

DOI:10.22144/ctu.jvn.2021.077

XÂY DỰNG HỆ THỐNG TRA CỨU NGUỒN GỐC THỦY SẢN BẰNG MÃ QR

Nguyễn Thái Nghe^{1*}, Trần Thanh Hùng² và Nguyễn Chí Ngôn²

¹Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Thái Nghe (email: ntngh@cit.ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 22/02/2021

Ngày nhận bài sửa: 12/03/2021

Ngày duyệt đăng: 01/06/2021

Title:

Building a system for aquaculture and fishery look-up using QR code

Từ khóa:

Hệ thống thông tin thủy sản, mã QR, tra cứu nguồn gốc thủy sản

Keywords:

Aquaculture and Fishery look-up, Aquaculture and Fishery Information System, QR code

ABSTRACT

Aquaculture is the strength of Mekong Delta. How to determine the origin and quality of aquaculture product in the market is of great interest to consumers and authorities. This article proposes to build an information system that supports traceability of seafood by QR code (Quick Response code). To implement the process in the system, a farmer firstly registers a corresponding QR code for his/her product, then updates the changes during the farming process (for example, following the Vietnamese GAP model). When harvested, the product (raw or processed) will be pasted with a QR code before being distributed to the market. Consumers who buy the product can easily retrieve farming information through scanning the QR code by a smartphone. In addition, the system also manages and introduces seafood in the Mekong Delta to help users search and find information. After analyzing, designing, constructing and testing the system on some sample data, the results showed that the completion and applying are very promising.

TÓM TẮT

Hoạt động nuôi trồng thủy sản là một thế mạnh của người dân ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. Làm cách nào để xác định được nguồn gốc, chất lượng một sản phẩm nuôi trồng thủy sản đang được bán trên thị trường rất được người tiêu dùng và các cơ quan chức năng quan tâm. Bài viết này đề xuất xây dựng một hệ thống thông tin hỗ trợ xác định nguồn gốc thủy sản bằng mã QR (Quick Response code). Để thực hiện quy trình trong hệ thống, trước hết người nuôi (nông dân) đăng ký mã QR tương ứng cho sản phẩm của mình, sau đó cập nhật các biến động trong suốt quá trình nuôi (ví dụ, theo mô hình Việt GAP). Khi thu hoạch, sản phẩm (thô hoặc qua chế biến) sẽ được dán mã QR trước khi phân phối ra thị trường. Người tiêu dùng (khách hàng) khi mua sản phẩm có thể dễ dàng truy xuất lại thông tin nuôi trồng thông qua việc quét mã QR từ điện thoại thông minh. Bên cạnh đó, hệ thống cũng quản lý và giới thiệu các loại thủy hải sản khu vực Đồng bằng sông Cửu Long nhằm hỗ trợ người dùng tra cứu và tìm kiếm thông tin. Sau khi phân tích, thiết kế, xây dựng và kiểm thử hệ thống trên một số dữ liệu mẫu, kết quả cho thấy việc hoàn thiện và đưa vào sử dụng thực tế là rất khả quan.

1. GIỚI THIỆU

Nuôi trồng thủy sản là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của Việt Nam, có giá trị ngoại tệ xuất khẩu trong nhóm hàng đầu của cả nước. Năm 2019, tổng sản lượng nuôi trồng đạt khoảng 8,15 triệu tấn, trong đó sản lượng khai thác đạt 3,77 triệu tấn, nuôi trồng đạt 4,38 triệu tấn. Kim ngạch xuất khẩu ước đạt 8,6 tỷ USD (Tổng cục Thủy sản 2020).

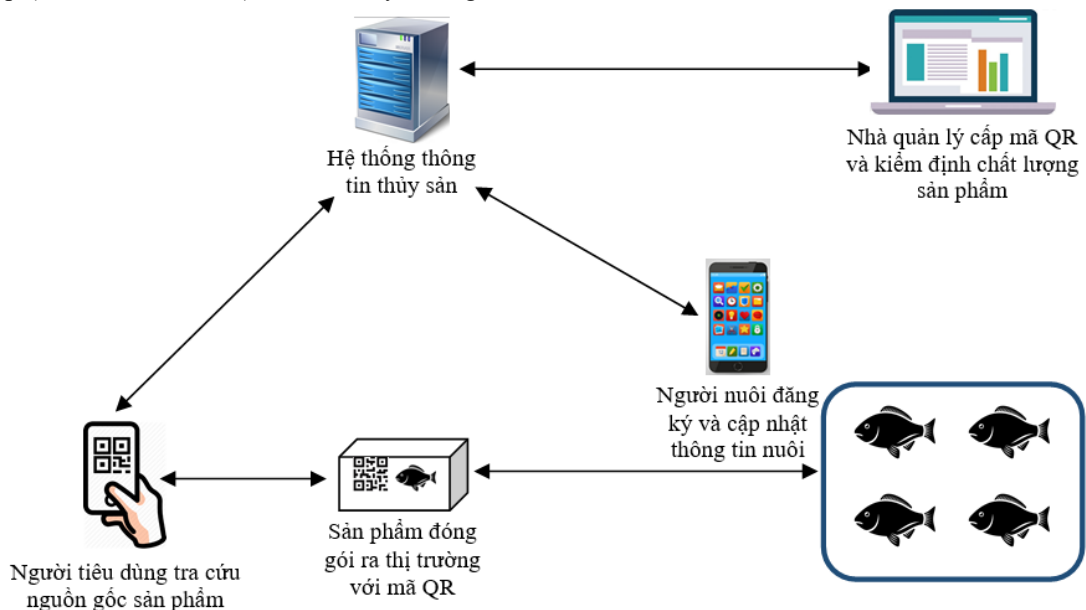
Làm thế nào để xác định được nguồn gốc, chất lượng một sản phẩm nuôi trồng thủy sản đang được bán trên thị trường rất được người tiêu dùng và các cơ quan chức năng quan tâm. Hiện tại có một số hệ thống thông tin quản lý liên quan đến lĩnh vực nuôi trồng thủy sản trong nước như website của Tổng cục thủy sản (<https://tongcucthuysan.gov.vn/vi-vn/>), Hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (<http://vasep.com.vn>), Thủy sản 247 (<https://thuysan247.com>),... đã phân tập trung vào các bài viết tin tức liên quan đến thủy sản trong nước, xuất khẩu, cách thức nuôi trồng thủy sản,... Các nghiên cứu khác trên thế giới liên quan đến sử dụng GIS trong thủy sản (Aguilar et al., 2013), Hệ thống thông tin quản lý đa lĩnh vực về thủy sản của Pháp (Daures et al., 2008). Vấn đề truy tìm nguồn

gốc các sản phẩm nói chung dùng công nghệ RFID (Senk et al., 2013) và truy tìm nguồn gốc thực phẩm dùng QRCode (Malla & Dugar, 2016). Qua khảo sát tại các siêu thị, các cửa hàng bán sản phẩm liên quan đến thủy sản tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long, chưa tìm thấy hệ thống nào cho phép truy tìm nguồn gốc thủy sản. Bài viết này đề xuất xây dựng Hệ thống thông tin hỗ trợ xác định nguồn gốc thủy sản bằng mã QR. Bên cạnh đó, hệ thống cũng quản lý và giới thiệu các loại thủy hải sản khu vực Đồng bằng sông Cửu Long nhằm hỗ trợ người dùng tra cứu và tìm kiếm thông tin.

Để vận hành hệ thống, nghiên cứu này đề xuất lập mạng lưới (cụ) sinh viên có cha mẹ sản xuất, nuôi trồng thủy sản. Lực lượng này có thể giúp gia đình phát triển/cung cấp thông tin về chuỗi sản phẩm do đa phần nông dân không thể tự thực hiện các công việc liên quan đến công nghệ thông tin. Điều này sẽ giúp tiết kiệm chi phí tối đa khi tham gia hệ thống do không phải thuê nhân lực về công nghệ thông tin.

2. XÂY DỰNG HỆ THỐNG

2.1. Kiến trúc hệ thống



Hình 1. Kiến trúc và quy trình vận hành hệ thống

Kiến trúc tổng thể của hệ thống được mô tả như Hình 1. Quy trình thực hiện hệ thống được minh họa qua các bước sau, quá trình lặp lại tương tự sau mỗi lần thu hoạch:

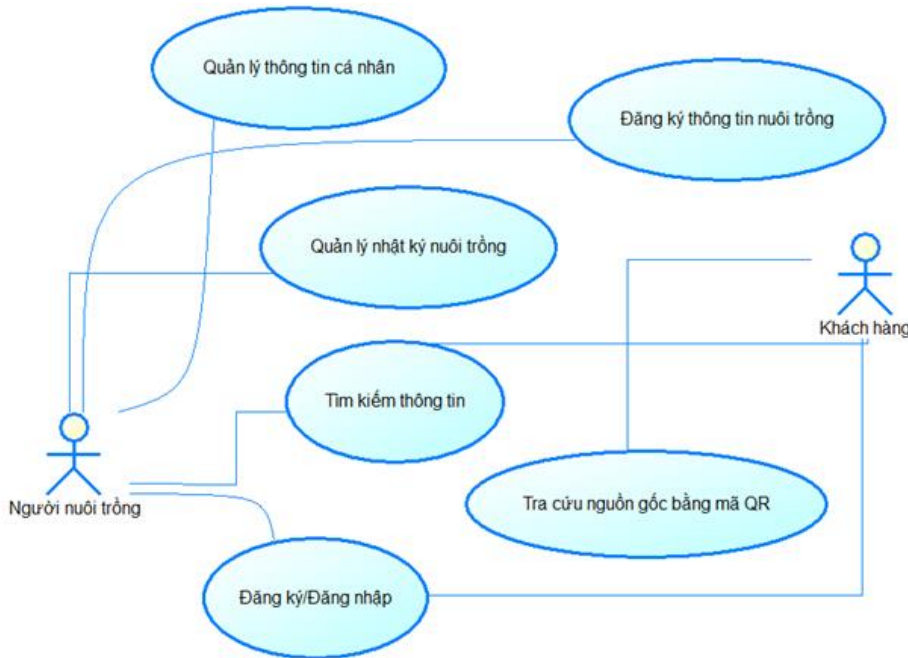
- Bước 1: Người nuôi (nông dân, sinh viên/cụ sinh viên trong gia đình) đăng ký mã QR tương ứng cho sản phẩm của mình.
- Bước 2: Nhà quản lý (cơ quan kiểm định) sẽ cấp mã QR.

- Bước 3: Người nuôi cập nhật các biến động trong suốt quá trình nuôi (ví dụ, theo mô hình VietGAP) như loại giống, mật độ, thức ăn,..
- Bước 4: Khi thu hoạch, sản phẩm (sản phẩm thô hoặc qua chế biến) sẽ được kiểm duyệt và dán mã QR trước khi phân phối ra thị trường.
- Bước 5: Người tiêu dùng (khách hàng) khi mua sản phẩm có thể quét mã QR từ điện thoại thông minh để truy xuất lại thông tin nuôi trồng như thông tin chủ cơ sở, quá trình nuôi,..

2.2. Phân tích và thiết kế hệ thống

Sau khi tìm hiểu, thu thập thông tin, hệ thống được phân tích và thiết kế chi tiết, đảm bảo các chuẩn lưu trữ dữ liệu. Rất nhiều mô hình đã được thiết kế, tuy nhiên do giới hạn số trang bài viết, chúng tôi chỉ minh họa một số mô hình.

a. Sơ đồ hoạt vụ dành cho Người nuôi trồng thủy sản và Khách hàng

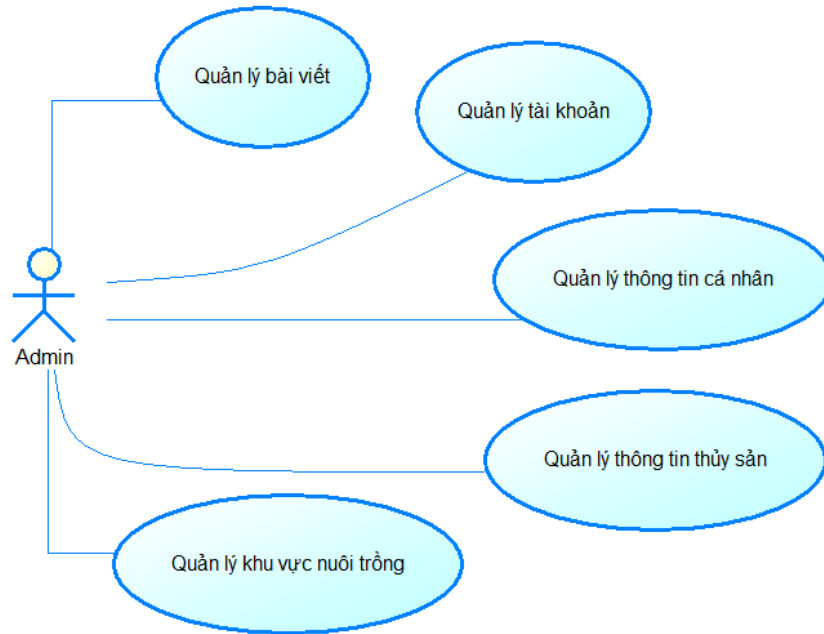


Hình 2. Sơ đồ hoạt vụ dành cho Người nuôi trồng và Khách hàng

Người nuôi trồng thủy sản có thể đăng ký thông tin như mã QR, đợt nuôi, cập nhật nhật ký trong suốt quá trình nuôi. Khách hàng có thể tra cứu nguồn gốc thông qua mã QR, tìm kiếm thông tin thủy sản như minh họa trong Hình 2.

b. Sơ đồ hoạt vụ (use case) dành cho Người quản trị hệ thống

Người quản trị hệ thống có thể quản lý tất cả thông tin trong hệ thống như Quản lý thông tin các loài thủy sản (nhóm thủy sản, họ sinh học, khu vực phân bố, sản lượng,..), kiểm duyệt bài biết, quản lý tài khoản và phân quyền sử dụng,.. như minh họa trong Hình 3.

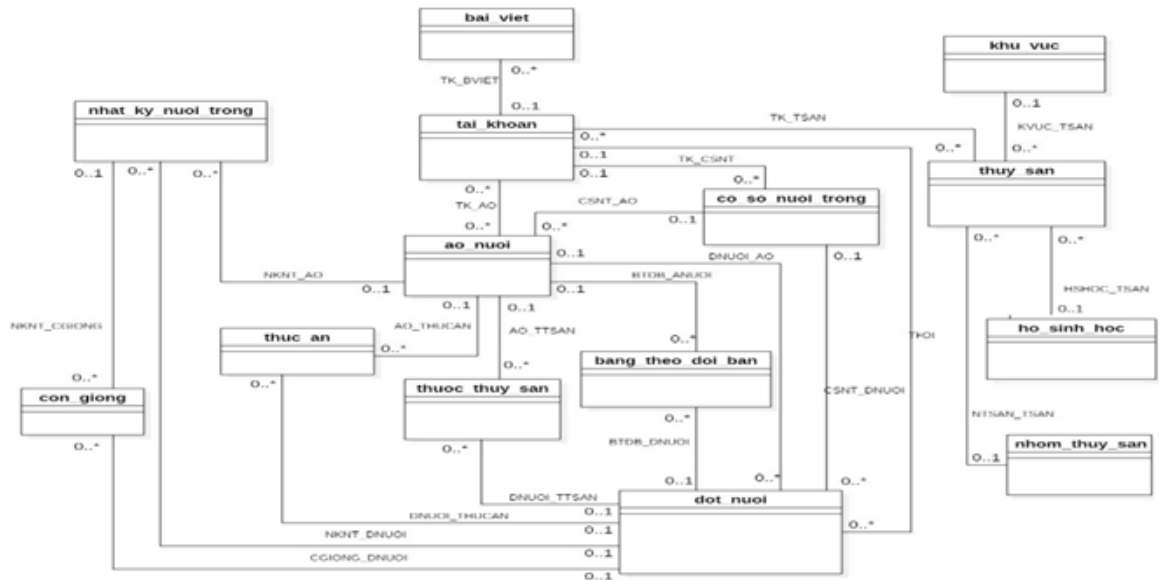


Hình 3. Sơ đồ hoạt vụ dành cho Người quản trị hệ thống

c. Sơ đồ lớp (class diagram)

Sơ đồ lớp (Hình 4) thể hiện mối quan hệ giữa các đối tượng cần lưu trữ trong hệ thống, từ đó làm cơ

sở cho việc lưu trữ dữ liệu vật lý. Sơ đồ này được tạm ẩn đi các thuộc tính để dễ trình bày, chi tiết các thuộc tính được thể hiện trong sơ đồ cơ sở dữ liệu mức luận lý ở phần tiếp theo.



Hình 4. Sơ đồ lớp

d. Mô hình dữ liệu mức luận lý

Cơ sở dữ liệu mức luận lý thể hiện đầy đủ các quan hệ (bảng) và các thuộc tính được thiết kế như dưới đây. Trong đó khóa chính được gạch chân và khóa ngoại được in nghiêng.

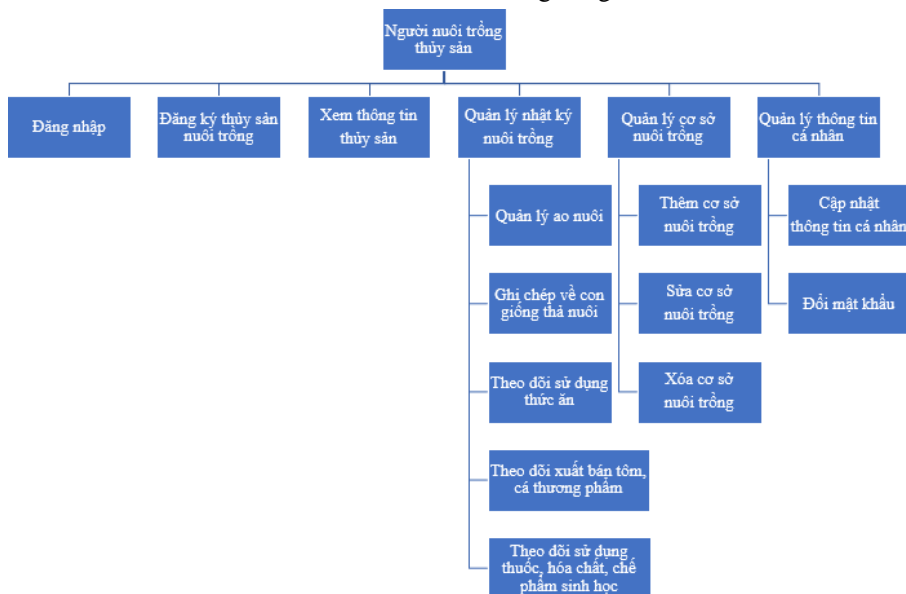
1. THUY_SAN (SKU_FISHERY, NAME_FISHERY, SUMMARY, IMAGE, ID_AREA, ID_PHASE, ID_FAMILIA, ID_TYPE)
2. NHOM_THUY_SAN (ID_TYPE, TYPENAME, DATE_CREATE)

- 3. HO_SINH_HOC (ID_FAMILIA, FAMILIANAME, SLUG_FAMILIA)
- 4. BAI_VIET (ID_BLOG, IMAGE, TITLE, SUMMARY, CONTENT)
- 5. KHU_VUC
- 6. NHAT_KY_NUOI_TRONG (ID_DIARY, DIARYDAY, FISHERYNUMBER, DIARYCONDITION, VOLUMEOFWATER, DIARYNOTE, FISHERYDIE)
- 7. CO_SO_NUOI_TRONG (ID_BASIC, ID_ACC, BASICNAME, BASICOWNERNAME, BASICADDRESS, BASICPHONE, BASICAREA, BASICWATERSURFACE, BASICYEAR, BASICFARMINGCYCLE)
- 8. AO_NUOI (ID_PONDLIST, ID_ACC, ID_BASIC, ID_PHASE, PONDAREA)
- 9. CON_GIONG (ID_BREED, ID_PONDLIST, ID_PHASE, BREEDDAY, BREEDAMOUNT, BREEDER, BREEDDAYOLD, BREEDNOTE, LICENSINGAGENCY)
- 10. DOT_NUOI (ID_PHASE, ID_ACC, ID_BASIC, SKU_FISHERY, PHASEYEAR, PHASENUMBER, QRIMAGE, FLAG_PHASE, PHASEMOMENT, FARMINGSTATUS)

- 11. TAI_KHOAN (ID_ACC, NAME, EMAIL, PASSWORD, PHONE, ADDRESS, IMAGE, DATE_CREATE, LEVEL)
- 12. BANG_THEO_DOI_BAN (ID_SALEOFFISHERY, SALEOFFISHERY_DAY, HARVESTVOLUME, DATEALLOWEDTOSELL, HARVESTMETHOD, SHIPPINGMETHOD)
- 13. THUOC_THUY_SAN (ID_USEMEDICINE, USEMEDICINE_DAY, SYMPTOMS, MEDIUMSIZE, TOTALBIOMASS, USEMEDICINE_NAME, DOSAGEANDUSAGE, MEDICINE_USERNAME, TREATMENT_RESULTS, EARLIESTDATE, OFFICERNAME)
- 14. THUC_AN (ID_FOODTRACKING, TRACKINGDAY, TRACKINGTYPEOFFOOD, PRODUCER, FISHERYVOLUME, FEEDINGRATE, TOTALFOODFEED, ONEST, TWOST, THREEEST)

e. Sơ đồ chức năng cho Người nuôi trồng thủy sản

Thông qua hệ thống, người nuôi có thể đăng ký mã QR, quản lý nhật ký nuôi trồng và các công việc khác như minh họa trong Hình 5. Các thông tin về nhật ký nuôi trồng chúng tôi sử dụng theo tiêu chuẩn Việt GAP, tuy nhiên chỉ giữ lại một số thông tin thông dụng nhất để làm minh họa.

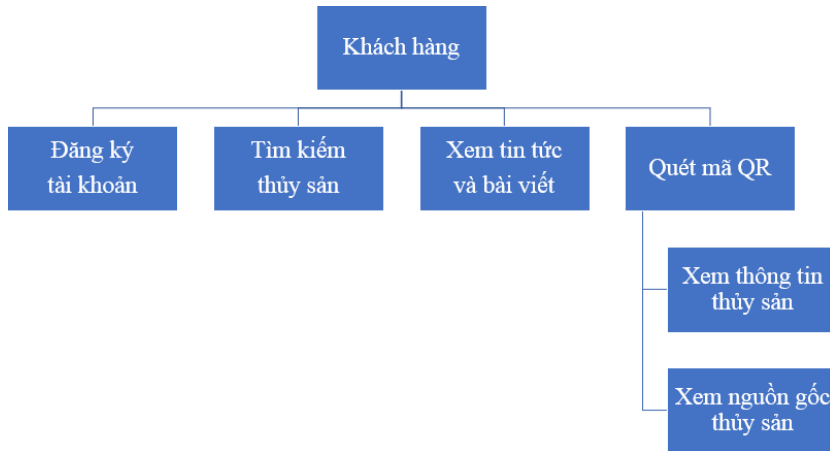


Hình 5. Sơ đồ chức năng phía Người nuôi trồng thủy sản

f. Sơ đồ chức năng cho Người tiêu dùng

Người tiêu dùng có thể tra cứu nguồn gốc một sản phẩm nào đó đang lưu hành trên thị trường, cũng

có thể tìm kiếm các thông tin liên quan đến nuôi trồng thủy sản như minh họa trong Hình 6.

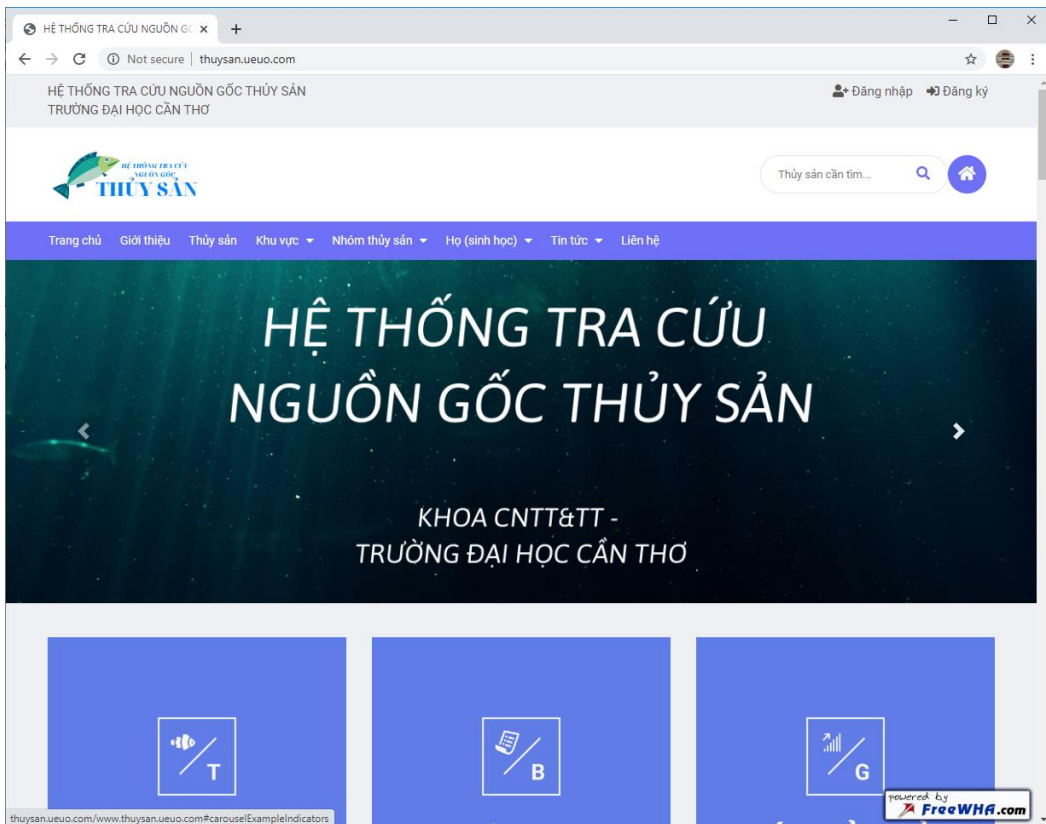


Hình 6. Sơ đồ chức năng phía Người tiêu dùng

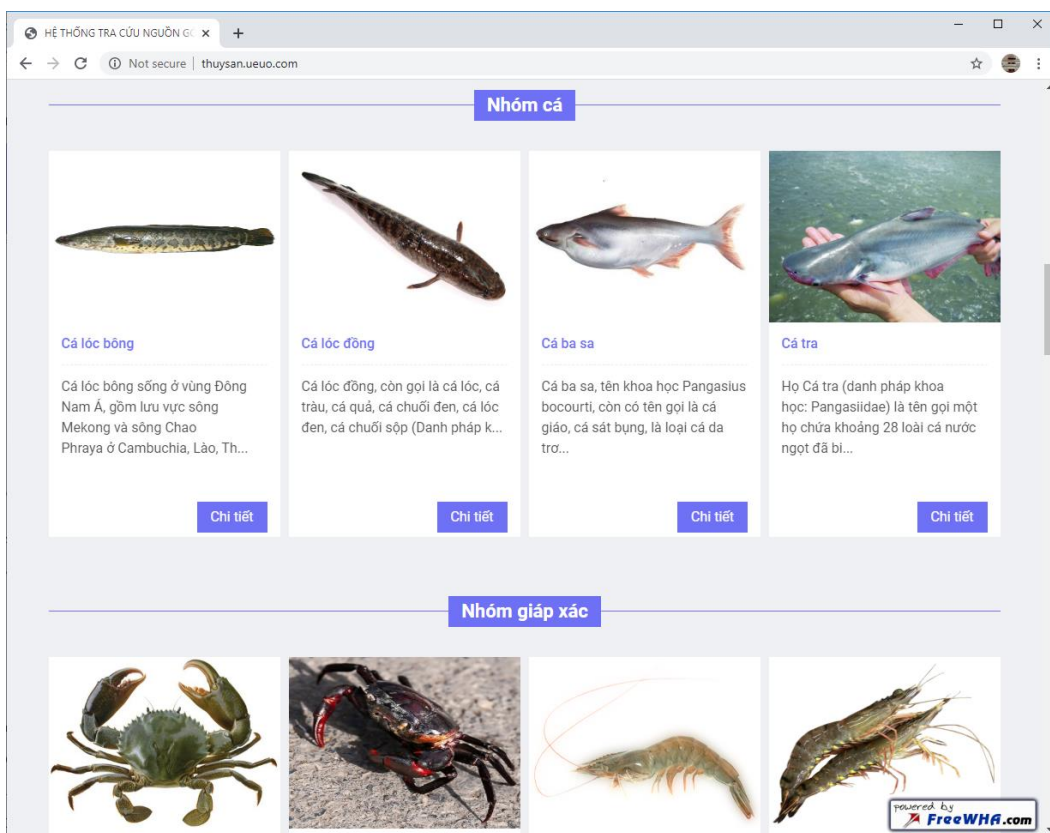
3. KẾT QUẢ MINH HỌA

Hệ thống được viết trên nền web bằng ngôn ngữ PHP và một số hỗ trợ khác như CSS, JavaScript,.. Cơ sở dữ liệu được lưu trữ bằng Hệ quản trị cơ sở

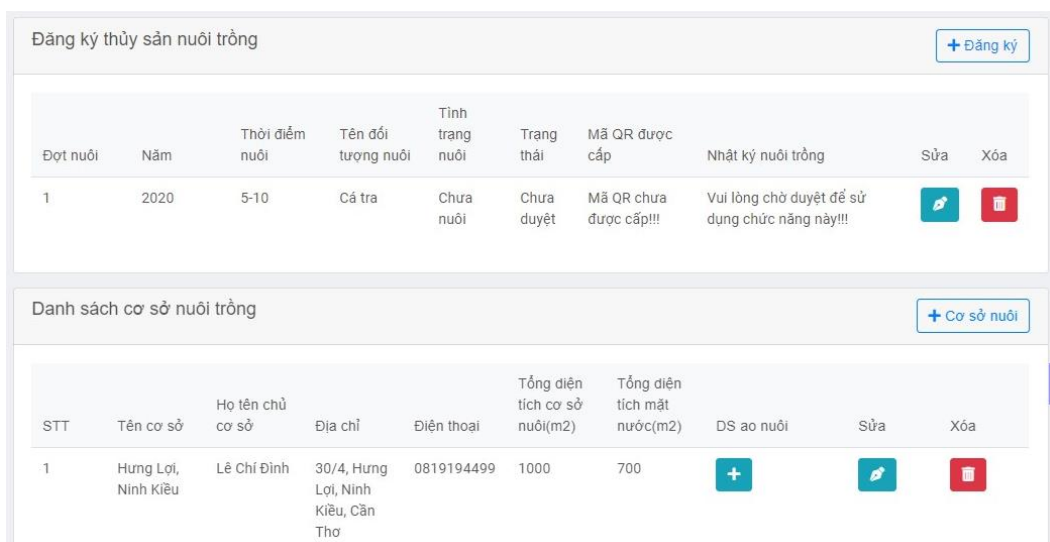
dữ liệu mã nguồn mở MySQL. Hệ thống hiện đang vận hành thử nghiệm tại tên miền miễn phí <http://thuysan.ueuo.com> (tháng 8/2020). Giao diện trang chủ được trình bày như Hình 7 và 8.



Hình 7. Giao diện trang chủ (1)



Hình 8. Giao diện trang chủ (2)



Hình 9. Giao diện quản lý nhật ký nuôi trồng dành cho Người nuôi (1)

Giao diện trang quản lý thông tin nhật ký nuôi trồng dành cho người nuôi được trình bày trong

Hình 9 và 10. Tại đây, người sử dụng có thể cập nhật các thông tin nhật ký nuôi trồng dễ dàng.

Đăng ký nuôi:

Đăng ký đợt nuôi mới

Mã đợt nuôi :

Năm nuôi*:

Đợt*:

Thời điểm nuôi(từ tháng -> tháng)*:

Tên thủy sản nuôi*:

Chọn cơ sở nuôi*:

Chọn ao nuôi*:

Cơ sở nuôi:

Đăng cơ sở nuôi mới

Mã cơ sở :

Tên cơ sở*:

Họ tên chủ sở hữu*:

Địa chỉ*:

Điện thoại*:

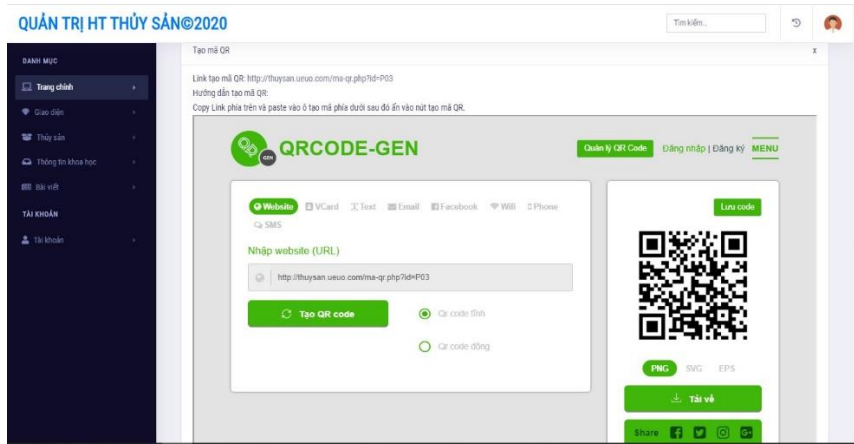
Tổng diện tích cơ sở nuôi(m2)*:

Tổng diện tích mặt nước(m2)*:

Hình 10. Giao diện quản lý nhật ký nuôi trông dành cho Người nuôi (2)

Giao diện cấp mã QR dành cho Người quản lý được trình bày trong Hình 11 và 12. Sau khi có yêu cầu cấp mã QR từ người nuôi, người quản lý đơn giản chỉ vào duyệt và sinh mã QR, hệ thống sẽ tự

gán mã QR tương ứng cho Người nuôi. Đến kỳ thu hoạch, người nuôi sẽ in mã QR dán lên bao bì sản phẩm của mình để lưu hành ra thị trường. Các thao tác diễn ra khá đơn giản, bất kỳ người dùng nào cũng đều có thể thực hiện được.



Hình 11. Giao diện cấp mã QR dành cho Người quản lý (1)

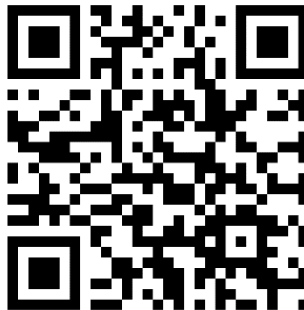
Danh sách tài khoản đăng ký nuôi trồng

STT	Họ tên	Email	Đợt nuôi	Năm	Thời điểm nuôi	Tên đối tượng nuôi	Mã QR	Cấp mã QR	Duyệt	Xóa
1	Hào Nhat Dang	nguoidung1@gmail.com	1	2020	tháng 1 đến tháng 3	Cá ba sa				
2	Lê Chí Đình	dinhb1505770@student.ctu.edu.vn	1	2020	5-10	Cá tra				
3	Nhật Hào	anthonydang97@gmail.com	1	2020	tháng 1 đến tháng 3	Tôm càng xanh				
4	Nhật Hào	anthonydang97@gmail.com	2	2020	tháng 3 đến tháng 7	Cá ba sa				
5	Nhật Hào	anthonydang97@gmail.com	1	2021	tháng 1 đến tháng 3	Tôm thẻ chân trắng				

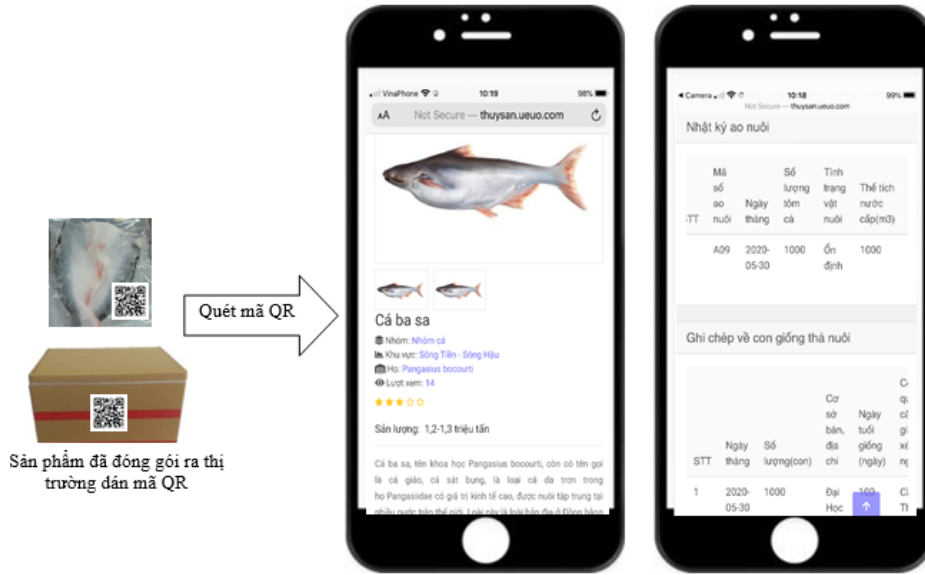
Hình 12. Giao diện cấp mã QR dành cho Người quản lý (2)

Giao diện tra cứu nguồn gốc sản phẩm bằng mã QR dành cho Người tiêu dùng được minh họa trong Hình 13 và 14, trong đó có hiển thị thông tin chi tiết về sản phẩm dựa theo tiêu chuẩn VietGAP như: cơ sở nuôi trồng, quá trình nuôi trồng (loại thức ăn, thuốc xử lý môi trường nước,...). Đối với điện thoại

Iphone (hệ điều hành iOS), chức năng quét mã QR đã có tích hợp sẵn, người dùng chỉ cần dùng camera là có thể quét được. Đối với điện thoại Android, người dùng cần tải ứng dụng quét mã QR (miễn phí). Hình 13 là một mã QR minh họa, người dùng có thể kết nối wifi hoặc 3G từ điện thoại để thử nghiệm.



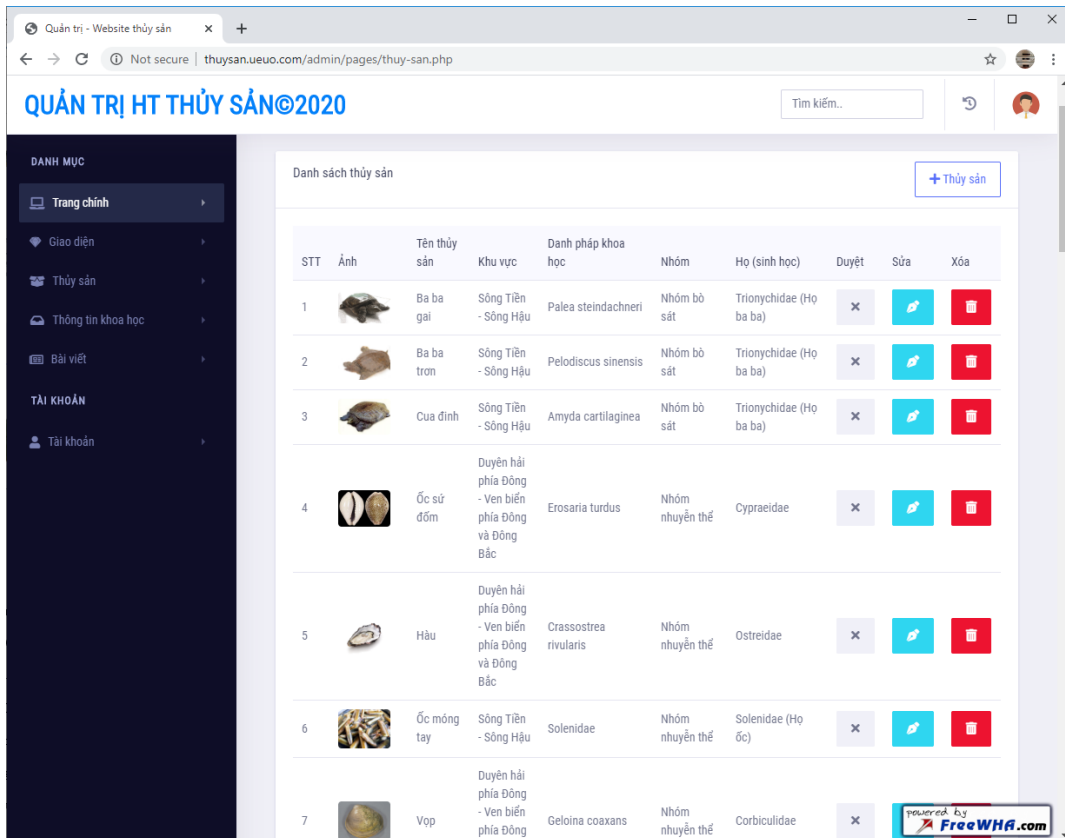
Hình 13. Mã QR minh họa cho một sản phẩm



Hình 14. Giao diện tra cứu nguồn gốc bằng mã QR dành cho Người tiêu dùng

Giao diện trang quản lý thông tin dành cho người quản trị được minh họa trong Hình 15. Tại đây,

người quản trị có thể cập nhật các loại thủy sản, quản lý bài viết, quản lý và phân quyền cho người dùng,...



Hình 15. Giao diện quản lý thông tin của người quản trị

Mặc dù dữ liệu chưa thật sự sát với thực tế do chỉ là nghiên cứu minh họa, tuy nhiên hệ thống vận hành khá ổn định. Ý tưởng này hoàn toàn có thể hoàn thiện và triển khai vào thực tế nhằm hỗ trợ Người nuôi trồng thủy sản nâng cao chất lượng sản phẩm cũng như hỗ trợ Người tiêu dùng tra cứu nguồn gốc, xuất xứ sản phẩm đang được lưu hành trên thị trường.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Bài viết này đã đề xuất xây dựng Hệ thống thông tin nhằm hỗ trợ xác định nguồn gốc thủy sản thông qua mã QR. Bài viết cũng đề xuất quy trình thực hiện trong hệ thống: trước hết người nuôi (nông dân) đăng ký mã QR tương ứng cho sản phẩm của mình, sau đó cập nhật các biến động trong suốt quá trình nuôi (ví dụ, theo mô hình VietGAP). Khi thu hoạch, sản phẩm (thô hoặc qua chế biến) sẽ được dán mã QR trước khi phân phối ra thị trường. Người tiêu dùng (khách hàng) khi mua sản phẩm có thể dễ dàng truy xuất lại thông tin nuôi trồng thông qua việc quét mã QR từ điện thoại thông minh. Ngoài ra, hệ thống cũng quản lý và giới thiệu các loại thủy hải sản khu vực Đồng bằng sông Cửu Long nhằm hỗ trợ người dùng tra cứu và tìm kiếm thông tin.

Hệ thống này có thể tiếp tục hoàn thiện và sử dụng dữ liệu bám sát thực tế thì hoàn toàn có thể để đưa vào sử dụng.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn

vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản. Cảm ơn các em Đặng Nhật Hào (B1505772) và Lê Hồng Chí Đình (B1505770) sinh viên Khóa 41, Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ đã hỗ trợ thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aguilar-Manjarrez, J. & Meaden, G. (2013). Advances in geographic information systems and remote sensing for fisheries and aquaculture. FAO fisheries and aquaculture technical paper. 10.13140/RG.2.1.4037.7682.
- Daures, F. , Leblond, E.,Berthou, P., Dintheer, C., Merrien, C., Tétard, A.,Vigneau, J. & Lespagnol, P. (2008). The Fisheries Information System of Ifremer-a multidisciplinary monitoring network and an integrated approach for the assessment of French fisheries, including small-scale fisheries. ICES 2008 Annual Science Conference, 22-26 september 2008, HALIFAX, CANADA.
- Šenk, I., Ostojić, G., Tarjan, L., Stankovski, S., & Lazarević, M. (2013, April). Food product traceability by using automated identification technologies. In Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems (pp. 155-163). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Malla, B. & Dugar, A. (2016). Product Authentication Using QR Codes: A Mobile Application to Combat Counterfeiting. Wireless Personal Communications. 90. 10.1007/s11277-016-3374-x