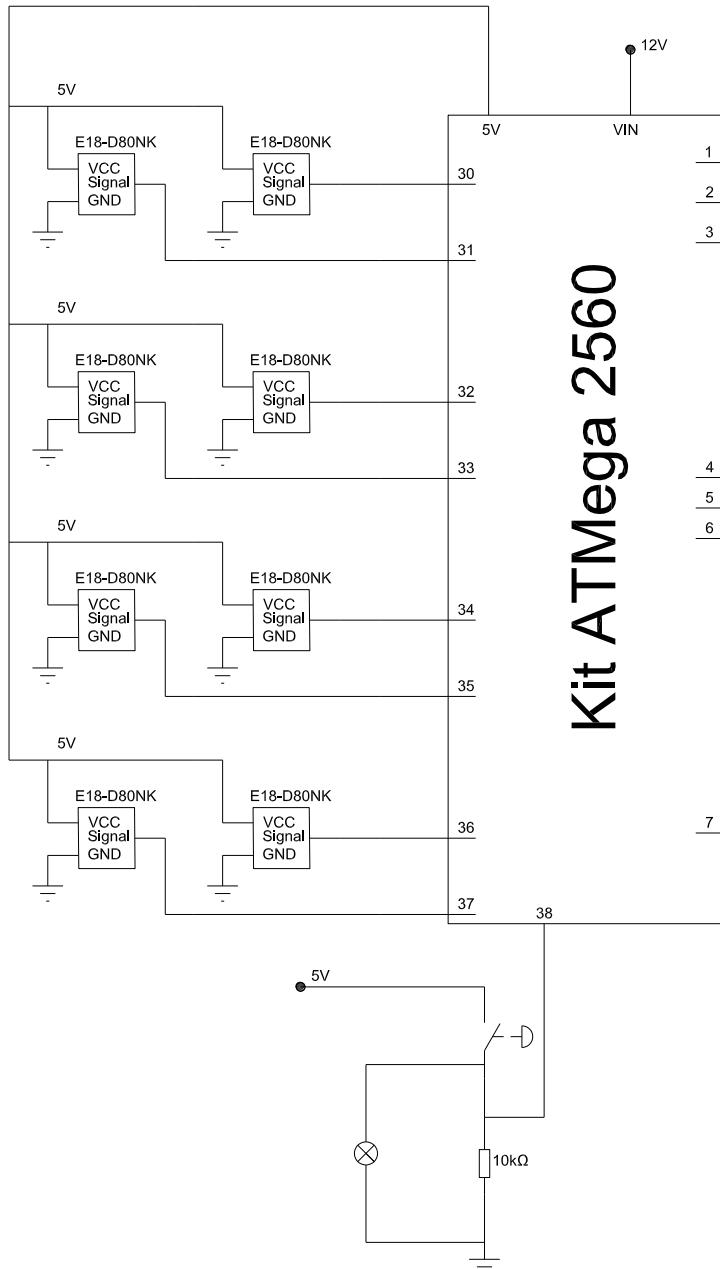


Hình 4.15: Nguồn điện được sử dụng trong hệ thống

Hình 4.15 thể hiện các nguồn điện được sử dụng trong hệ thống. Nguồn điện ban đầu được lấy từ nguồn điện xoay chiều trong gia đình có mức điện áp 220V, được đi qua cầu dao để đóng mở nguồn điện. Cầu dao chính là thiết bị đóng mở nguồn điện chính trong hệ thống, dùng để ngắt điện khi có sự cố. Dòng điện xoay chiều được biến đổi thành dòng điện một chiều DC 12V và DC 5V để cung cấp cho các thiết bị trong hệ

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

thông. Cùng với đó nguồn ra 5V của kit Arduino cũng được tận dụng làm nguồn cung cấp cho các thiết bị có điện áp hoạt động thấp hơn 12V.



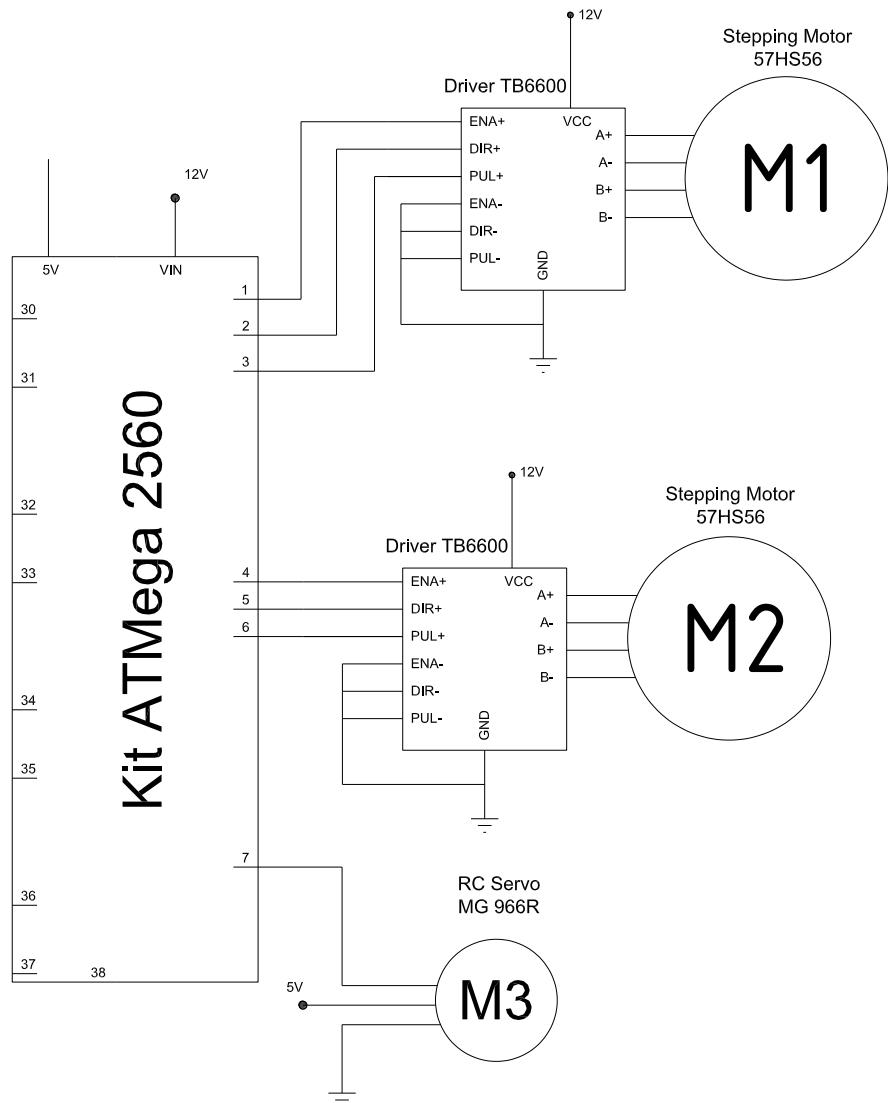
Kit ATMega 2560

Hình 4.16: Đầu nối đầu vào với bộ điều khiển

Hình 4.16 trình bày đầu nối các đầu vào của mô hình tách gà với bộ điều khiển kit ATMega 2560. Đầu vào của mô hình bao gồm bốn cảm biến được đặt ở các vị trí để nhận biết sự xuất hiện của gà, bốn cảm biến nhận biết hoạt động của các cụm lùa gà và một nút nhấn dừng khẩn cấp khi cụm lùa gà di chuyển có sự cố. Các cảm biến hồng ngoại được tận dụng nguồn điện áp của kit ATMega để làm nguồn nuôi các cảm biến. Các cảm biến hồng ngoại và nút nhấn sẽ nhận tác động từ môi trường bên ngoài và gửi

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

tín hiệu tới các chân digital IO từ 30 đến 38 trên kit ATMega 2560. Phần mạch cho nút nhấn dừng khẩn cấp có đầu nối với một bóng đèn. Khi nút nhấn được kích hoạt thì đèn sáng, báo hiệu là nút nhấn được bật, ngược lại thì đèn tắt.



Hình 4.17: Đầu nối đầu ra của bộ điều khiển

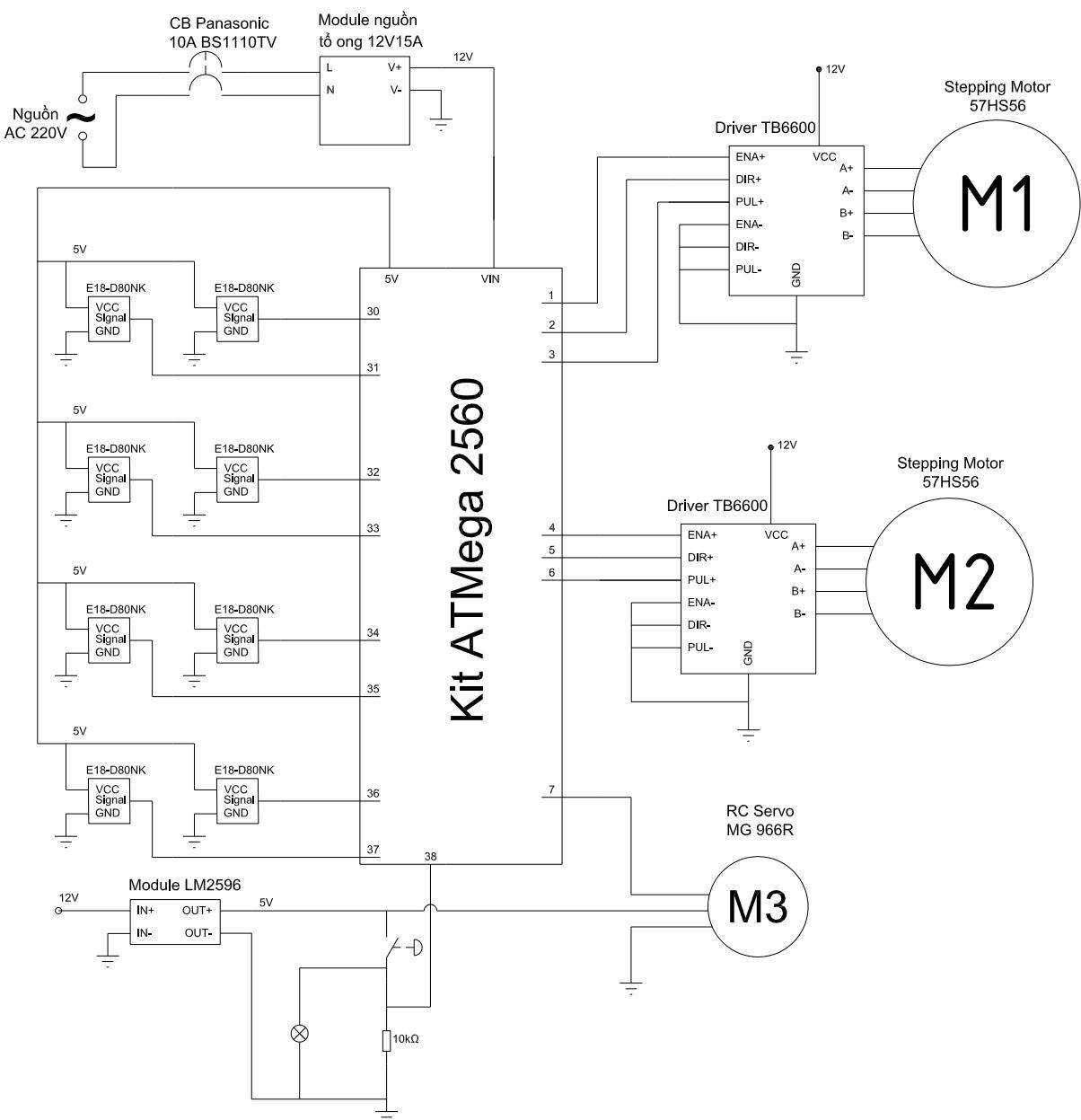
Khi cảm biến nhận các tác động từ môi trường và gửi tín hiệu tới bộ điều khiển. Bộ điều khiển sẽ nhận và xử lý, sau đó gửi tín hiệu điều khiển tới động cơ bước thông qua driver và động cơ RC Servo.

Hình 4.17 trình bày sơ đồ đầu dây đối với các đầu ra của bộ điều khiển. Các driver nhận tín hiệu từ bộ điều khiển tới các chân ENx, DIRx và PWMx (x là động cơ trong cụm lùa gà) thông qua các chân 1 đến 6 trên kit ATMega. Các chân 3,6 phải là chân digital IO của kit ATMega có chức năng tạo xung PWM. Các chân còn lại là các chân digital IO.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

Tương tự đối với động cơ điều khiển cụm đóng mở cửa chuồng – RC Servo. Động cơ sử dụng nguồn điện 5V được ở đầu ra của module LM2596 để nuôi động cơ. Động cơ nhận tín hiệu điều khiển thông qua chân số 7 trên kit ATMega. Chú ý, chân số 7 phải là chân digital IO có chức năng tạo xung PWM.

Hình 4.18 trình bày sơ đồ đấu dây tổng thể của mô hình tách gà. Các chân cắm của kit ATMega 2560 được sử dụng để đọc tín hiệu từ cảm biến và gửi tín hiệu tới các driver và động cơ. Các chân được sử dụng chủ yếu là các chân digital IO và các chân nguồn. Đặc biệt, các chân gửi xung cho driver và gửi tín hiệu cho động cơ RC Servo phải là chân digital IO có hỗ trợ điều chế độ rộng xung (PWM).



Hình 4.18: Sơ đồ nối dây tổng thể của mô hình tách gà

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

4.4. Giải thuật điều khiển

Để hệ thống hoạt động được, bước cuối cùng là xây dựng giải thuật điều khiển cho bộ điều khiển. Giải thuật điều khiển phải đáp ứng được yêu cầu về chức năng và khả năng hoạt động của hệ thống. Bảng 4.2 trình bày các kí hiệu được sử dụng ở trong các lưu đồ giải thuật và mô tả về chúng. Các kí hiệu được sử dụng giống với phần đầu dây giúp người đọc dễ dàng hình dung hoạt động của mô hình tách gà.

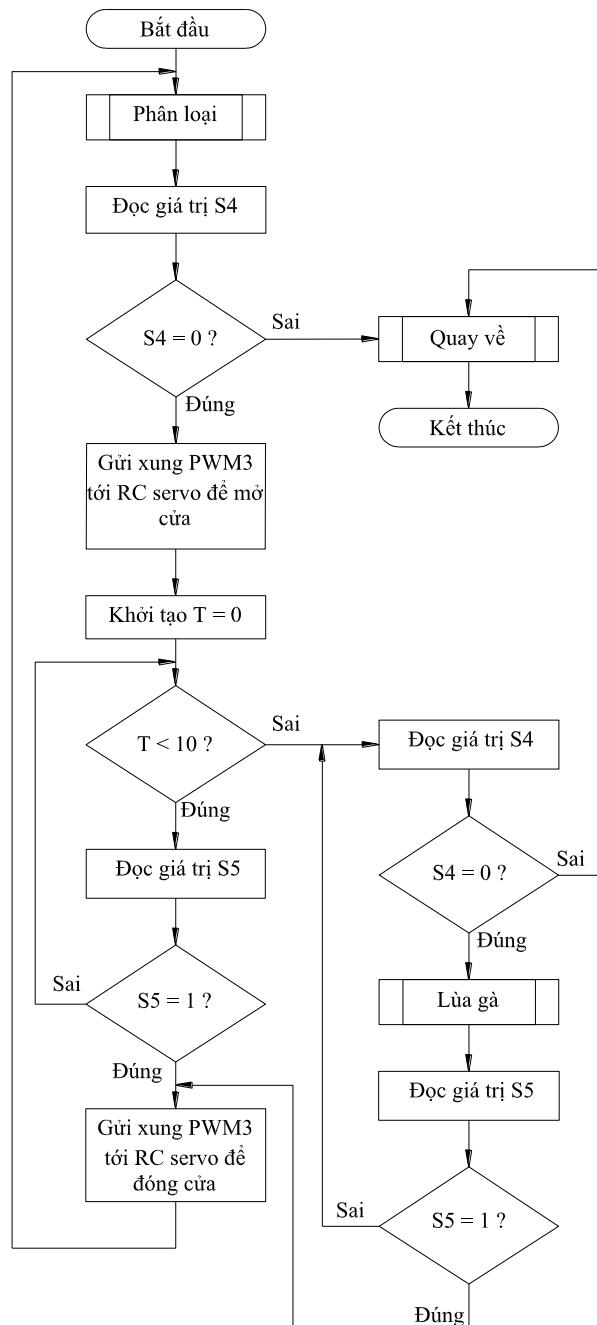
Bảng 4.2: Mô tả của các kí hiệu trong giải thuật điều khiển

Kí hiệu	Mô tả
S1	Cảm biến tiệm cận đặt tại đầu cụm lùa gà theo phương ngang
S2	Cảm biến tiệm cận đặt tại cuối cụm lùa gà theo phương ngang
S3	Cảm biến tiệm cận đặt tại đầu cụm lùa gà theo phương dọc
S4	Cảm biến tiệm cận đặt tại cuối cụm lùa gà theo phương dọc
S5	Cảm biến tiệm cận đặt tại cổng ra của mô hình tách gà
S6	Cảm biến tiệm cận đặt tại lồng phân loại
S7	Cảm biến tiệm cận đặt tại cổng ra của gà mái ở lồng phân loại
S8	Cảm biến tiệm cận đặt tại cổng ra của gà trống ở lồng phân loại
S9	Nút nháy dừng khẩn cấp của cụm lùa gà
PWM1	Tín hiệu xung gửi đến động cơ bước tại cụm lùa gà theo phương ngang
PWM2	Tín hiệu xung gửi đến động cơ bước tại cụm lùa gà theo phương dọc
PWM3	Tín hiệu xung gửi đến động cơ RC Servo tại cụm đóng mở cửa
EN1, EN2	Tín hiệu điện áp gửi tới các chân ENA+ của các driver
T	Bộ đếm thời gian
DIR1, DIR2	Tín hiệu điện áp gửi tới các chân DIR+ của các driver

Hình 4.19 biểu diễn lưu đồ giải thuật chương trình chính của mô hình cụm tách gà. Lưu đồ giải thuật của chương trình chính bao gồm ba chương trình con là phân loại, lùa gà và quay về. Vị trí bắt đầu của mô hình tách gà là các cụm lùa gà ở vị trí bắt đầu của các hành trình. Cửa ra của mô hình tách gà bị đóng. Chương trình chính được bắt đầu vào chương trình con phân loại nhằm phân loại gà nếu như có trong lồng phân loại. Đảm bảo không có khả năng 2 con gà trong một lồng phân loại. Sau đó là đọc giá trị cảm biến đặt ở cuối hành trình cụm lùa gà theo phương dọc nhằm đảm bảo cụm lùa gà không ở

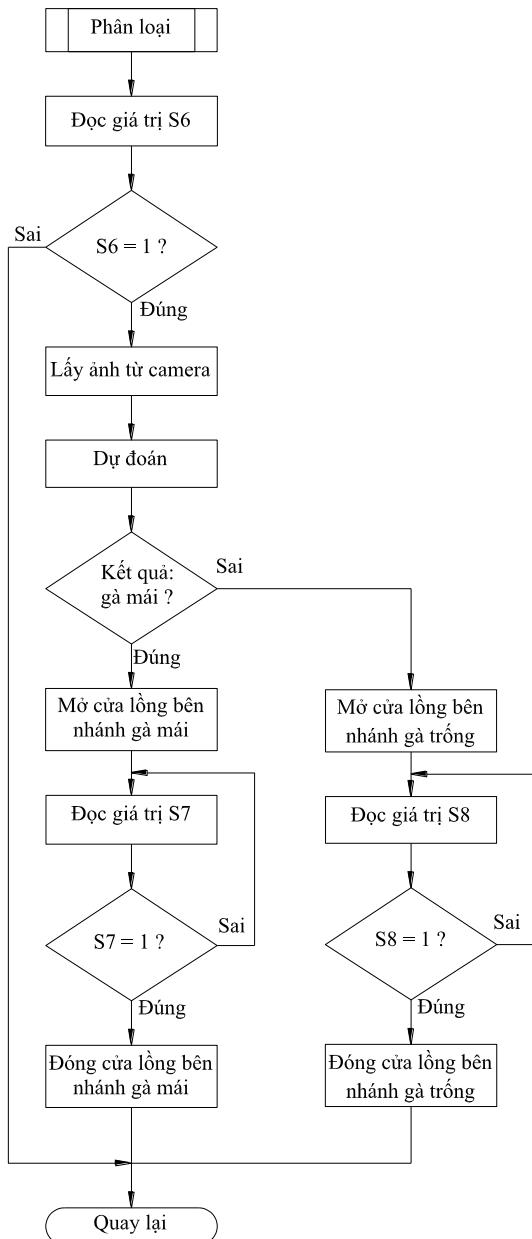
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

vị trí kết thúc. Nếu cụm lùa gà ở vị trí sẵn sàng thì bộ điều khiển sẽ gửi xung điều khiển động cơ RC Servo mở cửa. Khi đó sẽ bật bộ đếm thời gian T và so sánh với thời gian được cài đặt. Ở đây, giá trị được lựa chọn là 10s. Nếu trong 10s có gà đi ra ở cửa tách gà sẽ gửi tín hiệu xung đóng mô hình tách gà. Nếu quá 10s thì sẽ kích hoạt cụm lùa gà. Cụm lùa gà sẽ hoạt động cho đến khi có gà đi ra cửa hoặc đi đến cuối hành trình của cụm lùa gà theo phương dọc. Và tiếp tục đến chương trình con phân loại. Chương trình chạy tiếp tục cho đến khi cuối hành trình cụm lùa gà theo phương dọc, cụm lùa gà sẽ trở về vị trí bắt đầu và kết thúc chương trình.



Hình 4.19: Chương trình chính của mô hình tách gà

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN



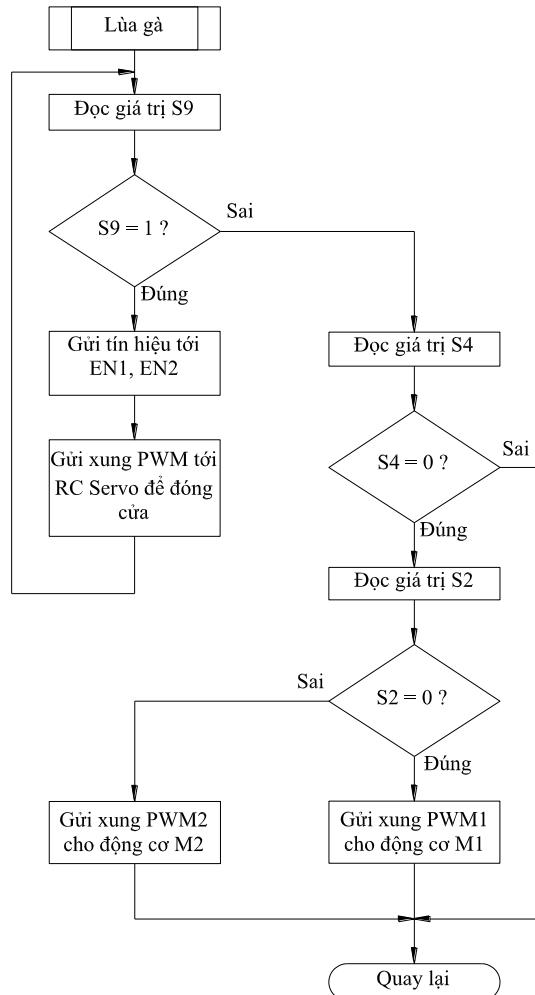
Hình 4.20: Chương trình con: phân loại

Hình 4.20 trình bày lưu đồ giải thuật chương trình con phân loại. Chương trình sẽ đọc tín hiệu từ cảm biến đặt ở lồng phân loại để đảm bảo có gà trong lồng. Sau đó sẽ tiến hành dự đoán và trả kết quả. Nếu kết quả là gà trống thì mở cửa và đợi cho đến khi gà ra khỏi cửa. Tương tự đối với gà mái. Cảm biến được bố trí để đảm bảo khi có gà thì sẽ nhận được tín hiệu.

Tiếp theo là chương trình con lùa gà. Chương trình sẽ được gọi khi thời gian kể từ lúc mở cửa là lớn hơn 10 giây. Trong chương trình con lùa gà được tích hợp nút nhấn dừng hoạt động và đưa trực động cơ về trạng thái tự do. Điều này để phòng ngừa khi các cụm lùa bị kẹt hay có sự cố. Người giám sát phát hiện và tiến hành nhấn nút để khắc

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

phục, sau đó là nhấn nút để hệ thống hoạt động bình thường trở lại. Khi nút nhấn dừng được nhấn, cửa được đóng để đảm bảo gà không di chuyển qua lồng phân loại. Nếu không có tín hiệu từ nút nhấn, thì chương trình lùa gà sẽ đọc tín hiệu từ các cảm biến hành trình, từ đó xác định vị trí của cụm lùa gà và gửi tín hiệu xung tới driver điều khiển động cơ bước dẫn động cụm lùa gà. Tất cả được minh họa thông qua lưu đồ ở hình 4.20.



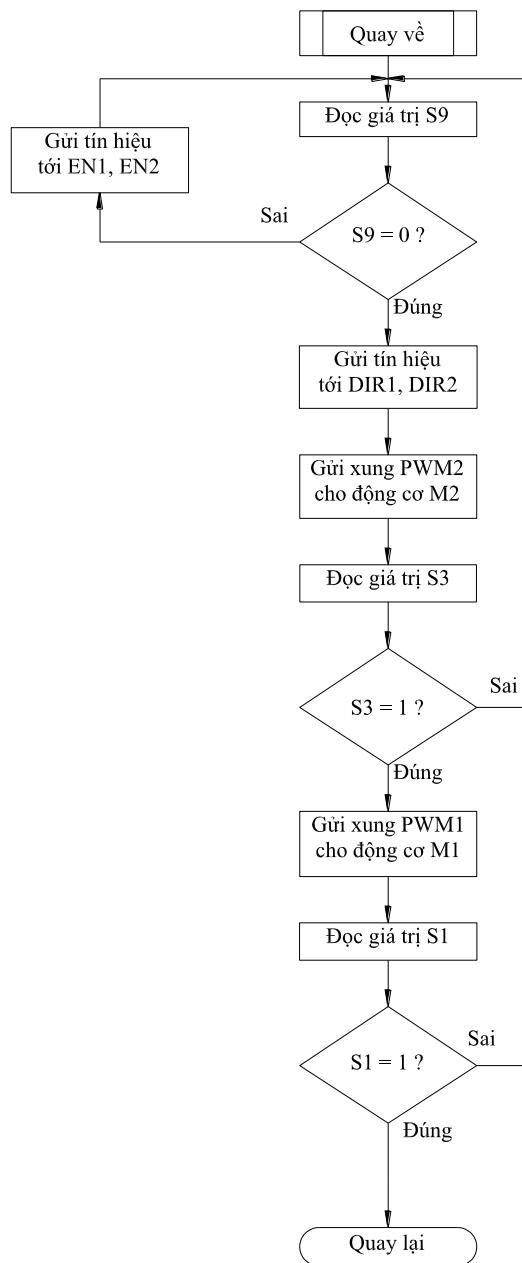
Hình 4.21: Chương trình con: lùa gà

Bộ điều khiển sẽ đọc giá trị cảm biến đặt tại cuối các hành trình. Cụm lùa gà theo phương ngang sẽ di chuyển trước. Hết hành trình cụm lùa gà theo phương ngang, khi đó mới đến lượt cụm lùa gà theo phương đọc di chuyển. Như vậy khi lùi về vị trí ban đầu, thì phải di chuyển ngược lại. Và khi di chuyển cụm lùa gà, chương trình quay về đọc giá trị cảm biến hàng ngoại đặt tại cổng ra để đảm bảo khi có gà ra khỏi cổng là thoát ra chương trình lùa gà để đến các bước tiếp theo trong lưu đồ.

Cụm lùa gà đạt đến cuối của các hành trình theo phương đọc và theo phương ngang. Khi đó đảm bảo gà không còn trong lồng phân loại và không còn trong mô hình

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

tách gà. Thì chương trình con quay về sẽ được triển khai. Hình 4.22 trình bày theo dạng lưu đồ giải thuật điều khiển của chương trình quay về. Chương trình sẽ thực hiện chức năng đưa cụm lùa gà về vị trí ban đầu. Chương trình sẽ hoạt động khi bắt được tín hiệu cảm biến tại cuối cụm lùa gà theo phương dọc. Trong chương trình cũng sẽ đọc tín hiệu nút nhấn để khắc phục nếu có sự cố trong quá trình quay về vị trí ban đầu của cụm lùa gà. Tiếp theo sẽ gửi tín hiệu điện áp tới các chân DIR của driver để đổi chiều quay động cơ. Sau đó là gửi tín hiệu xung tới các driver để điều khiển động cơ chạy về vị trí ban đầu. Cụm lùa gà theo phương dọc sẽ về vị trí ban đầu trước. Sau đó là cụm lùa gà theo phương ngang.



Hình 4.22: Chương trình con: quay về

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN VÀ ĐIỀU KHIỂN

4.5. Tổng kết

Chương 4 đã hoàn thành thiết kế hệ thống điện cho mô hình tách gà. Từ việc lựa chọn các thiết bị thành phần đến đấu dây cho hệ thống điện và cuối cùng là thiết lập giải thuật điều khiển cho mô hình. Đảm bảo mô hình hoạt động đúng chức năng tách gà. Như vậy, hệ thống phân loại gà đã được trình bày qua các chương 2 mô hình phân loại gà, chương 3 thiết kế cơ khí mô hình tách gà và chương 4 thiết kế hệ thống điện cho mô hình tách gà. Đã phần nào minh họa được ý tưởng giải quyết vấn đề về bài toán đặt ra ở chương 1. Và đó là tất cả các nỗ lực nghiên cứu và làm việc để có thể minh họa được ý tưởng một cách rõ ràng nhất. Mặc dù đề tài chỉ chú trọng vào ý tưởng và minh họa ý tưởng nhưng đây sẽ là những bước đầu trong quá trình hoàn thiện một hệ thống phân loại gà hoàn chỉnh, có thể áp dụng vào thực tế tại các trại gà thả vườn. Ở chương tiếp theo, chương 5 sẽ tổng kết các kết quả đạt được trong suốt quá trình nghiên cứu và làm việc. Từ đó đưa ra hướng phát triển cho đề tài phân tích và thiết kế hệ thống phân loại gà. Nhằm vào mục tiêu có thể hoàn thiện và đưa áp dụng vào thực tế.

CHƯƠNG 5. TỔNG KẾT

CHƯƠNG 5. TỔNG KẾT

Chương này sẽ tiến hành tổng kết và đánh giá các công việc đã hoàn thành, những hạn chế của đề tài cũng như nêu ra phương hướng phát triển.

5.1. Đánh giá chung

Đề tài này đã hoàn thành được các công việc như sau:

- Áp dụng thành công mô hình máy học để phân loại giới tính gà. Từ quá trình xây dựng bộ dữ liệu đào tạo đến các bước thử nghiệm mô hình trên đối tượng gà Minh Dư tại địa phương. Từ đó, lên ý tưởng cho mô hình phân loại gà.
- Thu thập dữ liệu về chiều cao, chiều dài, chiều rộng của giống gà tại địa phương để phục vụ cho quá trình tính toán, thiết kế lồng chứa gà và buồng phân loại gà.
- Đưa ra ý tưởng về mô hình tách gà. Dựa vào ý tưởng, mô hình tách gà đã được thiết kế với số lượng gà mỗi lần tách là 50 con. Trực quan hóa mô hình thiết kế bằng mô phỏng chuyển động các cụm dân động trong mô hình tách gà.
- Xây dựng hệ thống điện cho mô hình tách gà. Bao gồm lựa chọn các thiết bị cảm biến, cơ cấu thửa hành và bộ điều khiển. Từ đó xây dựng giải thuật điều khiển cho bộ điều khiển.

5.2. Hạn chế của đề tài

- Mô hình máy học có độ chính xác không quá nổi bật và dữ liệu chỉ phục vụ cho một giống gà Minh Dư.
- Mô hình phân loại gà không được chế tạo. Vì thế các quá trình xây dựng dữ liệu và thực nghiệm không đảm bảo có độ chính xác như mong muốn.
- Hệ thống phân loại gà không thể hoạt động với gà bị nhốt lâu ngày. Khi đó gà không thật sự hoạt động theo đúng bản năng và không có những phản ứng bình thường trước các tác động từ bên ngoài.
- Mô hình tách gà cần một nhân công để giám sát và lùa gà vào trong lồng. Mô hình tách gà không có tính di động.
- Hệ thống điện của mô hình tách gà chưa thật sự bao quát hết tất cả các trường hợp xảy ra của mô hình.

5.3. Hướng phát triển của đề tài

- Hệ thống cơ khí cho mô hình phân loại nên được xây dựng. Từ đó, quá trình xây

CHƯƠNG 5. TỔNG KẾT

dựng bộ dữ liệu đào tạo và thực nghiệm diễn ra trên mô hình phân loại. Khi đó, độ chính xác của mô hình máy học và thực nghiệm sẽ tăng đáng kể.

– Thu thập thêm dữ liệu đào tạo về các giống gà thả vườn khác nhau. Từ đó có thể tiến hành phân loại trên nhiều giống gà.

– Do đối tượng phân loại là gà và đối tượng luôn luôn hoạt động. Do đó, xây dựng một mô hình máy học khác có khả năng nhận diện và phân loại để nâng cao độ chính xác cho mô hình.

– Mô hình tách gà được đặt cố định. Do đó cần một hành động thủ công là lùa gà vào trong lồng trước khi tách. Vì vậy, mô hình chưa thực sự giải quyết được vấn đề về tự động hóa cả quá trình phân loại gà. Ý tưởng về một hệ thống lùa gà tách gà di động có thể giải quyết được vấn đề này.

– Bổ sung các thành phần và thiết kế giải thuật giúp bao quát nhiều hơn các trường hợp xảy ra khi vận hành mô hình tách gà.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Số liệu về kích thước của gà

STT	Chiều cao (cm)	Chiều dài (cm)	Chiều rộng (cm)
1	24.2	32.2	14.9
2	24	32	14.5
3	24	30	14
4	26	32.5	14.5
5	24.2	30.2	14.2
6	27.2	30.3	14.3
7	24.6	30.7	14.9
8	25.3	31.4	13.9
9	25.9	32.6	14.2
10	26.3	31.8	15.4
11	24.3	30.6	16.2
12	24.6	29.8	15.4
13	26	30.4	16
14	25.8	29.5	14.8
15	26.5	30.2	14.6
16	26.1	31.2	14.7
17	26.4	29.5	12.5
18	25.9	31.1	14.2
19	25.5	31.5	13.9
20	24.9	29.7	14.9
21	26.1	29.5	14.3
22	26.2	29.9	14.7
23	26.6	30.2	15.3
24	25.6	29.5	14.8
25	26.2	30.6	14.4
26	26.7	30.4	14.7
27	25.9	31.1	14.6

28	25.1	32.6	14.9
29	26.1	32.4	15.2
30	25	30	15

Phụ lục 2: Kết quả thực nghiệm lần 1

STT	Gà trống	Tốc độ (s)	Gà mái	Tốc độ (s)
1	1	0.22	1	0.22
2	1	0.23	0	0.22
3	1	0.23	1	0.23
4	0	0.23	1	0.24
5	1	0.22	1	0.35
6	1	0.23	1	0.23
7	1	0.24	0	0.23
8	1	0.22	1	0.23
9	1	0.23	1	0.23
10	0	0.23	1	0.24
11	1	0.23	1	0.22
12	1	0.25	1	0.23
13	1	0.23	1	0.23
14	1	0.25	1	0.21
15	1	0.22	1	0.21
16	1	0.23	1	0.2
17	1	0.23	1	0.21
18	1	0.22	1	0.21
19	1	0.24	1	0.22
20	1	0.21	0	0.22
21	1	0.21	1	0.21
22	1	0.21	1	0.21
23	0	0.22	1	0.21
24	1	0.21	0	0.21
25	1	0.21	1	0.22
26	1	0.23	1	0.21
27	1	0.23	1	0.21
28	1	0.21	1	0.21

29	0	0.21	1	0.21
30	1	0.21	1	0.21
31	1	0.21	1	0.21
32	1	0.22	1	0.21
33	0	0.21	1	0.21
34	1	0.21	1	0.21
35	1	0.21	1	0.21
36	1	0.22	1	0.21
37	0	0.23	0	0.21
38	1	0.21	1	0.2
39	1	0.2	1	0.21
40	1	0.21	1	0.23
41	1	0.22	1	0.21
42	1	0.22	1	0.22
43	1	0.22	0	0.23
44	0	0.22	1	0.21
45	1	0.21	1	0.22
46	1	0.21	1	0.21
47	1	0.22	1	0.23
48	1	0.22	0	0.21
49	1	0.21	1	0.2
50	1	0.21	1	0.22
51	1	0.22	1	0.22
52	1	0.21	1	0.22
53	0	0.22	1	0.22
54	1	0.21	1	0.22
55	1	0.21	0	0.21
56	1	0.23	1	0.21
57	1	0.21	1	0.21
58	1	0.22	1	0.21

59	1	0.22	1	0.21
60	1	0.21	1	0.21
61	1	0.22	1	0.21
62	1	0.21	1	0.22
63	1	0.21	1	0.21
64	1	0.22	1	0.22
65	1	0.21	1	0.21
66	1	0.23	1	0.22
67	1	0.21	1	0.21
68	1	0.22	1	0.22
69	1	0.22	1	0.21
70	1	0.21	0	0.22
71	1	0.21	1	0.21
72	1	0.21	1	0.22
73	1	0.21	1	0.22
74	1	0.22	0	0.22
75	1	0.2	1	0.23
76	1	0.21	1	0.23
77	1	0.21	1	0.22
78	1	0.23	1	0.21
79	0	0.222	1	0.21
80	1	0.21	1	0.22
81	1	0.21	1	0.22
82	1	0.21	1	0.23
83	1	0.22	1	0.21
84	1	0.21	1	0.21
85	1	0.21	1	0.21
86	1	0.21	1	0.22
87	1	0.21	1	0.23
88	1	0.2	1	0.21

89	0	0.22	1	0.22
90	1	0.22	1	0.22
91	1	0.21	0	0.21
92	1	0.22	1	0.21
93	1	0.22	1	0.22
94	1	0.26	1	0.21
95	1	0.27	1	0.21
96	1	0.22	0	0.21
97	1	0.23	1	0.21
98	1	0.21	1	0.21
99	1	0.21	1	0.21
100	1	0.21	1	0.21
101	0	0.22	1	0.2
102	1	0.21	1	0.2
103	1	0.21	1	0.21

Chú thích:

- 0: Sai.
- 1: Đúng.

Phụ lục 3: Kết quả thực nghiệm lần 2

STT	Gà mái	Tốc độ (s)	Gà trống	Tốc độ (s)
1	1	4.610964298	1	4.595728
2	1	4.603902578	1	4.454856
3	1	4.628120422	1	4.432879
4	1	4.602175474	1	4.469844
5	1	4.65201664	1	4.462705
6	1	4.602746248	1	4.415893
7	1	4.640450478	1	4.422894
8	1	4.724397898	1	4.405905
9	1	4.603420496	1	4.427882
10	1	4.575237751	1	4.677651
11	1	4.570073843	1	4.424885
12	1	4.62298584	1	4.400902
13	1	4.598361492	1	4.36095
14	1	4.57771945	1	4.353952
15	1	4.622820854	1	4.37993
16	1	4.613157511	1	4.362945
17	1	4.56919384	1	4.351955
18	1	4.667456627	1	4.414895
19	1	4.63990593	1	4.526793
20	1	4.704011202	1	4.338961
21	1	4.633221149	1	4.370934
22	1	4.64667511	1	4.380926
23	1	4.673653841	0	4.417897
24	1	4.638684034	0	4.497818
25	1	4.663662434	1	5.421965
26	1	4.630694389	1	4.352952
27	1	4.609712362	1	4.497818
28	1	4.684646845	1	5.421965

29	1	4.680650473	1	4.448862
30	1	4.869525194	1	4.443871
31	1	4.681645632	1	4.45286
32	1	4.709624052	1	4.441689
33	1	4.750588417	1	4.60272
34	1	4.784555435	1	4.437876
35	1	4.867479086	1	4.467849
36	1	4.704624414	1	4.451909
37	1	4.68666625	1	4.435879
38	1	4.673656702	1	4.458852
39	1	4.701627254	1	4.437872
40	1	4.704622984	1	4.489826
41	1	4.632695913	1	4.419888
42	0	4.675652266	1	4.44387
43	1	4.41970396	1	4.430884
44	1	4.323791265	1	4.57175
45	1	4.414154291	1	4.480834
46	1	4.396152735	1	4.435878
47	1	4.32549715	1	4.459857
48	1	4.284734249	1	4.433877
49	1	4.301575422	1	4.417894
50	1	4.850491047	1	4.410902
51	1	4.712618351	1	4.380927
52	1	4.671657801	1	4.449864
53	1	4.67265892	1	4.455857
54	1	4.729604721	1	4.425884
55	1	4.667661667	1	4.497819
56	1	4.668660641	1	4.641675
57	1	4.706622362	1	4.439876
58	1	4.664665222	1	4.494815

59	1	4.669659615	1	4.384925
60	1	4.646677732	1	4.472293
61	1	4.679653406	1	4.471847
62	1	4.797567129	1	4.573747
63	1	4.713615656	1	4.442875
64	1	4.674655676	1	4.46185
65	1	4.686642408	1	4.447866
66	1	4.758580685	0	4.434873
67	1	4.662664652	1	4.476647
68	1	4.697635651	1	4.446715
69	1	4.787604332	1	4.42415
70	1	4.697632074	1	4.468849
71	0	4.730601788	1	4.453857
72	0	4.685641289	1	4.454859
73	1	4.43487525	1	4.507807
74	1	4.438876629	1	4.427882
75	1	4.434884787	1	4.454856
76	1	4.435877562	1	4.419913
77	1	4.422883272	1	4.418893
78	1	4.445870638	1	4.437874
79	1	4.605709791	1	4.47184
80	1	4.42588377	1	4.428885
81	1	4.449861288	1	4.43056
82	1	4.415897608	1	4.430881
83	1	4.462853432	1	4.537783
84	0	5.452929497	1	4.465849
85			1	4.426884
86			1	5.276095
87			1	4.447866

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Phương Trà, Nguyễn Thành Việt (2017). *Phân tích và thiết kế robot chơi cờ tướng*. Luận văn đại học, Đại Học Bách Khoa Tp. HCM.
- [2] Vũ Văn Khắc, Lê Bạch Quý Cường (2013). *Robot chơi cờ tướng*. Luận văn đại học, Đại Học Bách Khoa Tp. HCM.
- [3] Nguyễn Văn Tuyến (2012). *Kỹ thuật nuôi gà tập 1*. Nhà xuất bản Thanh niên.
- [4] Lili Zhua, Petros Spachosa, Erica Pensinia and Konstantinos N. Plataniotis (2021). *Deep Learning and Machine Vision for Food Processing: A Survey*. School of Engineering, University of Guelph, Guelph, ON N1G 2W1, Canada.
- [5] Đỗ Kiến Quốc (2007). *Sirc bền vật liệu*, NXB Đại học Quốc gia Tp.HCM.
- [6] <https://vn.misumi-ec.com/>
- [7]<https://mgd.vn/top-7-mo-hinh-chuong-trai-nuoi-ga-thit-mang-lai-loi-nhuan-cho-cac-vung-que/>
- [8] <https://minhdu.com.vn/>
- [9] <https://viblo.asia/p/deep-learning-tim-hieu-ve-mang-tich-chap-cnn-maGK73bOKj2>
- [10] <https://www.baeldung.com/cs/ml-relu-dropout-layers>
- [11] <https://machinelearningcoban.com/2017/03/04/overfitting/>
- [12] <https://www.google.com.vn/imghp?hl=en&authuser=0&ogbl>