



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0004424

(51)
2020.01 **G16H 20/00; G06Q 30/00; A23L 33/00;
G06K 7/10**

(13) **Y**

(21) 2-2020-00638

(22) 11/12/2020

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/02/2021 395A

(73) Phan Quốc Nguyên (VN)

Số 78, Phố Hàng Gai, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội

(72) Đỗ Gia Khánh (VN); Ngô Gia Bảo (VN); Bùi Lê Nhật Minh (VN); Phan Quốc Nguyên (VN).

(54) **HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẾ ĐỘ DINH DƯỠNG**

(21) 2-2020-00638

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng bao gồm thiết bị di động có khả năng kết nối không dây với trung tâm quản lý. Sau khi người dùng thực hiện thao tác quét mã QR bởi môđun cảm biến hình ảnh của thiết bị di động, trung tâm quản lý sẽ cung cấp thông tin liên quan đến món ăn được lựa chọn, tổng lượng dinh dưỡng, thành phần thực phẩm, đưa ra các khuyến cáo khi lượng dinh dưỡng không đủ hay quá nhiều, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm mà người dùng không ưa thích, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến bệnh lý của người dùng, hoặc báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo yêu cầu.

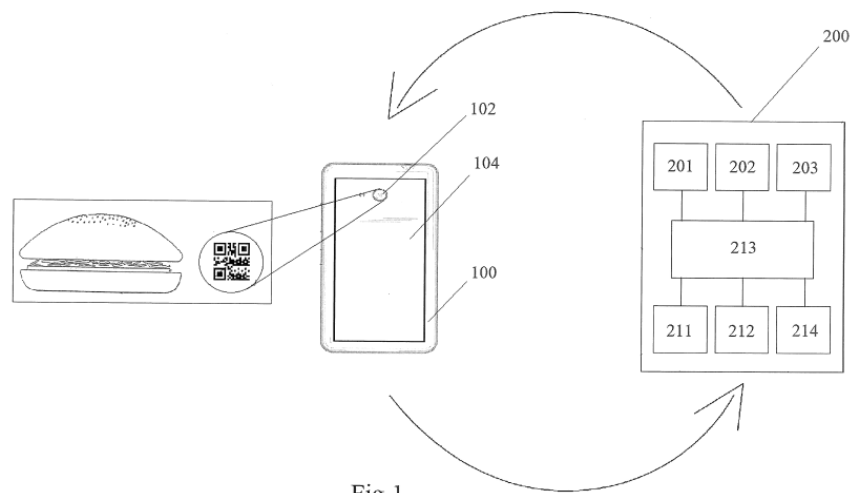


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng nhằm mục đích giám sát chế độ ăn uống, gợi ý thực đơn phù hợp với nhu cầu và thể trạng của người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Béo phì là một vấn đề sức khỏe nghiêm trọng được công nhận ở Việt Nam, góp phần đáng kể vào việc rút ngắn tuổi thọ và tăng chi phí y tế cho hàng triệu người Việt. Nhiều bệnh chẳng hạn như bệnh tiểu đường tuýp II, huyết áp cao, mỡ máu, bệnh tim và những bệnh khác có liên quan trực tiếp đến béo phì. Các mối đe dọa về tuổi thọ giảm, chất lượng cuộc sống giảm, và xác suất mắc các bệnh đi kèm tăng cao trong tương lai không đủ để những người thừa cân thành công trong việc giảm cân và duy trì trọng lượng sau nỗ lực giảm cân.

Nguyên nhân của bệnh béo phì rất nhiều và có thể phức tạp. Khuynh hướng di truyền tác động đến quá trình trao đổi chất và các yếu tố môi trường, chẳng hạn như, giảm hoạt động thể chất thường đóng vai trò quan trọng. Đối với một số cá nhân các yếu tố tâm lý khác như căng thẳng và trầm cảm và các tình trạng y tế như suy giáp, đau mãn tính, và các tình trạng khác hạn chế hoạt động thể chất hoặc ảnh hưởng đến sự trao đổi chất, tất cả đều có thể góp phần gây béo phì ở các mức độ khác nhau.

Với sự phức tạp của bệnh béo phì có nhiều cách tiếp cận để điều trị nó. Ở cấp độ cơ bản nhất điều trị liên quan đến việc hạn chế lượng dưỡng chất nạp vào cơ thể và tiêu hao năng lượng. Để giảm cân người béo phải tuân thủ nguyên tắc lượng dưỡng chất nạp vào cơ thể phải ít hơn tổng năng lượng tiêu hao. Để đạt được mục tiêu này, chế độ ăn hạn chế lượng dinh dưỡng thường được kết hợp với tập thể dục để tăng tiêu hao năng lượng, và do đó tạo ra sự cân bằng hoặc thậm chí là năng lượng tiêu hao nhiều hơn là lượng nạp vào. Tuy nhiên, trong khi thực hiện chế độ giảm cân, khi hạn chế lượng dinh dưỡng nạp vào cơ thể, người béo phải nhận thức

được nhu cầu dinh dưỡng tối thiểu đáp ứng các hoạt động của cơ thể. Do đó, việc giảm cân đạt được kết quả tốt nhất khi nhu cầu dinh dưỡng của cơ thể vẫn được đáp ứng đủ trong quá trình hạn chế lượng dinh dưỡng nạp vào.

Vì nhiều người bị béo phì cũng bị các tình trạng bệnh kèm theo nên việc xác định chế độ ăn uống dinh dưỡng thích hợp chế độ hạn chế calo và chế độ luyện tập nên tính đến những tình trạng bệnh này và thường là các loại thuốc liên quan đến chúng. An toàn là mối quan tâm hàng đầu khi thiết lập một chế độ tập thể dục và xác định nhu cầu dinh dưỡng tạo nên một chế độ ăn kiêng. Ví dụ một chế độ ăn kiêng phù hợp và chế độ tập luyện để giảm cân cho một nam giới 60 tuổi béo phì mắc bệnh huyết áp cao, bệnh mạch vành và tiền sử đau tim sẽ rất khác so với phác đồ thích hợp cho một phụ nữ 38 tuổi béo phì vừa phải, bệnh tiểu đường tuýp II điều trị bằng thuốc uống. Với những yếu tố này khuyến nghị rằng các quy trình giảm cân bao gồm hướng dẫn dinh dưỡng và tập thể dục nên được xây dựng bởi các chuyên gia chăm sóc sức khỏe bao gồm bác sĩ chuyên gia dinh dưỡng và những người khác.

Trên thế giới hiện nay, các phương pháp tiếp cận để giải quyết tình trạng béo phì có sự khác biệt đáng kể, nhiều chương trình thương mại đã biết, chẳng hạn như, “Theo dõi cân nặng” (Weight Watchers) cung cấp hướng dẫn dinh dưỡng và tập thể dục cùng với sự giúp đỡ để theo dõi. Có nhiều chuyên gia chăm sóc sức khỏe cá nhân cung cấp các dịch vụ quản lý cân nặng cụ thể như chuyên gia dinh dưỡng, huấn luyện viên, nhà sinh lý học, nhà tư vấn nhà tâm lý học, y tá và bác sĩ. Trong một số lĩnh vực chuyên biệt, các chương trình chăm sóc sức khỏe toàn diện được áp dụng tại các trung tâm quản lý y tế đa ngành, nơi quản lý: y tế, dinh dưỡng, tập thể dục, và can thiệp tâm lý được áp dụng phối hợp cùng lúc với nhau. Ngoài ra, một số phương pháp phẫu thuật chuyên biệt cũng cung cấp một số phương pháp nhằm thay đổi lượng dinh dưỡng nạp vào và hấp thụ.

Ngoài các dịch vụ và chương trình hỗ trợ giảm cân, có vô số các sản phẩm chức năng có công dụng giảm cân, chẳng hạn như, các sản phẩm thảo dược và các sản phẩm không kê đơn để kích thích sự trao đổi chất và tăng cảm giác no hoặc đồ uống đóng gói sẵn ít calo và không có calo, và nhiều sản phẩm khác có sẵn để thay

đổi lượng calo. Hay các thiết bị tập thể dục cùng các video hướng dẫn tập thể dục cũng khuyến khích người béo vận động giúp tăng năng lượng tiêu hao.

Cuối cùng sự thành công của các cá nhân cho dù đó là giảm cân và duy trì mức giảm cân hay bất kỳ nỗ lực tăng cường sức khỏe nào đều bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi khả năng thay đổi hành vi tích cực và duy trì những hành vi tích cực đó vô thời hạn.

Chương trình “Theo dõi cân nặng” đã sử dụng các hệ thống xử lý dữ liệu theo dõi quá trình giảm cân rất hữu ích cho những người tham gia chương trình này. Trong những năm gần đây các ứng dụng giảm cân đã trở nên khả dụng với các thiết bị di động để hỗ trợ những người ăn kiêng đạt được thành công mục tiêu giảm cân của họ.

Trong khi các hệ thống tính toán giảm cân hiện có có nhiều tính năng hữu ích, nhưng các hệ thống này thường rất khó sử dụng, một phần do sự phức tạp của việc nhập dữ liệu một cách đầy đủ. Những khó khăn trong các bước nhập dữ liệu khác nhau trong các hệ thống như vậy có thể không khuyến khích người dùng sử dụng trong một thời gian dài.

Hơn nữa cần có một hệ thống theo dõi chế độ ăn uống cung cấp cho người dùng một công cụ hỗ trợ theo thời gian thực về thực phẩm lựa chọn để ăn có thật sự phù hợp với người dùng hay không.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng bao gồm thiết bị di động 100 có khả năng kết nối không dây với trung tâm quản lý 200 để cung cấp cho người dùng các thông tin liên quan đến món ăn được lựa chọn bao gồm tổng lượng dinh dưỡng, thành phần thực phẩm, đưa ra các khuyến cáo khi lượng dinh dưỡng không đủ hay quá nhiều, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm mà người dùng không ưa thích, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến bệnh lý của người dùng, hoặc báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo yêu cầu.

Thiết bị di động 100 thực hiện chức năng nhập thông tin cá nhân, quét mã QR của món ăn, trao đổi thông tin với trung tâm quản lý 200, hiển thị các cảnh báo, lời khuyên về dinh dưỡng về sức khỏe cho người dùng, hiển thị các báo cáo liên quan đến chế độ dinh dưỡng của người dùng theo ngày hoặc tháng hoặc năm.

Thiết bị di động 100 bao gồm môđun quản lý nguồn 106 được nối với môđun điều khiển chính 101 có chức năng điều phối và xử lý các chức năng của các môđun khác, môđun điều khiển chính 101 này được kết nối với môđun cảm biến hình ảnh 102, môđun tương tác điều khiển 103, môđun hiển thị hình ảnh 104, môđun kết nối không dây 105, trong đó:

môđun tương tác điều khiển 103 thực hiện chuyển đổi các thao tác điều khiển của người dùng thành các lệnh điều khiển hoặc thực hiện chức năng của bộ phận nhập liệu; cụ thể là, người sử dụng có thể nhập thông tin cá nhân, chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, mức độ hoạt động hàng ngày, tình trạng bệnh lý nếu có, loại thực phẩm ưa thích, loại thực phẩm không ưa thích nhờ môđun tương tác điều khiển 103, các thông tin được người dùng nhập vào này sau khi được xử lý bởi môđun điều khiển chính 101 sẽ truyền đến trung tâm giám sát 200 thông qua môđun kết nối không dây 106;

môđun cảm biến hình ảnh 102 thực hiện lấy mẫu hình ảnh quang học mã QR của món ăn được dán trên bao bì hoặc được in sẵn trên thực đơn, mỗi mã QR được chia thành các phần khác nhau, trong đó phần thứ nhất chứa tên món ăn, phần thứ hai xác định khối lượng món ăn, phần thứ ba xác định đơn vị chế biến món ăn; hình ảnh mã QR được xử lý bởi môđun điều khiển chính 101 sau đó truyền đến trung tâm giám sát 200 thông qua môđun kết nối không dây 106 nhằm mục đích xác định tên món ăn thông qua phần thứ nhất của mã QR và xác định khối lượng món ăn thông qua phần thứ hai của mã QR.

Trung tâm quản lý 200 bao gồm cơ sở dữ liệu liên quan đến các thông tin cá nhân 201, trong đó các thông tin cá nhân bao gồm thông tin về chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, tình trạng bệnh lý nếu có, loại thực phẩm ưa thích, loại thực phẩm không ưa thích của người dùng; trung tâm quản lý 200 còn có cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202, trong đó mỗi món ăn sẽ tương ứng với một đoạn mã nhất

định, đoạn mã này được gán vào phần đầu của mã QR, mỗi món ăn này bao gồm các thành phần thực phẩm trong mỗi món ăn, hàm lượng calo, hàm lượng protein, hàm lượng vitamin, hàm lượng tinh bột, hàm lượng chất xơ, v.v.; trung tâm quản lý 200 còn có cơ sở dữ liệu liên quan đến các thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý 203.

Trung tâm quản lý 200 còn bao gồm môđun tính toán mức dinh dưỡng 211 để xác định tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}}$. Cụ thể là, môđun tính toán mức dinh dưỡng 211 tính toán tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}}$ dựa vào các thông tin về chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, mức độ hoạt động hàng ngày.

Trung tâm quản lý 200 còn bao gồm môđun tính toán lượng chất dinh dưỡng trong món ăn 212 thực hiện tính toán lượng dinh dưỡng trong một bữa: lượng calo, lượng protein, lượng vitamin, lượng tinh bột, lượng chất xơ của món ăn dựa vào tên gọi món ăn và khối lượng món ăn được thu thập bởi môđun cảm biến hình ảnh 102 của thiết bị di động 100.

Trung tâm quản lý 200 còn bao gồm môđun quản lý 213 thực hiện việc giám sát chế độ ăn uống của người dùng trong từng bữa ăn, từng ngày, từng tháng hoặc từng năm. Trong đó, môđun quản lý 213 sẽ thực hiện tính toán chỉ số khối cơ thể BMI để xác định tình trạng cơ thể của người dùng theo các cấp độ: thiếu cân, bình thường, thừa cân. Trong trường hợp tình trạng cơ thể của người dùng được xác định là thiếu/thừa cân, môđun quản lý 213 sẽ khuyến cáo người dùng áp dụng lộ trình tăng/giảm cân bằng cách tăng/giảm lượng dinh dưỡng hàng ngày thêm 500 đơn vị, lúc này, tổng lượng dinh dưỡng tăng/giảm cân = tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}} \pm 500$.

Trước mỗi bữa ăn, người dùng thực hiện lấy mẫu hình ảnh mã QR của các món ăn, môđun tính toán lượng chất dinh dưỡng trong món ăn 212 sẽ đưa ra tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn $D_{\text{bữa}}$. Tổng lượng dinh dưỡng trong ngày sẽ được cộng dồn sau mỗi bữa ăn; trong trường hợp tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn $D_{\text{bữa}}$ nằm ngoài khoảng giá trị định trước, khoảng giá trị định trước nằm trong khoảng từ 20% - 40% tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}}$ do môđun quản lý 213 đề xuất, môđun cảnh báo 214 sẽ được kích hoạt để cảnh báo cho người

dùng thông qua môđun hiển thị 104 để người dùng thay đổi món ăn để đảm bảo tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn $D_{bữa}$ không nhiều quá hay cũng không ít quá.

Trong trường hợp tổng lượng dinh dưỡng cộng dồn của các bữa ăn $\sum D_{bữa}$ vượt quá tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{ngày}$ do môđun quản lý 213 đề xuất, môđun cảnh báo 214 sẽ được kích hoạt để cảnh báo cho người dùng thay đổi món ăn, đồng thời khuyến cáo người dùng luyện tập thể thao để tiêu hao bớt lượng dinh dưỡng vượt quá.

Trong trường hợp người dùng có bệnh lý, trung tâm quản lý 200 sẽ đối chiếu thành phần thực phẩm của từng món ăn dựa vào cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202 và cơ sở dữ liệu liên quan đến thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý 203, nếu trong món ăn có tồn tại thành phần thực phẩm gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người dùng, trung tâm quản lý 200 sẽ kích hoạt môđun cảnh báo 214 thông qua môđun hiển thị 104 để người dùng thay đổi món ăn khác, tránh gây tác động xấu đến sức khỏe.

Trung tâm quản lý 200 sẽ đối chiếu loại thành phần thực phẩm không ưa thích của người dùng với thành phần thực phẩm của từng món ăn dựa vào cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202, nếu trong món ăn có tồn tại thành phần thực phẩm không ưa thích này, trung tâm quản lý 200 sẽ kích hoạt môđun cảnh báo 214 thông qua môđun hiển thị 104 của thiết bị di động 100 để người dùng thay đổi món ăn khác để phù hợp với khẩu vị của người dùng.

Môđun báo cáo 215 thực hiện các báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo ngày hoặc tháng hoặc năm và thể hiện báo cáo thông qua môđun hiển thị 104 của thiết bị di động 100; Môđun báo cáo 215 cũng có chức năng truy dấu lại đơn vị chế biến món ăn, nhờ thông tin được lưu trữ trong phần thứ ba của mã QR, trong trường hợp người dùng nghi ngờ gặp vấn đề về sức khỏe sau khi ăn, nhờ đó có thể xác định được nguyên nhân gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng.

Môđun quản lý 213, dựa vào món ăn và tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn trước đó trong ngày để đưa ra các món ăn gợi ý sao cho đảm bảo đủ lượng dinh dưỡng và các món ăn gợi ý không trùng lặp với các món ăn trước đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng theo giải pháp hữu ích;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị di động của hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng theo giải pháp hữu ích;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các nội dung sau khi mã QR của món ăn được quét bằng thiết bị di động của hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng bao gồm thiết bị di động 100 có khả năng kết nối không dây với trung tâm quản lý 200 để cung cấp cho người dùng các thông tin liên quan đến món ăn được lựa chọn bao gồm tổng lượng dinh dưỡng, thành phần thực phẩm, đưa ra các khuyến cáo khi lượng dinh dưỡng không đủ hay quá nhiều, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm mà người dùng không ưa thích, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến bệnh lý của người dùng, hoặc báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo yêu cầu.

Trong đó, thiết bị di động 100 thực hiện chức năng nhập thông tin cá nhân, quét mã QR của món ăn, trao đổi thông tin với trung tâm quản lý 200, hiển thị các cảnh báo, lời khuyên về dinh dưỡng về sức khỏe cho người dùng, hiển thị các báo cáo liên quan đến chế độ dinh dưỡng của người dùng theo ngày hoặc tháng hoặc năm.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị di động 100 bao gồm môđun quản lý nguồn 106 được nối với môđun điều khiển chính 101 có chức năng điều phối và xử lý các chức năng của các môđun khác, môđun điều khiển chính 101 này được kết nối với môđun cảm biến hình ảnh 102, môđun tương tác điều khiển 103, môđun hiển thị hình ảnh 104, môđun kết nối không dây 105.

Trong đó, môđun tương tác điều khiển 103 thực hiện chuyển đổi các thao tác điều khiển của người dùng thành các lệnh điều khiển hoặc thực hiện chức năng của

bộ phận nhập liệu; cụ thể là, người sử dụng có thể nhập thông tin cá nhân, chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, mức độ hoạt động hàng ngày, tình trạng bệnh lý nếu có, loại thực phẩm ưa thích, loại thực phẩm không ưa thích nhờ môđun tương tác điều khiển 103, các thông tin được người dùng nhập vào này sau khi được xử lý bởi môđun điều khiển chính 101 sẽ truyền đến trung tâm giám sát 200 thông qua môđun kết nối không dây 106.

Môđun cảm biến hình ảnh 102 thực hiện lấy mẫu hình ảnh quang học mã QR của món ăn được dán trên bao bì hoặc được in sẵn trên thực đơn, mỗi mã QR được chia thành các phần khác nhau, trong đó phần thứ nhất chứa tên món ăn, phần thứ hai xác định khối lượng món ăn, phần thứ ba xác định đơn vị chế biến món ăn. Hình ảnh mã QR thu thập được xử lý bởi môđun điều khiển chính 101 sau đó truyền đến trung tâm giám sát 200 thông qua môđun kết nối không dây 106 nhằm mục đích xác định tên món ăn thông qua phần thứ nhất của mã QR, xác định khối lượng món ăn thông qua phần thứ hai của mã QR, xác định đơn vị chế biến món ăn thông qua phần thứ ba của mã QR (như được thể hiện trên Fig.3).

Trung tâm quản lý 200 bao gồm cơ sở dữ liệu liên quan đến các thông tin cá nhân 201, trong đó các thông tin cá nhân bao gồm thông tin về chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, tình trạng bệnh lý nếu có, loại thực phẩm ưa thích, loại thực phẩm không ưa thích của người dùng. Trung tâm quản lý 200 còn có cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202, trong đó mỗi món ăn sẽ tương ứng với một đoạn mã nhất định, đoạn mã này được gán vào phần đầu của mã QR, mỗi món ăn này bao gồm các thành phần thực phẩm trong mỗi món ăn, hàm lượng calo, hàm lượng protein, hàm lượng vitamin, hàm lượng tinh bột, hàm lượng chất xơ, v.v.. Trung tâm quản lý 200 còn có cơ sở dữ liệu liên quan đến các thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý 203.

Trung tâm quản lý 200 còn bao gồm môđun tính toán mức dinh dưỡng 211 để xác định tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$). Cụ thể là, môđun tính toán mức dinh dưỡng 211 tính toán tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) dựa vào các thông tin về chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, mức độ hoạt động hàng ngày.

Trung tâm quản lý 200 còn bao gồm môđun tính toán lượng chất dinh dưỡng trong món ăn 212 thực hiện tính toán lượng dinh dưỡng trong một bữa: lượng calo, lượng protein, lượng vitamin, lượng tinh bột, lượng chất xơ của món ăn dựa vào tên gọi món ăn và khối lượng món ăn được thu thập bởi môđun cảm biến hình ảnh 102 của thiết bị di động 100;

Trung tâm quản lý 200 còn bao gồm môđun quản lý 213 thực hiện việc giám sát chế độ ăn uống của người dùng trong từng bữa ăn, từng ngày, từng tháng hoặc từng năm. Trong đó, môđun quản lý 213 sẽ thực hiện tính toán chỉ số khối cơ thể (BMI) để xác định tình trạng cơ thể của người dùng theo các cấp độ: thiếu cân, bình thường, thừa cân; trong trường hợp tình trạng cơ thể của người dùng được xác định là thiếu/thừa cân, môđun quản lý 213 sẽ khuyến cáo người dùng áp dụng lộ trình tăng/giảm cân bằng cách tăng/giảm lượng dinh dưỡng hàng ngày thêm 500 đơn vị, lúc này, tổng lượng dinh dưỡng tăng/giảm cân = tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}} \pm 500$.

Cụ thể là, môđun quản lý 213 sẽ thực hiện tính toán chỉ số khối cơ thể BMI để xác định tình trạng cơ thể của người dùng theo các cấp độ: thiếu cân, bình thường, thừa cân.

Trong đó, tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}}$ được xác định theo chỉ số trao đổi chất của một người với nhu cầu bình thường một ngày trong trạng thái nghỉ ngơi BMR. Trong đó, đối với nữ giới, $BMR = 655 + (9,6 \times \text{Cân nặng (kg)}) + (1,8 \times \text{Chiều cao (cm)}) - (4,7 \times \text{tuổi})$; với nam giới $BMR = 66 + (13,7 \times \text{Cân nặng (kg)}) + (5 \times \text{Chiều cao (cm)}) - (6,8 \times \text{tuổi})$. Mỗi công việc lại có lượng dinh dưỡng tiêu thụ khác nhau. Tuy nhiên để duy trì nó hằng ngày thì lượng dinh dưỡng cần thiết là:

Tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}} = (\text{Lượng dinh dưỡng ngày không làm gì } BMR + 1) \times \text{Mức độ hoạt động hàng ngày của người dùng}$

Mức độ hoạt động hàng ngày của người dùng được lựa chọn thông qua môđun tương tác điều khiển 103. Trong đó, mức độ hoạt động hàng ngày của người dùng: “Gần như không làm gì, không đi đâu” = 1,2; “Công việc văn phòng, không thể dục” = 1,29; “Công việc văn phòng, thể dục nhẹ” = 1,375; “Công việc văn phòng, thể dục nặng” = 1,4; “Hoạt động thể chất vừa, không thể dục” = 1,55; “Hoạt

động thể chất vừa, thể dục nhẹ” = 1,63; “Hoạt động thể chất vừa, thể dục nặng” = 1,725; “Công việc nặng, tập thể thao nặng” = 1,86; “Công việc siêu nặng” = 2,0.

Chỉ số khối cơ thể BMI được tính theo công thức: $BMI = \frac{\text{cân nặng (kg)}}{[\text{chiều cao (m)}]^2}$.

Căn cứ vào chỉ số khối cơ thể (BMI) có thể xác định được tình trạng cơ thể của người dùng theo các cấp độ: thiếu cân, bình thường, thừa cân theo bảng dưới đây:

Tuổi	BMI		
	Thiếu cân	Bình thường	Thừa cân
19-24	<19	19-24	>24
25-34	<20	20-25	>25
35-44	<21	21-26	>26
45-54	<22	22-27	>27
55-64	<23	23-28	>28
>65	<24	24-29	>29

Trong trường hợp tình trạng cơ thể của người dùng được môđun tính toán mức dinh dưỡng 211 xác định là thiếu cân, môđun quản lý 213 sẽ khuyến cáo người dùng áp dụng lộ trình tăng cân bằng cách tăng lượng dinh dưỡng hàng ngày thêm 500 đơn vị, lúc này, tổng lượng dinh dưỡng tăng cân = tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) + 500. Ngược lại, trong trường hợp tình trạng cơ thể của người dùng được xác định là thừa cân, môđun quản lý 213 sẽ khuyến cáo người dùng áp dụng lộ trình giảm cân bằng cách giảm lượng dinh dưỡng hàng ngày 500 đơn vị, lúc này, tổng lượng dinh dưỡng giảm cân = tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) – 500.

Ví dụ, với người dùng là nam giới, 30 tuổi, chiều cao 160 cm, cân nặng 73 kg, mức độ hoạt động hàng ngày là “Công việc văn phòng, không thể dục”, môđun quản lý 213 sẽ tính toán các chỉ số sau:

nhu cầu bình thường một ngày trong trạng thái nghỉ ngơi $BMR = 66 + (13,7 \times 73) + (5 \times 160) - (6,8 \times 30) = 1662$;

tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{\text{ngày}} = (1662 + 1) \times 1,29 = 2145$;

chỉ số khối cơ thể $BMI = 73/(1,6 \times 1,6) = 28$.

Từ đó có thể xác định được tình trạng cơ thể của người dùng đang ở trạng thái “Thừa cân”, môđun quản lý 213 sẽ đưa ra khuyến cáo cho người dùng nên áp dụng lộ trình giảm cân với tổng lượng dinh dưỡng giảm cân $= 2145 - 500 = 1645$, nếu người dùng duy trì được chế độ ăn với tổng lượng dinh dưỡng giảm cân hàng ngày là 1645 thì lượng cân nặng sẽ giảm đi sau mỗi tuần vào khoảng 0,45 kg.

Trước mỗi bữa ăn, người dùng thực hiện lấy mẫu hình ảnh mã QR của các món ăn, môđun tính toán lượng chất dinh dưỡng trong món ăn 212 sẽ đưa ra tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn $D_{bữa}$. Tổng lượng dinh dưỡng trong ngày sẽ được cộng dồn sau mỗi bữa ăn, trong trường hợp tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn $D_{bữa}$ nằm ngoài khoảng giá trị định trước, khoảng giá trị định trước nằm trong khoảng từ 20% - 40% tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{ngày}$ do môđun quản lý 213 đề xuất, môđun cảnh báo 214 sẽ được kích hoạt để cảnh báo cho người dùng thông qua môđun hiển thị 104 để người dùng thay đổi món ăn để đảm bảo tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn $D_{bữa}$ không nhiều quá hay cũng không ít quá.

Trong trường hợp tổng lượng dinh dưỡng cộng dồn của các bữa ăn ($\sum D_{bữa}$) vượt quá tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày $D_{ngày}$ do môđun quản lý 213 đề xuất, môđun cảnh báo 214 sẽ được kích hoạt để cảnh báo cho người dùng thay đổi món ăn, đồng thời khuyến cáo người dùng luyện tập thể thao để tiêu hao bớt lượng dinh dưỡng vượt quá.

Trong trường hợp người dùng có bệnh lý, trung tâm quản lý 200 sẽ đối chiếu thành phần thực phẩm của từng món ăn dựa vào cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202 và cơ sở dữ liệu liên quan đến thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý 203, nếu trong món ăn có tồn tại thành phần thực phẩm gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người dùng, trung tâm quản lý 200 sẽ kích hoạt môđun cảnh báo 214 thông qua môđun hiển thị 104 để người dùng thay đổi món ăn khác, tránh gây tác động xấu đến sức khỏe. Ví dụ, người dùng đã cập nhật bệnh lý của bản thân lên hệ thống với chứng bệnh dị ứng hải sản, khi chọn món ăn, người dùng sử dụng môđun cảm biến hình ảnh 102 quét mã QR của món “sushi tôm”, mã QR được gửi về

trung tâm quản lý 200, trung tâm quản lý 200 tiến hành đối chiếu thành phần thực phẩm của món “susi tôm” có trong cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202 và thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến bệnh dị ứng hải sản có trong cơ sở dữ liệu liên quan đến thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý 203, khi phát hiện có điểm chung là thành phần thực phẩm “tôm”, môđun cảnh báo 214 được kích hoạt thông qua môđun hiển thị 104 để người dùng thay đổi món ăn, tránh gây dị ứng.

Ngoài ra, trung tâm quản lý 200 sẽ đối chiếu loại thành phần thực phẩm không ưa thích của người dùng với thành phần thực phẩm của từng món ăn dựa vào cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn 202, nếu trong món ăn có tồn tại thành phần thực phẩm không ưa thích này, trung tâm quản lý 200 sẽ kích hoạt môđun cảnh báo 214 thông qua môđun hiển thị 104 của thiết bị di động 100 để người dùng thay đổi món ăn khác để phù hợp với khẩu vị của người dùng.

Môđun báo cáo 215 thực hiện các báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo ngày hoặc tháng hoặc năm và thể hiện báo cáo thông qua môđun hiển thị 104 của thiết bị di động 100, thể hiện các bảng, các biểu đồ thể hiện mức hấp thụ chất dinh dưỡng của người dùng theo yêu cầu. Ngoài ra, môđun báo cáo 215 cũng có chức năng truy dấu lại đơn vị chế biến món ăn, nhờ thông tin được lưu trữ trong phần thứ ba của mã QR, trong trường hợp người dùng nghi ngờ gặp vấn đề về sức khỏe sau khi ăn, chẳng hạn như, bị ngộ độc thực phẩm, lúc này người dùng có thể truy dấu lại những món đã ăn cũng như từng cơ sở chế biến các món đó, nhờ vậy có thể xác định được chính xác đơn vị đã gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng, đây cũng là một công cụ hữu hiệu trong công tác quản lý vệ sinh an toàn thực phẩm của các cơ quan chức năng.

Môđun quản lý 213 còn dựa vào món ăn và tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn trước đó trong ngày để đưa ra các món ăn gợi ý sao cho đảm bảo đủ lượng dinh dưỡng và các món ăn gợi ý không trùng lặp với các món ăn trước đó, chẳng hạn như, trong trường hợp người dùng đã ăn món bánh pizza vào buổi sáng, môđun quản lý 213 sẽ loại bỏ món pizza ra khỏi thực đơn bữa trưa, hoặc sẽ đưa ra cảnh báo khi người dùng lại tiếp tục chọn pizza làm món ăn cho bữa trưa.

Có thể thấy rằng, nhờ hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng như được đề cập đến trong giải pháp hữu ích này, người dùng có thể dễ dàng quản lý được chế độ dinh dưỡng của bản thân, dễ dàng xác định lượng dinh dưỡng trong khẩu phần ăn, xác định được cụ thể từng thành phần thực phẩm có trong món ăn để đưa ra quyết định sáng suốt có nên ăn món ăn đã chọn hay không, với hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng này, kể cả những người không thừa cân, hoặc thiếu cân, hay những người mắc bất kỳ bệnh nào đã biết cũng có thể dễ dàng có được chế độ ăn uống hợp lý để giảm thiểu tỷ lệ mắc nhiều loại bệnh liên quan đến chế độ ăn uống trong tương lai.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống quản lý chế độ dinh dưỡng bao gồm thiết bị di động (100) có khả năng kết nối không dây với trung tâm quản lý (200) để cung cấp cho người dùng các thông tin liên quan đến món ăn được lựa chọn bao gồm tổng lượng dinh dưỡng, thành phần thực phẩm, đưa ra các khuyến cáo khi lượng dinh dưỡng không đủ hay quá nhiều, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm mà người dùng không ưa thích, đưa ra khuyến cáo trong trường hợp món ăn có thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến bệnh lý của người dùng, hoặc báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo yêu cầu;

thiết bị di động (100) thực hiện chức năng nhập thông tin cá nhân, quét mã QR của món ăn, trao đổi thông tin với trung tâm quản lý (200), hiển thị các cảnh báo, lời khuyên về dinh dưỡng về sức khỏe cho người dùng, hiển thị các báo cáo liên quan đến chế độ dinh dưỡng của người dùng theo ngày hoặc tháng hoặc năm; thiết bị di động (100) bao gồm môđun quản lý nguồn (106) được nối với môđun điều khiển chính (101) có chức năng điều phối và xử lý các chức năng của các môđun khác, môđun điều khiển chính (101) này được kết nối với môđun cảm biến hình ảnh (102), môđun tương tác điều khiển (103), môđun hiển thị hình ảnh (104), môđun kết nối không dây (105), trong đó:

môđun tương tác điều khiển (103) thực hiện chuyển đổi các thao tác điều khiển của người dùng thành các lệnh điều khiển hoặc thực hiện chức năng của bộ phận nhập liệu; cụ thể là, người sử dụng có thể nhập thông tin cá nhân, chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, mức độ hoạt động hàng ngày, tình trạng bệnh lý (nếu có), loại thực phẩm ưa thích, loại thực phẩm không ưa thích nhờ môđun tương tác điều khiển (103), các thông tin được người dùng nhập vào này sau khi được xử lý bởi môđun điều khiển chính (101) sẽ truyền đến trung tâm giám sát (200) thông qua môđun kết nối không dây (106);

môđun cảm biến hình ảnh (102) thực hiện lấy mẫu hình ảnh quang học mã QR của món ăn được dán trên bao bì hoặc được in sẵn trên thực đơn, mỗi mã QR được chia thành các phần khác nhau, trong đó phần thứ nhất chứa tên món ăn, phần thứ

hai xác định khối lượng món ăn, phần thứ ba xác định đơn vị chế biến món ăn; hình ảnh mã QR được xử lý bởi môđun điều khiển chính (101) sau đó truyền đến trung tâm giám sát (200) thông qua môđun kết nối không dây (106) nhằm mục đích xác định tên món ăn thông qua phần thứ nhất của mã QR và xác định khối lượng món ăn thông qua phần thứ hai của mã QR;

trung tâm quản lý (200) bao gồm cơ sở dữ liệu liên quan đến các thông tin cá nhân (201), trong đó các thông tin cá nhân bao gồm thông tin về chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, tình trạng bệnh lý (nếu có), loại thực phẩm ưa thích, loại thực phẩm không ưa thích của người dùng; trung tâm quản lý (200) còn có cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn (202), trong đó mỗi món ăn sẽ tương ứng với một đoạn mã nhất định, đoạn mã này được gán vào phần đầu của mã QR, mỗi món ăn này bao gồm các thành phần thực phẩm trong mỗi món ăn, hàm lượng calo, hàm lượng protein, hàm lượng vitamin, hàm lượng tinh bột, hàm lượng chất xơ, v.v.; trung tâm quản lý (200) còn có cơ sở dữ liệu liên quan đến các thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý (203)

trung tâm quản lý (200) còn bao gồm môđun tính toán mức dinh dưỡng (211) để xác định tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$). Cụ thể là, môđun tính toán mức dinh dưỡng (211) tính toán tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) dựa vào các thông tin về chiều cao, cân nặng, độ tuổi, giới tính, mức độ hoạt động hàng ngày;

trung tâm quản lý (200) còn bao gồm môđun tính toán lượng chất dinh dưỡng trong món ăn (212) thực hiện tính toán lượng dinh dưỡng trong một bữa: lượng calo, lượng protein, lượng vitamin, lượng tinh bột, lượng chất xơ của món ăn dựa vào tên gọi món ăn và khối lượng món ăn được thu thập bởi môđun cảm biến hình ảnh (102) của thiết bị di động (100);

trung tâm quản lý (200) còn bao gồm môđun quản lý (213) thực hiện việc giám sát chế độ ăn uống của người dùng trong từng bữa ăn, từng ngày, từng tháng hoặc từng năm; trong đó, môđun quản lý (213) sẽ thực hiện tính toán chỉ số khối cơ thể (BMI) để xác định tình trạng cơ thể của người dùng theo các cấp độ: thiếu cân, bình thường, thừa cân; trong trường hợp tình trạng cơ thể của người dùng được xác

định là thiếu/thừa cân, môđun quản lý (213) sẽ khuyến cáo người dùng áp dụng lộ trình tăng/giảm cân bằng cách tăng/giảm lượng dinh dưỡng hàng ngày thêm 500 đơn vị, lúc này, tổng lượng dinh dưỡng tăng/giảm cân = tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) ± 500 ;

trước mỗi bữa ăn, người dùng thực hiện lấy mẫu hình ảnh mã QR của các món ăn, môđun tính toán lượng chất dinh dưỡng trong món ăn (212) sẽ đưa ra tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn ($D_{\text{bữa}}$); tổng lượng dinh dưỡng trong ngày sẽ được cộng dồn sau mỗi bữa ăn; trong trường hợp tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn ($D_{\text{bữa}}$) nằm ngoài khoảng giá trị định trước, khoảng giá trị định trước nằm trong khoảng từ 20% - 40% tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) do môđun quản lý (213) đề xuất, môđun cảnh báo (214) sẽ được kích hoạt để cảnh báo cho người dùng thông qua môđun hiển thị (104) để người dùng thay đổi món ăn để đảm bảo tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn ($D_{\text{bữa}}$) không nhiều quá hay cũng không ít quá;

trong trường hợp tổng lượng dinh dưỡng cộng dồn của các bữa ăn ($\sum D_{\text{bữa}}$) vượt quá tổng lượng dinh dưỡng hàng ngày ($D_{\text{ngày}}$) do môđun quản lý (213) đề xuất, môđun cảnh báo (214) sẽ được kích hoạt để cảnh báo cho người dùng thay đổi món ăn, đồng thời khuyến cáo người dùng luyện tập thể thao để tiêu hao bớt lượng dinh dưỡng vượt quá;

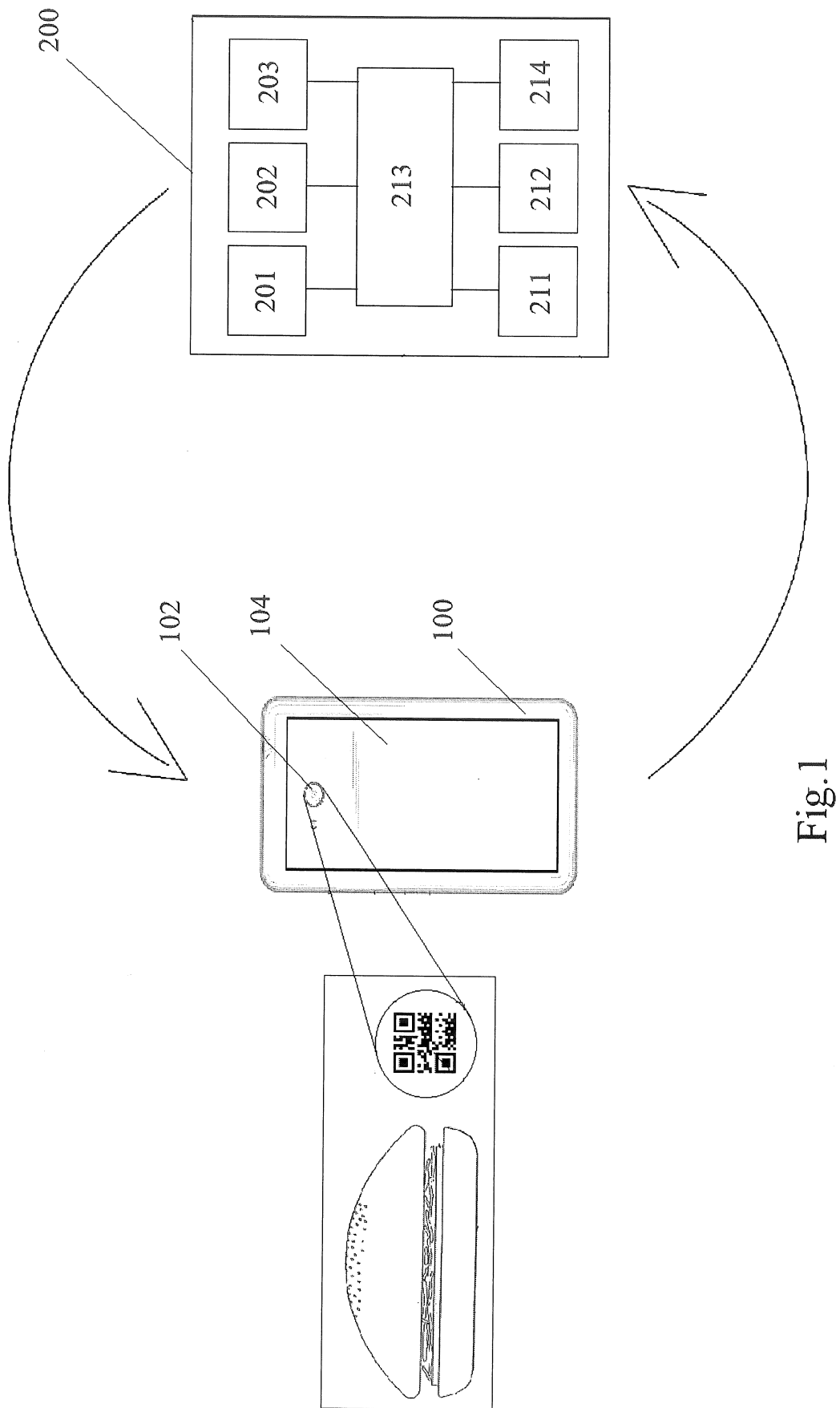
trong trường hợp người dùng có bệnh lý, trung tâm quản lý (200) sẽ đối chiếu thành phần thực phẩm của từng món ăn dựa vào cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn (202) và cơ sở dữ liệu liên quan đến thành phần thực phẩm cần tránh liên quan đến các bệnh lý (203), nếu trong món ăn có tồn tại thành phần thực phẩm gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe người dùng, trung tâm quản lý (200) sẽ kích hoạt môđun cảnh báo (214) thông qua môđun hiển thị (104) để người dùng thay đổi món ăn khác, tránh gây tác động xấu đến sức khỏe;

trung tâm quản lý (200) sẽ đối chiếu loại thành phần thực phẩm không ưa thích của người dùng với thành phần thực phẩm của từng món ăn dựa vào cơ sở dữ liệu liên quan đến các món ăn (202), nếu trong món ăn có tồn tại thành phần thực phẩm không ưa thích này, trung tâm quản lý (200) sẽ kích hoạt môđun cảnh báo

(214) thông qua môđun hiển thị (104) của thiết bị di động (100) để người dùng thay đổi món ăn khác để phù hợp với khẩu vị của người dùng;

môđun báo cáo (215) thực hiện các báo cáo/thống kê chế độ dinh dưỡng của người dùng theo ngày hoặc tháng hoặc năm và thể hiện báo cáo thông qua môđun hiển thị (104) của thiết bị di động (100); môđun báo cáo (215) cũng có chức năng truy dấu lại đơn vị chế biến món ăn, nhờ thông tin được lưu trữ trong phần thứ ba của mã QR, trong trường hợp người dùng nghi ngờ gặp vấn đề về sức khỏe sau khi ăn, nhờ đó có thể xác định được nguyên nhân gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng;

môđun quản lý (213), dựa vào món ăn và tổng lượng dinh dưỡng hấp thụ trong bữa ăn trước đó trong ngày để đưa ra các món ăn gợi ý sao cho đảm bảo đủ lượng dinh dưỡng và các món ăn gợi ý không trùng lặp với các món ăn trước đó.



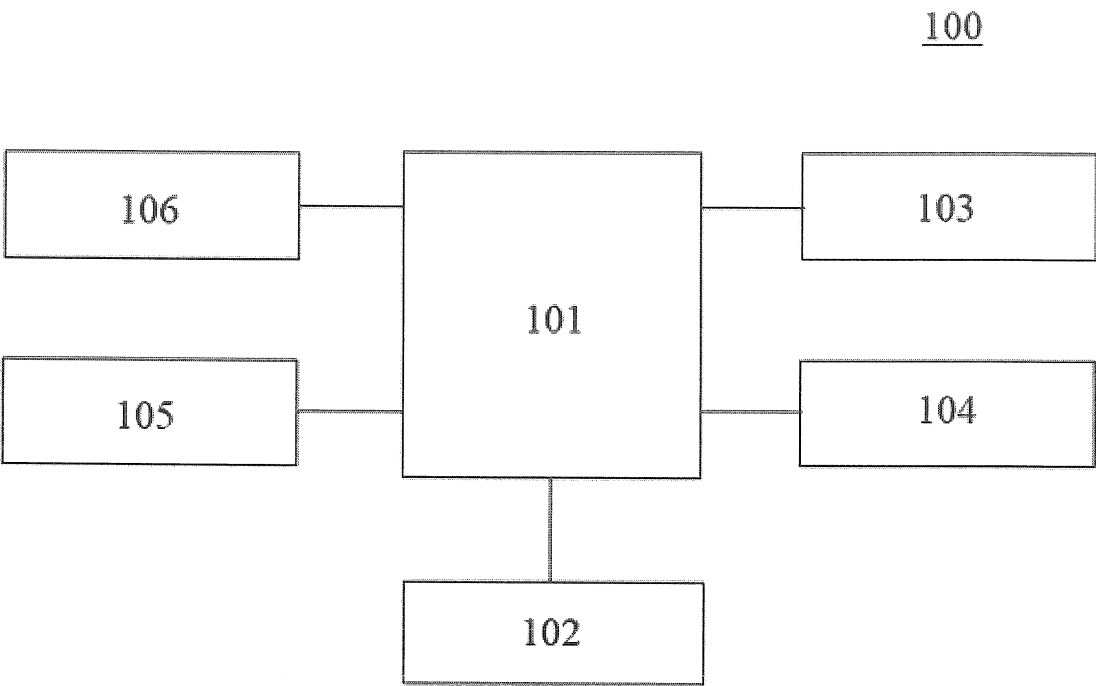


Fig.2

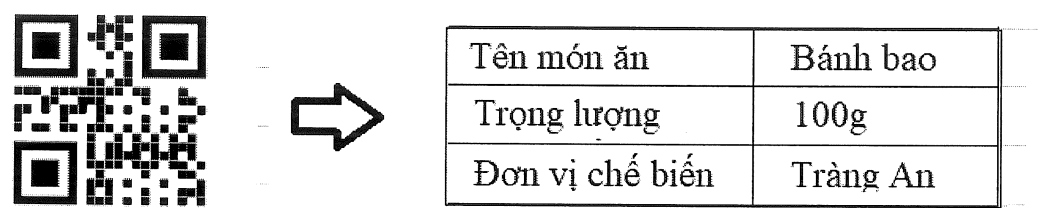


Fig.3