

THIẾT KẾ CHẾ TẠO MÁY BÁN PHỞ TỰ ĐỘNG

DESIGN AND DEVELOPMENT PHO VENDING MACHINE

PGS,TS. Nguyễn Trường Thịnh, Nguyễn Hoàng Tâm, Nguyễn Hữu Tài,

Trần Hồng Sang, Trương Công Toại

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Máy bán phở tự động được phát triển với hy vọng đưa ra một cách hoàn toàn mới để bán và thưởng thức Phở. Trong bài báo này, các thiết kế và phát triển từ lưu trữ bánh phở, thực phẩm đến cấp phở sẽ được mô tả, bao gồm: Hệ thống lưu trữ, hệ thống đun, phương pháp thanh toán, bộ điều khiển và kết quả, thảo luận sau khi hoàn thành máy và thực nghiệm.

Từ khóa: *Máy bán phở tự động; Các phương thức thanh toán.*

ABSTRACT

Pho vending machine is launched within the hope of transfer a brand new manner of merchandising and enjoying Pho. In this paper, the steps from storing noodles to delivering delicious noodles out are going to be described consist of: Storage system, heating system, payment strategies, controller and the results and discussions after completing the machine and get experiments, next it also describes the results archived and the advantages of the machine.

Keywords: *Vending machine, payment methods, pho.*

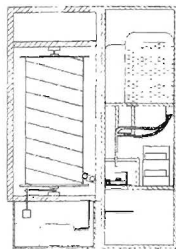
1. GIỚI THIỆU

Phở là một món ăn truyền thống của người Việt Nam, cũng có thể xem là một món ăn đặc trưng cho nền ẩm thực nước ta. Đó là một món ăn rất tinh tế đã có từ rất lâu đời và mang rất nhiều hương vị khác nhau tùy tay người nấu. Thành phần chính của phở bao gồm bánh phở, nước dùng có mùi thơm từ gừng, quế, hồi và thảo quả nướng kết hợp với vị ngọt từ xương lợn được ninh nhừ, thịt bò được thái mỏng và trần vào bát phở cùng với các loại rau thơm. Khi ăn phở, ta thường ăn kèm với quẩy nóng và các loại gia vị như dấm ớt, chanh tươi vắt vào nước dùng để có vị chua thanh thanh. Phở có mùi thơm kỳ lạ rất cuốn hút người ăn. Không có gì tuyệt vời hơn, một buổi sáng mùa đông lạnh, được thưởng thức một bát phở nóng rồi tiếp tục đi làm. Phở là món ăn rất dễ ăn, mọi người ở mọi lứa tuổi đều có thể ăn được mà không sợ béo hoặc bị ngấy.

Nghiên cứu này, đề xuất phương án chuyển đổi từ quy trình nấu một tô phở bằng thủ công sang bán tự động bằng máy móc. Sản phẩm đầu ra của quá trình nghiên cứu là một loại thực phẩm ăn được, do đó người thực hiện đề tài phải am hiểu về quy trình chuẩn bị, bảo quản nguyên vật liệu, giữ nhiệt cho nước lèo đảm bảo các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm.

2. THIẾT KẾ CƠ KHÍ [2],[4]

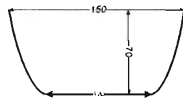
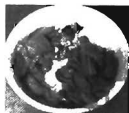
Cấu trúc máy bán phở tự động bao gồm các bộ phận: Cơ cấu trữ, cấp thịt bò, bò viên, hành ngò; Cơ cấu trữ, cấp tô đựng phở; Cơ cấu tịnh tiến tô phở; Cơ cấu cấp muỗng dừa, tương, giò chà quẩy (Phở miền Bắc); Vô máy bán phở; Mạch điều khiển; Bộ phận nhận và thổi tiền; Giao diện cho máy bán phở; Hệ thống quản lý dữ liệu, trong hình 2.



Hình 1. Cấu hình máy bán phở.

2.1. Thiết kế hệ thống bán hàng

Phở, thịt và rau được cho vào bát, sau đó đưa vào bộ phận dự trữ của hệ thống. Khi hệ thống làm việc, bát sẽ được đẩy và thông qua một đường xoắn ốc đến cửa. Khi thoát khỏi cấu trúc lưu trữ, bát trượt xuống bộ phận trưng phở. Bát phở sẽ được trưng bằng nước sôi và cung cấp nước dùng theo quy trình bán phở thông thường, sau đó được đưa ra cho khách hàng.



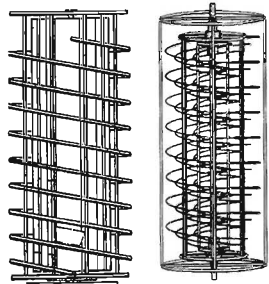
Hình 2. Kích thước bát phở.

Các tính toán thiết kế của cấu trúc lưu trữ Phở dựa trên khả năng tích trữ yêu cầu là 50 bát và kích thước của bát phở. Kích thước của bát phở - Hình 2, với đường kính trên, đường kính dưới và chiều cao tương ứng là 150mm, 120mm, 70mm. Chọn vật liệu: Tiêu chuẩn an toàn thực phẩm cho máy móc và thiết bị [7]. Cần đảm bảo rằng, các yêu cầu về thiết bị và dụng cụ tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm phải được thiết kế và sản xuất để đảm bảo an toàn;

Làm bằng vật liệu không bị ô nhiễm thực phẩm; Thích hợp cho công nghệ sản xuất, dễ dàng để làm sạch, khử trùng và bảo trì. Đối với thiết bị di động, dụng cụ phải bền, dễ di chuyển, có thể tháo rời và dễ vệ sinh. Do đó, để đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm theo các tiêu chuẩn trên, máy được thiết kế sử dụng thép không gỉ và có độ bền. Để chế tạo và dễ mua nguyên liệu tại Việt Nam là thép không gỉ 304. Với nhu cầu bảo quản phở và thịt ở nhiệt độ mà sẽ không khiến vi khuẩn có hại sinh sôi, nhiệt độ sẽ nằm trong khoảng từ 2 đến 8°C, nếu trên 8°C vi khuẩn sẽ phát triển nhanh chóng. Do đó, cấu trúc lưu trữ của Phở cũng nằm trong khu vực buồng lạnh. Đó là môi trường khá khắc nghiệt với các thiết bị điện tử và cơ khí, cần vệ sinh, đơn giản, dễ lắp đặt và tuổi thọ cao. Sau khi nghiên cứu và tìm hiểu, để đáp ứng các yêu cầu trên và phù hợp với khả năng xử lý, nguyên tắc hoạt động bao gồm: Thiết kế bao gồm các vòng xoắn dạng ray dẫn hướng, động cơ đẩy bát trượt trên ray dẫn hướng. Vị trí của động cơ sẽ được đặt bên ngoài khu vực kho lạnh để đảm bảo khả năng hoạt động tốt và kéo dài tuổi thọ. Các bộ phận chính của cấu trúc lưu trữ bao gồm bốn vòng xoắn dẫn hướng và giữ cho bát mì ở vị trí mong muốn, một trục bạc được sử dụng để cố định xoắn và cơ cấu xoay, một cơ cấu xoay để đẩy bát trượt trên thanh dẫn hướng. Thiết kế này dựa trên yêu cầu công suất của khoảng 50 bát và kích thước của bát.

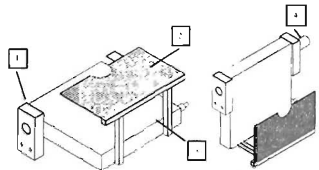
Một buồng trữ lạnh lý tưởng phải luôn đảm bảo ba yếu tố: Ổn định nhiệt độ, sạch vi khuẩn và độ ẩm để đảm bảo thực phẩm luôn tươi và an toàn. Công nghệ và tính năng của hệ thống lạnh cũng được nghiên cứu và áp dụng trên cơ sở các yêu cầu đó. Làm lạnh ổn định: Không chỉ lạnh, mà còn lạnh đồng đều đến mọi góc của buồng lạnh, thực phẩm được lưu trữ mới có thể được bảo quản hiệu quả. Độ ẩm tiêu chuẩn: Duy trì độ ẩm hợp lý giúp giữ cho thực phẩm khô và mất nước.

Với yêu cầu như trên, hệ thống lạnh được thiết kế sử dụng nguyên lý thổi khí lạnh. Toàn bộ hệ thống làm mát được bố trí ở trên để thổi khí lạnh từ trên xuống. Với không gian 650x650x1200mm, theo tính toán sẽ sử dụng động cơ nén từ 1/2 - 1HP. Tuy nhiên, để có hiệu quả làm mát nhanh, hệ thống được trang bị bộ làm lạnh công suất 1 HP.



Hình 3. Hệ thống lưu trữ

2.2. Thiết kế hệ thống trung phở



Hình 4. Cơ cấu trung phở.

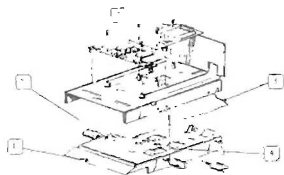
Bộ phận trung phở tiếp xúc trực tiếp với nước dùng, nước sôi và thực phẩm. Do đó, cần được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về vệ sinh thực phẩm, đơn giản, dễ vận hành và đặc biệt dễ vệ sinh sau nhiều lần sử dụng. Sau khi nghiên cứu và phát triển, cấu trúc cơ cấu

trung phờ được thiết kế như trên hình 4, bao gồm: Một động cơ truyền động bằng dây cáp để vận hành cơ cấu. Các thông số kỹ thuật của cấu trúc này như chiều dài dây, chiều cao, chiều rộng được thiết kế dựa trên kích thước và trọng lượng của bát phở. Sau khi thiết kế, cấu trúc bao gồm các bộ phận sau (1): Khớp bản lề, (2): Lưới lọc nước sôi, (3): Giá đỡ, (4): Trục.

Ngoài ra, còn có một cấu trúc lưu trữ thìa, với thìa và đĩa được cho vào tủ. Cấu trúc này tương tự cấu trúc cấp phôi, cấu trúc cấp phôi đơn giản và nhiều sản phẩm có hai tùy chọn phổ biến: Xếp theo chiều dọc và chiều ngang.

3. NGHIÊN CỨU CÁC HÌNH THỨC THANH TOÁN

3.1. Bộ nhận dạng tiền giấy



Hình 5: Cấu tạo tổng thể khối nhận biết tiền giấy:
1) Nơi tiền đi vào; 2) Bộ rulo. 3) Bộ cảm biến, 4) Trục
Đền cực tím, 5) Trục.

Bộ nhận dạng tiền (hình 5) có nhiệm vụ đọc và phân loại tiền để gửi tín hiệu lên bộ phận điều khiển, kết hợp với thông tin từ khách hàng và cơ sở dữ liệu được lưu trữ để tiến hành giao dịch, đáp ứng nhu cầu của khách hàng. Ở Việt Nam hiện nay, tiền kim loại đã không còn được sử dụng, chỉ còn tiền polymer mệnh giá từ 10.000 VNĐ đến 500.000 VNĐ, và tiền giấy mệnh giá nhỏ 2.000 và 5.000 VNĐ được phép lưu hành.

3.2. Bộ thanh toán bằng tin nhắn điện thoại

Sử dụng module SIM300CZ là một trong những loại modem GSM do hãng SIM-COM sản xuất. Việc đọc tin nhắn được thực hiện thông qua việc truyền thông nối tiếp với máy tính thông qua lệnh AT. Sau khi hệ thống nhận được tin nhắn thì máy tính sẽ xử lý chuỗi nhận được, tách chuỗi lọc lấy nội dung tin nhắn. Từ đó, hệ thống điều khiển sẽ so sánh nội dung tin nhắn với cú pháp tin nhắn để quyết định việc điều khiển thiết bị ngoại vi mong muốn.

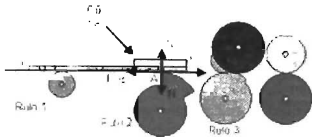
3.3. Bộ thanh toán bằng thẻ thông minh NFC

Công nghệ NFC sẽ làm thay đổi thói quen sử dụng thiết bị của mọi người. Theo lý thuyết, có khá nhiều ứng dụng dành cho NFC: Sử dụng trong điện thoại di động (ĐTDD), camera số, TV, hay hệ thống định vị lái xe để thanh toán hóa đơn những món hàng muốn mua. Khi muốn mua sắm, người dùng có thể thanh toán bằng cách để “sát” thẻ tín dụng vào màn hình máy tính có gắn NFC. Khi chip NFC chứa thông tin thẻ tín dụng (credit card) trong điện thoại di động, ĐTDD sẽ “biến” thành chìa khóa, vé xem ca nhạc, thẻ lưu thông tin cá nhân... Ngoài ra, người dùng có thể biết thông tin của các chương trình giảm giá, khuyến mãi khi dùng ĐTDD có NFC chạm gần các áp phích quảng cáo thông minh hay chụp hình và gửi ảnh đến màn hình, máy tính hay trao đổi danh thiếp qua ĐTDD có hỗ trợ NFC. Với ĐTDD có tích hợp NFC, chúng ta có thể mua vé và nhận vé và quét thẻ. Sau đó, có thể kiểm tra số tài khoản của mình ngay trên ĐTDD.

3.4. Bộ trả tiền thừa

Trong quá trình giao dịch, sẽ có trường hợp xuất hiện tiền thừa, hoặc khách hàng ngưng không giao dịch, muốn nhận lại tiền. Do đó, cần

Có một hệ thống để trả lại tiền thừa cho khách hàng. Với loại hình tiền xu, có nhiều cơ cấu đơn giản, dễ chế tạo và sử dụng với độ tin cậy cao. Tuy nhiên, tiền xu hiện không còn được sử dụng tại Việt Nam. Vì thế, hệ thống trả lại tiền thừa được nghiên cứu với loại hình tiền giấy. Đối với bộ phận trả tiền thừa loại tiền giấy, yếu tố chính xác và ổn định cần phải được đảm bảo. Cần phải loại bỏ trường hợp tiền bị dính cùng với nhau, trả nhiều tờ tiền cùng một lúc.



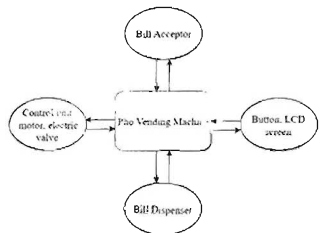
Hình 6: Sơ đồ nguyên lý hệ thống trả tiền thừa

Dựa vào kết quả tính toán, thiết kế cơ khí, có thể đưa ra nguyên lý hoạt động và lưu đồ giải thuật cho bộ trả tiền thừa như hình 6. Trong đó, hai cảm biến 1 và 2 là hai cảm biến được gắn song song với nhau để kiểm soát số lượng tiền đi ra. Cơ cấu trả tiền thừa khi nhận được tín hiệu từ bộ phận điều khiển (máy tính), sẽ điều khiển động cơ quay, khi động cơ quay sẽ kéo hai rulo quay, nhờ ma sát trên bánh rulo sẽ kéo tấm tiền cần trả ra ngoài, cứ chặn là một vật nặng làm nhiệm vụ nén và giữ các tờ tiền thẳng, giúp giữ tờ tiền dưới cùng luôn áp sát cặp bánh rulo, tạo lực ma sát. Khi tờ tiền đi qua cặp rulo thứ 2, chúng tiếp tục được kéo ra ngoài qua cặp rulo nhỏ hơn. Để cho tờ tiền được thẳng thì vận tốc quay của cặp rulo sau phải lớn hơn cặp rulo trước. Khi tờ tiền vừa ra khỏi cặp ru lô ngoài cùng, nó sẽ kích cho bộ cảm biến quang (hai cảm biến CB1 và CB2 được đặt ở dưới cặp ru lô ngoài) phát hiện và hồi tiếp về vi điều khiển, từ đó vi điều khiển đếm được số tiền đã trả ra ngoài. Vi điều khiển sẽ so sánh giá trị tiền thừa trả ra với giá trị cần trả từ máy tính gửi xuống.

Nếu hai số liệu này không bằng nhau, động cơ tiếp tục quay, cuộn tờ tiền tiếp theo, quy trình trả tiền thừa tiếp tục hoạt động. Trường hợp hai số liệu này bằng nhau thì vi điều khiển sẽ xuất tín hiệu dừng động cơ, đồng thời gửi số lượng lên máy tính, xóa giá trị vừa đếm được và giá trị đã nhận từ máy tính.

4. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ GIAO ĐIỆN MÁY BÁN PHỞ [2]

4.1. Hệ thống điều khiển



Hình 7: Sơ đồ các khối trong hệ thống điều khiển máy bán phở.

Hệ thống điều khiển của máy bao gồm các khối (Hình 7): Giao diện tương tác, quản lý dữ liệu, mạch điều khiển cơ cấu chấp hành. Giao diện tương tác với khách hàng, tiếp nhận yêu cầu. Sau khi khách hàng thanh toán tiền thông qua khối nhận và thổi tiền, giao diện tương tác gửi lệnh cho mạch điều khiển các cơ cấu chấp hành cấp phở theo yêu cầu khách hàng. Tất cả các thông tin hoạt động của máy bao gồm dữ liệu khách hàng, doanh thu, lỗi phát sinh trong quá trình vận hành của máy đều được quản lý bởi chương trình quản lý dữ liệu.

Đối với máy bán hàng tự động, yêu cầu về sự ổn định là rất cần thiết. So sánh với PLC, vi điều khiển có thể đáp ứng khá tốt các yêu cầu

cầu và đặc biệt là chi phí rẻ. Vì vậy, chúng tôi quyết định sử dụng vi điều khiển cho máy bán hàng tự động. Khối chức năng điều khiển hiển thị trong hình 7. Ngôn ngữ lập trình cho vi điều khiển Arduino Uno R3 là ngôn ngữ C. Chọn vi điều khiển và ngôn ngữ lập trình phụ thuộc vào các tính năng:

- Tính thống nhất và nhất quán khi sử dụng cú pháp ngôn ngữ;
- Điều khiển thích hợp cho các thiết bị;
- Dễ bảo trì và chi phí thấp;
- Ngôn ngữ viết dễ dàng.

4.2. Giao diện tương tác

Dựa vào những nội dung cần thiết cần hiển thị trên máy bán phở, ta chia các nội dung cơ bản thành các cửa sổ để hiển thị (Sơ đồ được thể hiện ở hình 8).

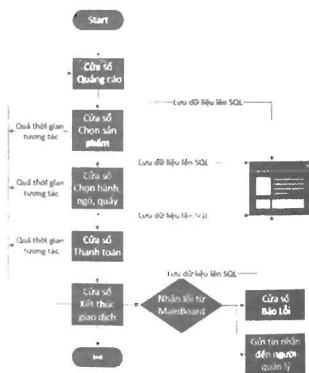
Cửa sổ quảng cáo: Để tận dụng được vị trí thuận lợi mà các máy bán hàng được đặt ở nơi công cộng, việc chiếu các quảng cáo trên màn hình là hết sức phù hợp. Nếu như trong thời gian nhất định, giả sử không có khách hàng nào tương tác với máy bán phở thì đây là thời gian thích hợp để máy chiếu các clip quảng cáo để tăng thêm lợi nhuận cho máy bán hàng tự động.

Cửa sổ chọn loại phở: Mỗi máy bán hàng sẽ bán những loại hàng nhất định. Đối với máy bán phở cũng vậy, người dùng sẽ có nhiều lựa chọn mà cụ thể ở đây là 3 loại phở (phở bò chín, phở bò viên, phở đặc biệt).

Cửa sổ phụ tùy chọn theo nhu cầu khách hàng: Để người sử dụng có thể đến với tô phở gần với nhu cầu, sở thích hơn, các cửa sổ phụ tùy chọn sẽ cho phép khách hàng tùy chọn những phụ gia như hành ngò hay các thực

phẩm dùng kèm như giò cháo quẩy. Điều này sẽ giúp cho nhu cầu của khách hàng càng được thỏa mãn hơn. **Cửa sổ thanh toán:** Đối với các máy bán hàng tự động thông thường, thông tin về giao dịch khi người dùng thanh toán tiền sẽ được hiển thị trên LCD nhỏ để hiển thị thông tin cơ bản về giao dịch (số tiền cần thanh toán, số tiền đã thanh toán, thời gian hủy giao dịch). Và trên cửa sổ giao diện máy bán phở cũng vậy, tại cửa sổ, mọi thông tin nêu trên đều được hiển thị để người dùng có thể nắm bắt rõ hơn, thanh toán dễ hơn.

Cửa sổ cảm ơn: Sau khi khách hàng nhận được sản phẩm, cửa sổ sẽ hiển thị lời cảm ơn đối với khách hàng, giúp máy bán hàng tự động có phản hồi tốt hơn đối với khách hàng.



Hình 8: Sơ đồ các trang hiển thị.

Cửa sổ báo lỗi: Khi có bất kì lỗi hay trục trặc gì xảy ra trong máy cũng như quá trình giao dịch phát sinh lỗi, máy sẽ báo cho khách hàng lỗi đã xảy ra và có thể sẽ hủy giao dịch, trả

tiền lại cho người mua nếu đã thanh toán trước khi lỗi phát sinh trong quá trình tiếp theo.

5. THỰC NGHIỆM VÀ THẢO LUẬN

5.1. Thông số kỹ thuật



Hình 9: Máy bán phở tự động.

Bảng 1. Thông số máy bán phở tự động:

No.	Characteristic	Value
1	Dimensions: W*D*H (mm)	1500x800x2100
2	Power (kW)	1.83
3	Capacity (bowl)	50
4	Material	Stainless steel
5	Weight (kg)	200
6	Voltage (V)	220/24

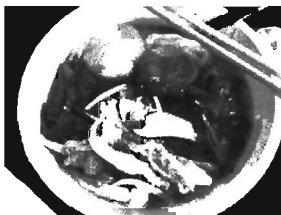
Máy bán phở tự động (hình 10) được chế tạo và đưa vào thử nghiệm với thông số kỹ thuật được trình bày trong bảng 1. Hình 10 là giao diện thanh toán của máy.



Hình 10: Máy bán phở và giao diện thanh toán.

5.2. Kết quả

Sau khi được thiết kế và phát triển, hệ thống đáp ứng mục tiêu hiển thị trong bảng 1, bát phở được phân phối với đủ hương vị và các yếu tố, muối và dầu được cung cấp và trả lại cho khách hàng. Công suất là 48 bát trong một lần được cấp.



Hình 11: Sản phẩm từ máy bán phở.

Qua kết quả thực nghiệm cho thấy, một bát phở được bán trong 1 phút và 30 giây từ một khách hàng nhấn nút mua hàng – Hình 11. Trọng lượng trung bình của một bát phở là 700 gram. Sau khi thử nghiệm trên 50 bát phở, trọng lượng trung bình của tất cả các thành phần là 320 gram, trọng lượng trung bình của nước là 420 gram và trọng lượng trung bình của súp là 380 gram. Theo dữ liệu thực nghiệm, trọng lượng của các bát phở khá bằng nhau, nhưng lượng nước và súp là khác nhau. Do áp suất bề,

câu và đặc biệt là chi phí rẻ. Vì vậy, chúng tôi quyết định sử dụng vi điều khiển cho máy bán hàng tự động. Khối chức năng điều khiển hiển thị trong hình 7. Ngôn ngữ lập trình cho vi điều khiển Arduino Uno R3 là ngôn ngữ C. Chọn vi điều khiển và ngôn ngữ lập trình phụ thuộc vào các tính năng:

- Tính thống nhất và nhất quán khi sử dụng cú pháp ngôn ngữ;
- Điều khiển thích hợp cho các thiết bị;
- Dễ bảo trì và chi phí thấp;
- Ngôn ngữ viết dễ dàng.

4.2. Giao diện tương tác

Dựa vào những nội dung cần thiết cần hiển thị trên máy bán phở, ta chia các nội dung cơ bản thành các cửa sổ để hiển thị (Sơ đồ được thể hiện ở hình 8).

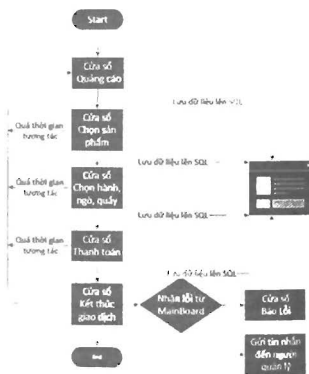
Cửa sổ quảng cáo: Để tận dụng được vị trí thuận lợi mà các máy bán hàng được đặt ở nơi công cộng, việc chiếu các quảng cáo trên màn hình là hết sức phù hợp. Nếu như trong thời gian nhất định, giả sử không có khách hàng nào tương tác với máy bán phở thì đây là thời gian thích hợp để máy chiếu các clip quảng cáo để tăng thêm lợi nhuận cho máy bán hàng tự động.

Cửa sổ chọn loại phở: Mỗi máy bán hàng sẽ bán những loại hàng nhất định. Đối với máy bán phở cũng vậy, người dùng sẽ có nhiều lựa chọn mà cụ thể ở đây là 3 loại phở (phở bò chín, phở bò viên, phở đặc biệt).

Cửa sổ phụ tùy chọn theo nhu cầu khách hàng: Để người sử dụng có thể đến với tô phở gần với nhu cầu, sở thích hơn, các cửa sổ phụ tùy chọn sẽ cho phép khách hàng tùy chọn những phụ gia như hành ngò hay các thực

phẩm dùng kèm như giò cháo quẩy. Điều này sẽ giúp cho nhu cầu của khách hàng càng được thỏa mãn hơn. Cửa sổ thanh toán: Đối với các máy bán hàng tự động thông thường, thông tin về giao dịch khi người dùng thanh toán tiền sẽ được hiển thị trên LCD nhỏ để hiển thị thông tin cơ bản về giao dịch (số tiền cần thanh toán, số tiền đã thanh toán, thời gian hủy giao dịch). Và trên cửa sổ giao diện máy bán phở cũng vậy, tại cửa sổ, mọi thông tin nêu trên đều được hiển thị để người dùng có thể nắm bắt rõ hơn, thanh toán dễ hơn.

Cửa sổ cảm ơn: Sau khi khách hàng nhận được sản phẩm, cửa sổ sẽ hiển thị lời cảm ơn đối với khách hàng, giúp máy bán hàng tự động có phản hồi tốt hơn đối với khách hàng.



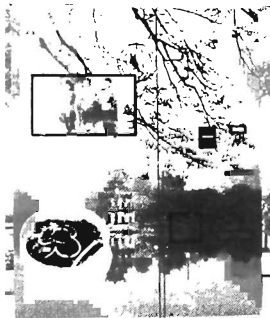
Hình 8. Sơ đồ các trang hiển thị.

Cửa sổ báo lỗi: Khi có bất kì lỗi hay trục trặc gì xảy ra trong máy cũng như quá trình giao dịch phát sinh lỗi, máy sẽ báo cho khách hàng lỗi đã xảy ra và có thể sẽ hủy giao dịch, tra

tiền lại cho người mua nếu đã thanh toán trước khi lỗi phát sinh trong quá trình tiếp theo.

5. THỰC NGHIỆM VÀ THẢO LUẬN

5.1. Thông số kỹ thuật



Hình 9: Máy bán phở tự động.

Bảng 1. Thông số máy bán phở tự động:

No.	Characteristic	Value
1	Dimensions: W*D*H (mm)	1500x800x2100
2	Power (kW)	1.83
3	Capacity (bowl)	50
4	Material	Stainless steel
5	Weight (kg)	200
6	Voltage (V)	220/24

Máy bán phở tự động (hình 10) được chế tạo và đưa vào thử nghiệm với thông số kỹ thuật được trình bày trong bảng 1. Hình 10 là giao diện thanh toán của máy.



Hình 10: Máy bán phở và giao diện thanh toán.

5.2. Kết quả

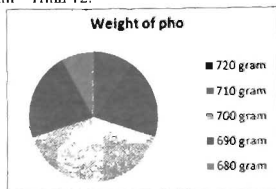
Sau khi được thiết kế và phát triển, hệ thống đáp ứng mục tiêu hiển thị trong bảng 1, bát phở được phân phối với đủ hương vị và các yếu tố, muông và dưa được cung cấp và trả lại cho khách hàng. Công suất là 48 bát trong một lần được cấp.



Hình 11: Sản phẩm từ máy bán phở.

Qua kết quả thực nghiệm cho thấy, một bát phở được bán trong 1 phút và 30 giây từ một khách hàng nhấn nút mua hàng – Hình 11. Trọng lượng trung bình của một bát phở là 700 gram. Sau khi thử nghiệm trên 50 bát phở, trọng lượng trung bình của tất cả các thành phần là 320 gram, trọng lượng trung bình của nước là 420 gram và trọng lượng trung bình của súp là 380 gram. Theo dữ liệu thực nghiệm, trọng lượng của các bát phở khá bằng nhau, nhưng lượng nước và súp là khác nhau. Do áp suất bề,

khí mực nước cao, lượng nước cao hơn. Trọng lượng của phở nhẹ hơn từ bát đầu tiên đến bát cuối cùng. Trọng lượng lớn nhất của phở là 720 gram và trọng lượng nhỏ nhất của phở là 680 gram – Hình 12.



Hình 12. Khối lượng tô phở thực nghiệm.

Máy bán phở tự động được thiết kế và phát triển với nhiều thế mạnh. Thứ nhất, hệ thống có ứng dụng cao. Máy có thể nhận tiền và đổi trả cho khách hàng. Ngoài ra, máy không chỉ tiết kiệm thời gian, dễ bảo quản và vận chuyển mà còn đảm bảo an toàn thực phẩm. Thứ hai, giá thành máy bán phở rẻ hơn so với các sản phẩm tương tự trên thị trường. Một ưu điểm nổi bật khác là chất lượng: Phở được bảo quản ở nhiệt độ thấp để đảm bảo phở và thịt vẫn còn tươi. Súp được giữ trong khoảng từ 80 đến 90 độ. Sau khi giao hàng, một bát phở không chỉ nóng mà còn có đủ hương vị. Cuối cùng, các cơ chế đơn giản được sử dụng cho máy này để dễ dàng lắp ráp, bảo trì và sửa chữa.

6. KẾT LUẬN

Thiết kế này có thể giải quyết thành công các vấn đề hiện tại: Chi phí, thời gian và an toàn thực phẩm. Máy bán phở được phát triển đã loại bỏ được vấn đề vệ sinh của người bán. Vấn đề an toàn thực phẩm được đảm bảo. Kết quả thí nghiệm cho thấy, tất cả các cơ chế đều rất chính xác và hiệu quả. Tốc độ làm việc của hệ thống này là đủ nhanh cho thực tế. Các

nghiên cứu sâu hơn có thể được tập trung vào số lượng, độ sạch và kích thước của máy.

Mặc dù máy bán phở đã hoàn thành nhưng nó vẫn cần được cải tiến để đạt được hiệu quả tối đa trong việc bán hàng. Có một số phát triển có thể được áp dụng cho dự án này. Thứ nhất, cần nâng cao năng suất. Để làm điều đó, chúng ta cần thay đổi cơ chế lưu trữ. Nó không chỉ tăng số lượng phở, mà còn tiết kiệm không gian. Trong máy này, chỉ có một loại Phở được bán. Bên cạnh đó kích thước của máy là lớn và nó chiếm quá nhiều không gian nên chúng ta cần phải có một thiết kế khác. Đảm bảo giảm kích thước của máy và tăng công suất. Tiếp theo, tiếp tục hoàn thiện hệ thống để sản xuất hàng loạt và cải thiện cơ chế lưu trữ, giảm chi phí nhưng vẫn đạt hiệu quả cao. ❖

Ngày nhận bài: 25/12/2018

Ngày phản biện: 08/01/2019

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Joseph Viana, Stephanie A. Leonard, Bob Kutay, Daryl Ansel, Peter Angelis, Wendelin Slusser, Healthier vending machines in a university setting: Effective and financially sustainable, <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.11.094>. 0195-6663/© 2017 Elsevier Ltd.
- [2]. PETITTE, Thomas D. Systems for requesting service of a vending machine. U.S. Patent No 6,430,268, 2002.
- [3]. MILLER, John; TAYLOR, Kit; TOLMICH, Ira. Vending machine controller and system. U.S. Patent No 5,959,869, 1999.
- [4]. BROWN, Graham. Automated vending machine system for recorded goods. U.S. Patent No 5,445,295, 1995.