



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0036073

(51)^{2016.01} G10L 15/00

(13) B

(21) 1-2020-01334

(22) 09/03/2020

(45) 26/06/2023 423

(43) 25/06/2020 387ASC

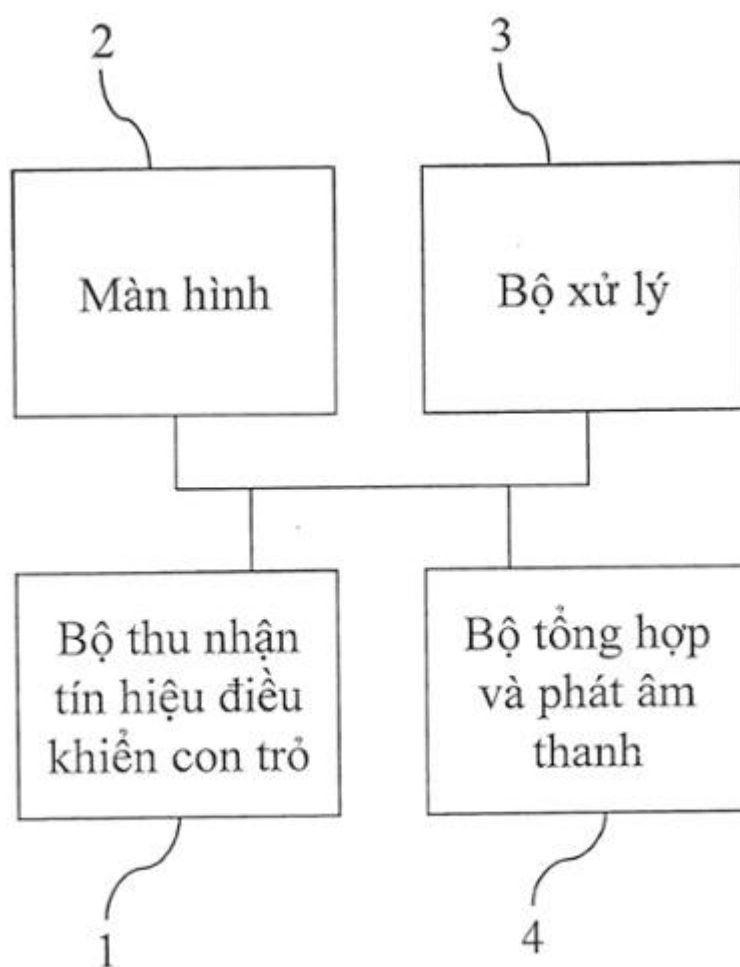
(73) LÊ THANH HÀ (VN)

Số 1, ngách 93/19, đường Vương Thừa Vũ, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội

(72) Lê Thanh Hà (VN); Bùi Thế Duy (VN); Ngô Thị Duyên (VN); Nguyễn Văn Tùng (VN); Nguyễn Thế Hoàng Anh (VN); Nguyễn Minh Hòa (VN).

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ HỆ THỐNG NHẬP LIỆU DỰA TRÊN BÀN PHÍM ẢO VÀ CHUYỂN THÀNH ÂM THANH

(57) Sáng chế liên quan đến phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo dành cho những người gặp khó khăn khi sử dụng các thiết bị nhập dữ liệu thông dụng như bàn phím hoặc thiết bị chuột. Phương pháp nhập liệu khai thác các tín hiệu từ cơ thể của người dùng như hướng mắt nhìn điều khiển con trỏ di chuyển trên màn hình nhằm tương tác với bàn phím ảo. Bàn phím ảo của thiết bị có thể tự thay đổi bố trí các phím bấm tạo thuận tiện cho người sử dụng nhằm tối ưu hóa thời gian nhập liệu và giảm sai sót khi nhập liệu. Hệ thống nhập liệu có bộ thu nhận tín hiệu điều khiển từ người dùng ví dụ như chuyển động hướng mắt nhìn và chuyển thành tọa độ con trỏ trên màn hình. Các chuyển động của con trỏ trên màn hình được chuyển thành chuỗi ký hiệu tiếng Việt nhờ phương pháp nhập liệu nói trên. Chuỗi ký hiệu tiếng Việt sau đó được tổng hợp thành âm thanh tiếng Việt và được phát ra loa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo dành cho những người gặp khó khăn khi sử dụng các thiết bị nhập dữ liệu thông dụng như bàn phím hoặc thiết bị chuột. Phương pháp nhập liệu khai thác các tín hiệu từ cơ thể của người dùng như hướng mắt nhìn điều khiển con trỏ di chuyển trên màn hình nhằm tương tác với bàn phím ảo. Bàn phím ảo của thiết bị có thể tự thay đổi bố trí các phím bấm tạo thuận tiện cho người sử dụng nhằm tối ưu hóa thời gian nhập liệu và giảm sai sót khi nhập liệu. Hệ thống nhập liệu có bộ thu nhận tín hiệu điều khiển từ người dùng ví dụ như chuyển động hướng mắt nhìn và chuyển thành tọa độ con trỏ trên màn hình. Các chuyển động của con trỏ trên màn hình được chuyển thành chuỗi ký hiệu tiếng Việt nhờ phương pháp nhập liệu nói trên. Chuỗi ký hiệu tiếng Việt sau đó được tổng hợp thành âm thanh tiếng Việt và được phát ra loa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, ở Việt Nam cũng như trên thế giới, những người bị tổn thương chức năng vận động hoặc những người hoạt động trong điều kiện đặc biệt mà các thiết bị nhập liệu thông dụng như bàn phím hoặc thiết bị chuột không thể được áp dụng có số lượng tương đối nhiều. Với mục đích hỗ trợ những đối tượng này, chúng tôi đã phát triển thành công phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh. Sáng chế này liên quan đến phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh mà chúng tôi xây dựng.

Đã biết một số phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo, một số hệ thống hỗ trợ nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh được đề xuất.

Các phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo đều thực hiện thiết lập các phím trên một bàn phím ảo và hiển thị bàn phím ảo này trên màn hình. Người

dùng thực hiện việc nhập liệu thông qua thao tác trực tiếp với các phím trên bàn phím ảo hoặc thao tác với con trỏ được hiển thị trên bàn phím ảo.

Một số phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo được đề xuất cho các thiết bị có màn hình hiển thị nhỏ hoặc rất nhỏ. Các phương pháp nhập liệu này tập trung giải quyết các vấn đề gây ra do số lượng phím hay kích thước phím bị hạn chế. Ví dụ, một phương pháp được đưa ra là chia các ký tự cần hiển thị thành tập thứ nhất và tập thứ hai tùy theo khả năng được lựa chọn (dựa trên thống kê) của chúng; màn hình hiển thị được điều chỉnh để hiển thị tập thứ nhất cho người dùng lựa chọn ký tự nào sẽ được nhập, nếu ký tự cần nhập không có trong tập thứ nhất thì tập thứ hai sẽ được hiển thị trên màn hình. Phương pháp này thể hiện hiệu quả khi áp dụng cho các thiết bị có màn hình hiển thị thực sự nhỏ, tạo sự thuận tiện hơn cho người dùng và giảm tỉ lệ lỗi khi nhập. Tuy nhiên, phân chia bàn phím khiến cho việc nhập liệu tốn thời gian hơn, và người dùng có thể bị gián đoạn suy nghĩ khi màn hình hiển thị chuyển đổi giữa hai tập ký tự. Một phương pháp khác giải quyết khó khăn do kích thước phím bị hạn chế dẫn tới tại một thời điểm có nhiều hơn một phím có khả năng được người dùng lựa chọn; trong trường hợp này, nhóm các phím “có khả năng được lựa chọn” được hiển thị lại với kích thước to hơn để người dùng chọn lại phím họ muốn.

Một số phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo được đề xuất cho các thiết bị hiển thị gắn liền với thiết bị điều khiển từ xa ví dụ như ti vi hay các hệ thống game tương tác. Các phương pháp nhập liệu này tập trung giải quyết những khó khăn người dùng gặp phải khi lựa chọn các phím trên bàn phím ảo thông qua việc sử dụng các phím bấm trên thiết bị điều khiển với số lượng phím bấm rất giới hạn. Ví dụ, một phương pháp được đưa ra là bàn phím ảo hiển thị trên màn hình được chia thành các vùng, mỗi vùng chứa nhiều ký tự, mỗi vùng được hiển thị ở vị trí đại diện cho một đầu vào có hướng từ thiết bị điều khiển từ xa.

Một số phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo được đề xuất nhằm mục tiêu hỗ trợ nhập liệu nhanh và giảm tỉ lệ lỗi. Một phương pháp là tạo từ điển ngôn ngữ tự nhiên và ngôn ngữ chuyên dụng; bộ xử lý sẽ tìm trong danh sách các tổ

hợp ký tự có trong tệp từ điển từ vựng các tổ hợp ký tự gần nhất với chuỗi người dùng đã nhập và hiển thị các tổ hợp ký tự tìm được lên màn hình để người dùng chọn. Một phương pháp khác là trong một số trường hợp, cho phép tăng tốc độ gõ phím để giảm số lần gõ phím cần thiết. Một phương pháp khác nữa là thay đổi kích thước và vị trí sắp xếp của các phím tùy theo tần xuất được sử dụng của chữ cái hay ký tự mà các phím đó đại diện. Đưa ra thông tin gợi ý (ký tự, từ, cụm từ tiếp theo người dùng có thể nhập) hay hỗ trợ hoàn thiện nhập liệu (ví dụ như tự động chèn dấu cho tiếng Việt) cũng là một số giải pháp khác được áp dụng.

Như vậy, mục tiêu mà các phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo hướng tới là hỗ trợ nhập liệu nhanh, tạo sự thuận tiện và giảm công sức cho người dùng, giảm tỉ lệ lỗi. Các phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo được đề xuất đã đạt được mục tiêu này ở một mức nào đó. Tuy nhiên, các phương pháp này chưa thực sự tối ưu và còn một số vấn đề cần giải quyết. Ví dụ, một số phương pháp chỉ phù hợp cho các thiết bị hiển thị có màn hình nhỏ; một số phương pháp chỉ phù hợp cho các thiết bị hiển thị gắn liền với thiết bị điều khiển từ xa; các yếu tố liên quan đến cấu trúc của ngôn ngữ (ví dụ đối với tiếng Việt) chưa được khai thác triệt để để hỗ trợ nhập liệu nhanh; cách thức xử lý liên quan đến các thao tác nhập dữ liệu của người dùng, cách thức hiển thị các phím và nội dung mà các phím đại diện còn chưa tối ưu;... Phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo trong sáng chế này của chúng tôi sẽ khắc phục các nhược điểm này.

Hệ thống hỗ trợ nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh bao gồm màn hình hiển thị bàn phím ảo, bộ thu nhận tín hiệu người dùng thao tác trên bàn phím ảo, bộ xử lý thực hiện chuyển đổi các thao tác trên bàn phím ảo thành các ký hiệu mà người dùng muốn nhập và bộ tổng hợp chuỗi ký hiệu mà người dùng đã nhập và phát âm thanh ra loa. Đã có những hệ thống hỗ trợ nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh được xây dựng, ví dụ cho ngôn ngữ tiếng Anh. Tuy nhiên, chưa có hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh tiếng Việt nào được đề xuất. Chúng tôi đã xây dựng thành công hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh tiếng Việt, hệ

thống được trình bày trong sáng chế này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo dành cho những người bị tổn thương chức năng vận động hoặc những người hoạt động trong điều kiện đặc biệt mà các thiết bị nhập liệu thông dụng như bàn phím hoặc thiết bị chuột máy tính không thể được áp dụng. Khi đó, người dùng sẽ sử dụng một thiết bị đặc biệt có thể cảm nhận tín hiệu điều khiển khác của cơ thể (ví dụ: hướng mắt nhìn) để điều khiển di chuyển con trỏ trên màn hình nhằm tương tác với bàn phím ảo.

Trong kỹ thuật nhập liệu bằng điều khiển con trỏ, để nhấn được một phím trên bàn phím ảo, người dùng cần di chuyển con trỏ vào phím đó và giữ cho con trỏ bên trong phím trong khoảng thời gian dw (dwell) giây, dw được gọi là *thời gian chờ nhập* và phím này được gọi là *phím chờ nhập*. Nếu con trỏ di chuyển ra ngoài phím trước khi hết thời gian chờ nhập thì phím này sẽ không được nhập. Ví dụ, khi người dùng muốn nhập Phím 'A', người dùng phải hướng mắt nhìn đến phím này sao cho con trỏ trên màn hình di chuyển vào bên trong Phím 'A' và giữ cho con trỏ không di chuyển ra ngoài Phím 'A' trong khoảng thời gian dw giây để hệ thống hiểu rằng người dùng muốn nhập Phím 'A'.

Đặc điểm chung của các kỹ thuật nhập liệu dạng này là chỉ cho phép người dùng tuân tự nhập vào hệ thống mỗi lần một ký hiệu thông qua việc lựa chọn một phím tương ứng trên bàn phím ảo. Độ chính xác của việc phát hiện phím trên bàn phím ảo mà người dùng muốn chọn bị chi phối bởi luật Fitt. Theo luật Fitt, độ chính xác của việc phát hiện phím người dùng muốn bấm phụ thuộc vào khoảng cách của hai phím liên tiếp được bấm và kích thước của phím được hiển thị trên bàn phím ảo.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo. Phương pháp này tự động phân tích thao tác của người dùng trên bàn phím ảo để thay đổi bố trí của các phím trên bàn phím ảo sao cho các phím có khả

năng được người dùng muốn nhập được sắp xếp ở vị trí thuận tiện nhất. Từ đó, thời gian di chuyển giữa các phím giảm và độ chính xác khi bấm phím tăng.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh tiếng Việt. Hệ thống có bộ thu nhận tín hiệu điều khiển từ người dùng và chuyển thành tọa độ con trỏ trên màn hình hiển thị bàn phím ảo. Phương pháp nhập liệu dựa trên bàn phím ảo được áp dụng để phân tích và xử lý các chuyển động của con trỏ trên bàn phím ảo và chuyển thành chuỗi ký hiệu tiếng Việt mà người dùng muốn nhập. Chuỗi ký hiệu tiếng Việt sau đó được tổng hợp thành âm thanh tiếng Việt và được phát ra loa.

Theo một khía cạnh của sáng chế, người dùng có thể sử dụng thiết bị thu nhận hướng nhìn của mắt để điều khiển vị trí con trỏ trên bàn phím ảo.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, bàn phím ảo bao gồm một *trường nhập* hiển thị văn bản đang được nhập và nhiều phím bấm. Phím bấm có hai loại là *phím ký hiệu* và *phím điều khiển*. Phím ký hiệu cho phép người dùng nhập vào một hoặc một nhóm ký tự chữ cái, và/hoặc các chữ số, và/hoặc dấu câu, và/hoặc dấu cách, và/hoặc các ký hiệu đặc biệt khác. Các phím điều khiển giúp người dùng thuận tiện trong việc nhập liệu văn bản ví dụ: xóa ký tự, xóa từ, di chuyển con trỏ soạn thảo trong văn bản. Các phím bấm trên bàn phím ảo có thể được bố trí dưới dạng ma trận.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, khi người dùng di chuyển con trỏ để nhập một phím ký hiệu, sau đây gọi là phím chờ nhập. Một số phím cạnh phím chờ nhập được tự động thay thế bằng phím ký hiệu khác. Dựa vào loại dữ liệu mà người dùng đang nhập (ví dụ tiếng Việt) có thể xác định được những ký hiệu tiếp theo mà người dùng có thể muốn nhập. Để việc trình bày được đơn giản và thống nhất trong cách hiểu, những phím ký tự tiếp theo mà người dùng có thể muốn nhập được gọi là các *phím gợi ý*.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, người dùng có thể nhập các ký tự theo ngôn ngữ tiếng Việt. Chữ tiếng Việt được cấu thành bởi: 28 *phụ âm* (bao gồm ‘b’,

‘c’, ‘d’, ‘đ’, ‘g’, ‘h’, ‘k’, ‘l’, ‘m’, ‘n’, ‘p’, ‘q’, ‘r’, ‘s’, ‘t’, ‘v’, ‘x’, ‘ch’, ‘gh’, ‘kh’, ‘ng’, ‘ngh’, ‘nh’, ‘ph’, ‘th’, ‘tr’, ‘gi’ và ‘qu’); 12 *nguyên âm* (bao gồm: ‘a’, ‘ă’, ‘â’, ‘e’, ‘ê’, ‘i’, ‘o’, ‘ô’, ‘ơ’, ‘u’, ‘ư’, và ‘y’) và 6 *thanh* (bao gồm: *ngang*, *huyền*, *hỏi*, *sắc*, *ngã*, và *nặng*). Một câu tiếng Việt bao gồm một hoặc nhiều *tiếng* độc lập. Ví dụ câu ‘Tiếng Việt thật đẹp’ bao gồm 4 tiếng được phát âm một cách độc lập. Một tiếng thường có cấu trúc là sự kết hợp của phụ âm, *vần*, và thanh. Một vần thường có cấu trúc là một hoặc nhiều nguyên âm kết hợp (hoặc không kết hợp) với một phụ âm. Ví dụ, tiếng ‘việt’ là sự kết hợp của phụ âm ‘v’, vần ‘iêt’, và thanh nặng. Do có sự giới hạn nhất định trong việc kết hợp các nguyên âm, phụ âm và thanh trong tiếng Việt để tạo nên một tiếng, việc dự đoán ký tự tiếp theo mà người dùng muốn nhập có thể thực hiện bằng thống kê.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, các phím gợi ý có thể được xác định thông qua tra bảng. Các bảng này được thiết lập sẵn trong bộ nhớ hoặc được tự động cập nhật trong quá trình người dùng sử dụng nhập liệu lâu dài. Các phím gợi ý có thể được tìm bằng cách sử dụng một hoặc nhiều ký hiệu vừa được nhập để tìm kiếm trên bảng. Ví dụ: phím chờ nhập là Phím ‘e’, các phím gợi ý có thể là Phím ‘en’, Phím ‘eo’, Phím ‘et’, Phím ‘em’, Phím ‘ep’, Phím ‘ec’, và Phím ‘eng’.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, các phím gợi ý được sắp xếp thay thế cho các phím xung quanh phím mà người dùng vừa bấm theo nguyên tắc phím gợi ý có xác suất được lựa chọn cao hơn được đặt gần phím vừa bấm hơn.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thanh của một tiếng được lựa chọn từ các phím gợi ý sau khi người dùng bấm phím ký hiệu để phân tách các tiếng (dấu phẩy, dấu chấm, dấu cách, và các ký tự đặc biệt khác). Ví dụ, để nhập tiếng ‘viên’, người dùng nhập ‘vien’ và bấm Phím Dấu cách. Các phím ký hiệu gợi ý sau khi Phím Dấu cách được bấm sẽ là ‘viên’, ‘viễn’, ‘viễn’ và ‘viện’. Các phím gợi ý này được sắp xếp gần với phím ký tự đặc biệt vừa được bấm để thuận tiện cho người dùng.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, khi con trỏ được di chuyển vào một phím, gọi là Phím E, và được giữ trong đó quá *ex* giây, các phím gợi ý của Phím

E sẽ xuất hiện xung quanh Phím E. Người dùng có thể bấm một phím gợi ý thay cho Phím E định bấm trước đó. Ví dụ: khi người dùng điều khiển con trỏ vào Phím 'c', các phím gợi ý được sinh ra từ Phím 'c' tự động xuất hiện sau khi con trỏ vào trong Phím 'c' là *ex* giây, giá trị của *ex* nhỏ hơn giá trị của *dw*, *dw* là thời gian chờ để Phím 'c' được bấm. Giả sử Phím 'ch' là một phím gợi ý của Phím 'c'. Để nhập được 'ch', người dùng cần tập trung nhìn vào Phím 'c', sau *ex* giây, Phím 'ch' sẽ xuất hiện cạnh phím 'c'. Người dùng di chuyển mắt sang Phím 'ch' để nhập. Nếu vẫn muốn nhập Phím 'c', người dùng giữ mắt vẫn nhìn Phím 'c' và đợi sau *dw* giây thì Phím 'c' sẽ được nhập.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, các ký hiệu vừa nhập được hiển thị gắn liền với vị trí con trỏ khi con trỏ di chuyển. Do con trỏ là vị trí mà mắt đang hướng đến, việc hiển thị các ký hiệu vừa nhập ở đúng vị trí con trỏ cho phép người dùng biết được những ký hiệu mình vừa nhập một cách thuận tiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các nội dung và các ưu điểm của sáng chế sẽ được mô tả và tham chiếu tới các hình vẽ sau:

Hình 1 thể hiện các khối chức năng của phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh.

Hình 2 thể hiện các bước thực hiện của bộ thu nhận tín hiệu con trỏ.

Hình 3 thể hiện giao diện của bàn phím ảo được hiển thị trên màn hình.

Hình 4 thể hiện một ví dụ thứ tự các bước thực hiện để nhập một đoạn văn bản trên bàn phím ảo.

Hình 5 thể hiện sơ đồ khối xử lý thao tác cho các phím trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ con trỏ.

Hình 6 thể hiện sơ đồ khối xử lý thao tác cho một phím trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ con trỏ.

Hình 7 thể hiện sơ đồ khối lập danh sách và hiển thị các phím gợi ý liên quan

đến phím chờ nhập.

Hình 8, Hình 9, Hình 10, và Hình 11 thể hiện các luật ký hiệu được xây dựng từ mô hình ngôn ngữ tiếng Việt.

Hình 12 thể hiện các bước thực hiện của bộ tổng hợp và phát âm thanh.

Hình 13 thể hiện các bước thực hiện bộ tổng hợp tiếng nói.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 thể hiện các khối chức năng của phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh. Như được thể hiện trên Hình 1, phương pháp và hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh bao gồm 4 phần: bộ thu nhận tín hiệu điều khiển con trỏ (1), màn hình (2) hiển thị bàn phím ảo, bộ xử lý thao tác trên bàn phím (3) giúp người dùng nhập dữ liệu bằng cách điều khiển con trỏ trên màn hình, và bộ tổng hợp và phát âm thanh (4) thực hiện chuyển đổi ký hiệu người dùng đã nhập vào, tổng hợp thành âm thanh và phát ra loa.

Hình 2 thể hiện các bước thực hiện của bộ thu nhận tín hiệu con trỏ bao gồm: Bước 101 lấy tín hiệu điều khiển con trỏ từ thiết bị tương tác và Bước 102 chuyển đổi tín hiệu điều khiển con trỏ thành tọa độ màn hình.

Đã biết có nhiều phương pháp khác nhau để lấy tín hiệu điều khiển con trỏ từ thiết bị tương tác và thu nhận hoạt động của người dùng.

Theo một phương án của sáng chế, tín hiệu điều khiển là hướng nhìn của mắt người tới màn hình.

Đã biết có nhiều phương pháp khác nhau để chuyển đổi tín hiệu điều khiển con trỏ thành tọa độ màn hình.

Theo một phương án của sáng chế, bước đầu tiên trong việc chuyển đổi tín hiệu điều khiển con trỏ thành tọa độ màn hình là tạo ra một tập các điểm tham chiếu. Sau đó cần thu được ít nhất một ảnh giác mạc của người sử dụng gồm cả phản chiếu của các điểm tham khảo. Tiếp theo, tạo ra một hàm ánh xạ giữa hệ thống

tọa độ dựa trên ảnh thực đã thu ở bước trước và hệ thống tọa độ tham chiếu. Mục tiêu là ánh xạ một cách hợp lý nhất vị trí các điểm trên hệ tọa độ tham chiếu. Tiếp theo, chuyển đổi một số đặc điểm gồm vị trí trung tâm của đồng tử và các điểm lóe sáng trên mỏng mắt từ trên hệ thống tọa độ dựa trên ảnh thực sang hệ thống tọa độ tham chiếu. Cuối cùng là xác định tọa độ của tín hiệu điều khiển con trỏ trên màn hình.

Hình 3 thể hiện ví dụ giao diện bàn phím ảo được hiển thị trên màn hình. Trong đó, trường nhập (201) hiện kết quả của quá trình nhập dữ liệu, và các phím đại diện cho các ký hiệu mà người dùng có thể nhập vào hệ thống. Các phím ký hiệu có thể đại diện cho các lệnh điều khiển (202) để thao tác với trường nhập và để thay đổi cấu hình bàn phím; các ký tự phụ âm (203); các ký tự nguyên âm (204); và một số ký tự phân tách. Bàn phím ảo cũng hiển thị con trỏ (205) mà tọa độ con trỏ này có thể thu được từ bộ thu nhận tín hiệu điều khiển con trỏ (1). Cùng hiển thị với con trỏ là một trường nhập phụ (206), trường nhập phụ hiển thị một phần hoặc toàn bộ các ký hiệu mà người dùng vừa nhập. Điều này giúp người dùng có thể kiểm tra được những ký hiệu vừa nhập ngay tại vị trí mắt nhìn mà không phải nhìn đến trường nhập.

Hình 4 thể hiện thứ tự các bước được thực hiện để nhập đoạn văn bản ‘choàng’ trên bàn phím ảo. Trước tiên, con trỏ được di chuyển đến Phím ‘c’ (207). Sau *ex* giây, Phím ‘ch’ xuất hiện để gợi ý cho người dùng, người dùng di chuyển con trỏ xuống Phím ‘ch’ và giữ con trỏ trong Phím ‘ch’ trong *dw* giây để nhập chuỗi ký tự ‘ch’ (208). Tiếp theo, con trỏ được di chuyển đến Phím ‘o’ (209). Sau *ex* giây, các phím gợi ý của Phím ‘o’ như Phím ‘oi’, Phím ‘oa’, Phím ‘om’, ... xuất hiện xung quanh Phím ‘o’ và người dùng di chuyển con trỏ tới Phím ‘oa’ (210). Sau *ex* giây, các phím gợi ý của Phím ‘oa’ xuất hiện xung quanh Phím ‘oa’ và người dùng di chuyển con trỏ đến Phím ‘oang’ (211) và giữ con trỏ trong phím này *dw* giây để nhập chuỗi ký tự ‘oang’ (212). Cuối cùng, con trỏ di chuyển đến Phím Dấu cách (213). Sau *ex* giây, các phím gợi ý để nhập thanh cho tiếng ‘choang’ xuất hiện. Người dùng di chuyển đến Phím ‘oàng’ và giữ con trỏ trong phím này

dw giây để nhập thanh huyền và hoàn thiện tiếng ‘choàng’ (214). Các ký hiệu ‘ch’, ‘oang’ và ‘choàng’ vừa được nhập được kết xuất ra trường nhập (201) và trường nhập phụ (206).

Hình 5 thể hiện sơ đồ khối xử lý thao tác cho các phím trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ con trỏ.

Sơ đồ này bắt đầu từ Bước 301 thiết lập tập luật ký hiệu bằng cách lưu trữ các bảng thể hiện sự liên quan giữa các chuỗi ký tự, xem Hình 8, Hình 9, Hình 10, và Hình 11.

Bước 302 thiết lập bố trí bàn phím gồm các phím chính. Các phím chính có thể được sắp xếp theo dạng ma trận và chia thành các khối chức năng như trong Hình 3.

Bước 303 xử lý thao tác trên các phím đang xuất hiện trên bàn phím ảo, bao gồm cả phím chính và phím gợi ý. Các phím gợi ý sẽ xuất hiện và ẩn đi trong quá trình thao tác. Các phím được xử lý song song thông qua phương pháp lập trình hướng sự kiện.

Bước 304 kiểm tra xem người dùng có muốn tiếp tục làm việc với chương trình hay không, nếu không thì kết thúc.

Hình 6 thể hiện sơ đồ khối xử lý thao tác trên một phím trong bàn phím ảo sử dụng tọa độ con trỏ. Gợi phím đang được xử lý là Phím c. Nguyên tắc xử lý chung là, bộ đếm thời gian t của Phím c được tăng khi con trỏ nằm trong phím và bộ đếm thời gian này giảm dần về không khi con trỏ ở ngoài phím. Khi bộ đếm thời gian t đạt đến ex giây, các phím gợi ý liên quan đến Phím c được thiết lập và được hiển thị xung quanh Phím c. Khi bộ đếm thời gian t đạt đến dw giây, kết xuất ký hiệu của Phím c. Mỗi phím có một bộ đếm thời gian t , giá trị ex , và giá trị dw riêng. Chi tiết được diễn giải như sau:

Trước tiên, Bước 305 đặt bộ đếm thời gian t của Phím c bằng 0. Chuyển sang bước 306.

Bước 306 kiểm tra tọa độ con trỏ có nằm trong Phím $\underline{c}$ không. Nếu đúng chuyển sang Bước 307, ngược lại chuyển sang Bước 316.

Bước 307 tăng bộ đếm thời gian t của Phím $\underline{c}$ theo thời gian hệ thống. Để tiện cho việc tính toán, bộ đếm thời gian t Phím $\underline{c}$ nên được đồng bộ với thời gian hệ thống. Chuyển sang Bước 308.

Bước 308 kiểm tra bộ đếm thời gian t của Phím $\underline{c}$ đã đạt đến ex giây của Phím $\underline{c}$ chưa. Nếu đúng chuyển sang Bước 309 để tiến hành thiết lập và hiển thị các phím gợi ý của Phím $\underline{c}$, ngược lại chuyển sang Bước 312.

Tốt nhất giá trị của ex các phím nằm trong khoảng từ 0 đến 3 giây.

Bước 309 tạo ký hiệu khởi đầu s . Ký hiệu s được tạo ra bằng cách kết hợp các ký hiệu vừa được đưa vào trường nhập và ký hiệu của Phím $\underline{c}$. Chuyển sang Bước 310.

Bước 310 thiết lập danh sách và hiển thị các phím gợi ý của Phím $\underline{c}$ với ký hiệu khởi đầu s , xem Hình 11. Chuyển sang Bước 311.

Bước 311 đặt bộ đếm thời gian của các phím gợi ý là $dw - ex$, trong đó giá trị dw là của các phím gợi ý đang được xét đến và giá trị ex là của Phím $\underline{c}$. Giá trị dw của các phím có thể khác nhau. Con trỏ luôn luôn ở ngoài phím gợi ý ngay khi phím gợi ý xuất hiện. Bộ đếm thời gian của các phím gợi ý cần được đặt với giá trị đủ lớn để người dùng kịp di chuyển con trỏ tới. Chuyển sang bước 312.

Bước 312 kiểm tra bộ đếm thời gian t của Phím $\underline{c}$ đã đạt đến dw giây của Phím $\underline{c}$ chưa. Nếu đúng chuyển sang bước 313 để kết xuất ký hiệu của Phím $\underline{c}$ vào trường nhập và thiết đặt bộ đếm thời gian của Phím $\underline{c}$ về $t = 0$ để bắt đầu lại quá trình nhập. Ngược lại chuyển sang bước 315.

Tốt nhất giá trị dw của các phím lớn hơn giá trị ex tương ứng của các phím và nằm trong khoảng từ 0 đến 15 giây. Giá trị dw của các phím gợi ý tốt nhất nên được đặt bằng $k * d$, trong đó k nằm trong khoảng từ 0.2 đến 2 là hệ số tỉ lệ và d là khoảng cách từ tâm của phím chính tới tâm của phím gợi ý tương ứng và có

đơn vị tính là centimét.

Bước 315 kiểm tra con trỏ có nằm trong Phím c không. Nếu đúng tức là người dùng vẫn đang chờ để thao tác với Phím c, chuyển sang Bước 307. Ngược lại tức là con trỏ đã di chuyển ra ngoài Phím c, chuyển sang Bước 320.

Bước 316 được thực hiện khi con trỏ nằm ngoài Phím c. Nếu bộ đếm thời gian t của Phím c còn lớn hơn 0 chuyển sang Bước 317 để giảm dần t của Phím c theo thời gian; chuyển sang Bước 318. Ngược lại chuyển sang Bước 320.

Bước 318 kiểm tra nếu $t = 0$ và Phím c là phím gọi ý thì chuyển sang Bước 319 để ấn phím này. Ngược lại chuyển sang Bước 320.

Hình 7 thể hiện sơ đồ khối lập danh sách và hiển thị các phím gọi ý liên quan đến phím chờ nhập, Phím c. Cho trước ký hiệu s là một chuỗi ký tự, các chuỗi ký tự gọi ý của s được thiết lập bằng việc tra các bảng Bảng 330, 331, đến 342 theo nguyên tắc sau:

Nếu s là 1 ký tự và ký tự đó là phụ âm hoặc nguyên âm ('b', 'c', 'd', 'g', 'h', 'k', 'l', 'm', 'n', 'p', 'q', 'r', 's', 't', 'v', 'x', 'a', 'e', 'i', 'o', 'u', và 'y') thì danh sách các chuỗi ký tự gọi ý được tra từ các bảng 330, 331, 332, 333, và 334. Ví dụ, nếu s là 'o', khi tra trong Bảng 303 (Hình 5) ta được các chuỗi gọi ý là 'oa', 'on', 'ong', 'oc', 'oi', 'om', 'op', 'ot', và 'oe'.

Nếu s là 2 ký tự và 2 ký tự đó là nguyên âm thì danh sách các chuỗi gọi ý được tra từ các bảng 335, 336, và 337. Ví dụ, nếu s là 'ue', khi tra trong Bảng 307 (Hình 6) ta được các chuỗi gọi ý 'uêch' và 'uênh'.

Nếu ký tự cuối cùng của s là một ký tự đặc biệt, thì đầu liên loại ký tự đặc biệt đó khỏi chuỗi s , và danh sách các chuỗi ký tự gọi ý được tra từ các bảng 338, 339, đến 342. Ví dụ, nếu s là 'an,', loại bỏ ký tự đặc biệt thì thu được s là 'an' và danh sách các chuỗi gọi ý có thể tra được từ Bảng 338 (Hình 10) là 'ăn', 'án', 'àn', 'ạn', và 'ãn'.

Mỗi chuỗi ký tự gọi ý của Phím c được đưa tới người dùng thông qua một phím

gợi ý. Các phím gợi ý được sắp xếp xung quanh Phím c như trong Hình 4.

Hình 8, Hình 9, Hình 10, và Hình 11 thể hiện các luật ký hiệu được xây dựng từ mô hình ngôn ngữ tiếng Việt. Ở đây, mỗi ký hiệu là một chuỗi ký tự tiếng Việt.

Bảng 330 liệt kê các luật cho các phụ âm kép;

Bảng 331, 332, 333, và 334 liệt kê các luật cho các nguyên âm đơn;

Bảng 335, 336, và 337 liệt kê các luật cho các nguyên âm kép; và

Bảng 338, 339, 340, 341, và 342 liệt kê các luật cho các thanh vần.

Các luật này quy định các chuỗi ký tự gợi ý có thể thiết lập được từ một chuỗi ký tự vừa nhập. Ví dụ các chuỗi ký tự là các phụ âm kép ‘ng’, ‘nh’, và ‘nhg’ có thể được thiết lập từ phụ âm đơn ‘n’ hoặc các vần có thanh ‘ai’, ‘ài’, ‘ái’, ‘ãi’, và ‘ạ’ có thể được thiết lập từ vần thanh ngang ‘ai’.

Hình 12 thể hiện các bước thực hiện của bộ tổng hợp và phát âm thanh.

Đầu tiên, chuỗi ký hiệu đã được nhập từ trường nhập dữ liệu 201 được lưu trữ dưới dạng một tệp tin chứa các chuỗi ký hiệu này. Bước 401 sẽ chuyển tệp tin này sang bộ tổng hợp và phát âm thanh 4.

Tại bước 402, Bộ tổng hợp tiếng nói thuộc Bộ tổng hợp và phát âm thanh chịu trách nhiệm chuyển đổi chuỗi ký hiệu từ tệp tin được lưu trữ từ bước 401 thành một tệp tin chứa tín hiệu âm thanh tương ứng. Quy trình cụ thể để thực hiện Bộ tổng hợp tiếng nói 403 được thể hiện trong Hình 13.

Tệp tin này được bộ phận chuyển đổi thành sóng âm và phát âm thanh đã tổng hợp ra loa tại bước 403.

Hình 13 thể hiện các bước thực hiện bộ tổng hợp tiếng nói với đầu vào là chuỗi ký tự được chuyển từ bước 401 trong bộ tổng hợp và phát ra âm thanh.

Kết quả thu được ở bước 401 sẽ được chuyển tới bước xác định số, từ viết tắt, tên riêng tại bước 502. Việc xác định từ là số hay từ viết tắt có thể được thực hiện bằng cách đối chiếu từ cần xác định với bộ từ vựng được lưu trữ. Việc xác định

tên riêng (Name entity recognition) được xác định dựa trên các thông tin như ký tự viết hoa hay viết thường, đứng đầu câu hay giữa câu bằng các kỹ thuật học máy như Chuỗi markov ẩn (Hidden Markov Model).

Tiếp theo, hệ thống sẽ thực hiện bước 503 xác định từ loại để phân chia các từ xuất hiện trong văn bản thành danh từ, động từ, tính từ, trạng từ.... Bước xác định từ loại 503 có thể được thực hiện bằng nhiều phương pháp trong đó có thể kể đến phương pháp Trường ngẫu nhiên có điều kiện (Conditional Random Field) hay Tối đa hóa biến thiên (Maximum Entropy).

Trong phương pháp này, mô hình phân loại từ được huấn luyện dựa trên tập các tập dữ liệu huấn luyện với mục đích phân chia được các loại từ dựa trên ngữ pháp của câu. Tính chất của tập dữ liệu huấn luyện quyết định chất lượng của việc phân loại từ. Theo đó, tập dữ liệu càng lớn và càng đa dạng về từ loại, ngữ nghĩa thì mô hình phân loại càng đưa ra kết quả chính xác.

Tiếp theo, bước xét từ trong ngữ cảnh 505 sẽ được thực hiện để xem xét ngữ cảnh, tức là bối cảnh ngôn ngữ trong đó từ được sử dụng. Vai trò của ngữ cảnh là cơ sở cho việc lựa chọn nội dung cách thức ngôn ngữ được sử dụng.

Với kết quả thu được từ bước xét từ trong ngữ cảnh 505, chương trình sẽ thực hiện bước đưa ra phiên âm phù hợp ngữ cảnh 506. Xác định đúng ngữ điệu, nhấn mạnh, độ kéo dài phân phát âm và phân nghỉ từ văn bản là một vấn đề quan trọng trong các hệ thống tổng hợp tiếng nói. Những đặc tính này gọi chung là ngôn điệu, tức là cách diễn đạt hay các đặc tính siêu đoạn và có thể được xem như giai điệu, nhịp điệu và sự nhấn mạnh của tiếng nói.

Bước đưa ra phiên âm phù hợp ngữ cảnh 506 đối với tiếng Việt được tính tới cả sự thay đổi cao độ và trường độ các âm vị trong một âm tiết, thường là diễn tả một âm tiết khác.

Tiếp theo, bước chuyển phiên âm thành giọng nói 507 sẽ được thực hiện để chuyển phiên âm thành tiếng nói tổng hợp dựa trên từ điển phát âm hoặc quy luật ngôn ngữ. Khác với tiếng anh, đặc điểm của tiếng Việt là ngôn ngữ đơn âm tiết,

không có sự luyện âm, nuốt âm khi cấu âm. Một âm tiếng Việt có thể được chia thành 3 thành phần có mối liên kết gồm phụ âm đầu, vần và dấu thanh. Số lượng âm vị trong tiếng Việt là 39 và cấu thành nên khoảng 1600 bán âm vị và ngữ cảnh. Số lượng âm tiết khoảng 7000 là các âm tiết hay dùng nhất. Số lượng phụ âm gồm phụ âm vần có/không có dấu là khoảng 1000.

Có hai đặc tính cơ bản đánh giá chất lượng của giọng tổng hợp là tính tự nhiên và dễ hiểu. Hai đặc tính này được cải thiện nâng cao nhờ thực hiện bước xác định tần số cơ bản, cường độ và trường độ 508 và bước xác định vị trí âm vị so với âm vị khác 509.

Sau khi đã xác định được các đặc trưng ở các bước trên, đã biết nhiều phương pháp để tổng hợp tiếng nói tiếng Việt dựa trên ghép nối, tổng hợp formant hoặc phương pháp chuỗi xích.

Kết quả là tín hiệu âm thanh thể hiện nội dung văn bản và được gửi tới bước khuếch đại âm thanh 510 để khuếch đại tín hiệu âm thanh trước khi chuyển ra phát thành tiếng ở loa.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp nhập các ký hiệu vào thiết bị điện tử, trong đó các ký hiệu được lựa chọn bởi người dùng bằng cách điều khiển con trỏ, phương pháp bao gồm:

thiết lập bố trí các phím trên bàn phím ảo và hiển thị bàn phím ảo, bàn phím ảo bao gồm:

một trường nhập để hiển thị các ký hiệu vừa nhập,
các phím chính, mỗi phím đại diện cho một ký hiệu, và
các phím gợi ý, mỗi phím đại diện cho một ký hiệu;

thu nhận tín hiệu điều khiển con trỏ thực hiện:

lấy tín hiệu điều khiển con trỏ từ thiết bị thu nhận hoạt động của người dùng, và

chuyển đổi tín hiệu điều khiển con trỏ thành tọa độ con trỏ trên bàn phím ảo; và

xử lý thao tác trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ của con trỏ thực hiện:

thiết lập tập luật ký hiệu thể hiện sự liên quan giữa một ký hiệu với một hoặc nhiều ký hiệu khác,

thiết lập bố trí và hiển thị bàn phím ảo ban đầu bao gồm các phím chính, và

xử lý thao tác cho các phím trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ của con trỏ, mỗi phím được xử lý như sau:

đặt bộ đếm thời gian của phím bằng không,

trong khi chương trình chưa kết thúc thì thực hiện:

nếu con trỏ đang ở trong không gian của phím, gọi là phím chờ nhập, thì:

tăng bộ đếm thời gian của phím chờ nhập,

nếu bộ đếm thời gian của phím chờ nhập nhập đạt tới *ex* giây thì

lập danh sách các phím gợi ý liên quan đến phím chờ nhập,

đặt bộ đếm thời gian của các phím gợi ý bằng *dw* –

ex, và

hiển thị các phím gợi ý gần với phím chờ nhập, và nếu bộ đếm thời gian của phím chờ nhập đạt tới *dw* giây thì kết xuất ký hiệu mà phím chờ nhập đại diện ra trường nhập và đặt bộ đếm thời gian của phím chờ nhập bằng không; và

nếu con trỏ không nằm trong không gian của phím và bộ đếm thời gian của phím lớn hơn không thì:

giảm bộ đếm thời gian của phím và

nếu bộ đếm thời gian của phím bằng không và phím là phím gợi ý thì ẩn phím.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó toàn bộ hoặc một phần chuỗi ký hiệu của trường nhập được hiển thị gắn liền với vị trí con trỏ khi con trỏ di chuyển trên bàn phím ảo.
3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc thu nhận tín hiệu điều khiển con trỏ được thực hiện bằng cách thu nhận hướng nhìn của mắt người tới bàn phím ảo và chuyển đổi thành tọa độ con trỏ trên bàn phím ảo.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi ký hiệu là một chuỗi ký tự tiếng Việt hoặc ký tự đặc biệt để tách từ, tách câu hoặc chuỗi ký tự đặc biệt được định nghĩa trong bảng mã Unicode.
5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó các phím chính đại diện cho các ký hiệu là: các ký tự là các phụ âm tiếng Việt ‘b’, ‘c’, ‘d’, ‘g’, ‘h’, ‘k’, ‘l’, ‘m’, ‘n’, ‘p’, ‘q’, ‘r’, ‘s’, ‘t’, ‘v’, và ‘x’;
các nguyên âm tiếng Việt ‘a’, ‘e’, ‘i’, ‘o’, ‘u’, và ‘y’; và các dấu phân tách câu, từ và tiếng tương ứng bao gồm ‘,’ (dấu phẩy), ‘.’ (dấu chấm), và ‘ ’ (dấu cách).
6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó luật ký hiệu có thể được tra trong các Bảng 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, và 342.
7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước thiết lập bố trí bàn phím ảo sắp xếp các phím theo dạng bảng gồm các cột và các hàng.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó các phím được bố trí thành 3 vùng chính: vùng phím điều khiển, vùng phím của các phụ âm, vùng phím của các nguyên âm như được mô tả trong Hình 3.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xử lý thao tác cho các phím trên bàn phím ảo được thực hiện như mô tả trong Hình 5.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xử lý thao tác cho các phím trên bàn phím ảo có thể được cài đặt bằng kỹ thuật lập trình hướng sự kiện.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các giá trị ex nằm trong khoảng từ 0 đến 3 giây và giá trị dw lớn hơn ex và nằm trong khoảng từ 0 đến 15 giây.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xử lý thao tác trên từng phím trong bàn phím ảo sử dụng tọa độ của con trỏ có thể được thực hiện như mô tả trong Hình 6.
13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó giá trị dw của phím gợi ý được đặt bằng $k * d$, ở đây k nằm trong khoảng từ 0.2 đến 2 là hệ số tỉ lệ và d là khoảng cách từ tâm của phím chính tới tâm của phím gợi ý tương ứng và có đơn vị tính là centimét.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc lập danh sách và hiển thị các phím gợi ý có thể được thực hiện như mô tả trong Hình 7.
15. Hệ thống nhập liệu dựa trên bàn phím ảo và chuyển thành âm thanh tiếng Việt bao gồm:
 - màn hình hiển thị bàn phím ảo trong đó có:
 - một trường nhập để hiển thị các ký hiệu vừa nhập,
 - các phím, mỗi phím đại diện cho một ký hiệu;
 - bộ thu nhận tín hiệu điều khiển con trỏ thực hiện:
 - lấy tín hiệu điều khiển con trỏ từ thiết bị thu nhận hoạt động của người dùng, và
 - chuyển đổi tín hiệu điều khiển con trỏ thành tọa độ con trỏ trên màn hình;
 - bộ xử lý thực hiện chuyển đổi các thao tác trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ con trỏ thực hiện:

thiết lập tập luật ký hiệu thể hiện sự liên quan giữa một ký hiệu với một hoặc nhiều ký hiệu khác,

thiết lập bố trí và hiển thị bàn phím ảo ban đầu bao gồm các phím chính, và

xử lý thao tác cho các phím trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ của con trỏ, mỗi phím được xử lý như sau:

đặt bộ đếm thời gian của phím bằng không,

trong khi chương trình chưa kết thúc thì thực hiện:

nếu con trỏ đang ở trong không gian của phím, gọi là phím chờ nhập, thì:

tăng bộ đếm thời gian của phím chờ nhập,

nếu bộ đếm thời gian của phím chờ nhập nhập đạt tới ex giây thì

lập danh sách các phím gợi ý liên quan đến phím chờ nhập,

đặt bộ đếm thời gian của các phím gợi ý bằng $dw - ex$, và

hiển thị các phím gợi ý gần với phím chờ nhập, và nếu bộ đếm thời gian của phím chờ nhập đạt tới dw giây thì kết xuất ký hiệu mà phím chờ nhập đại diện ra trường nhập và đặt bộ đếm thời gian của phím chờ nhập bằng không; và

nếu con trỏ không nằm trong không gian của phím và bộ đếm thời gian của phím lớn hơn không thì:

giảm bộ đếm thời gian của phím và

nếu bộ đếm thời gian của phím bằng không và phím là phím gợi ý thì ẩn phím; và

đưa phím vừa được nhập vào trường nhập; và

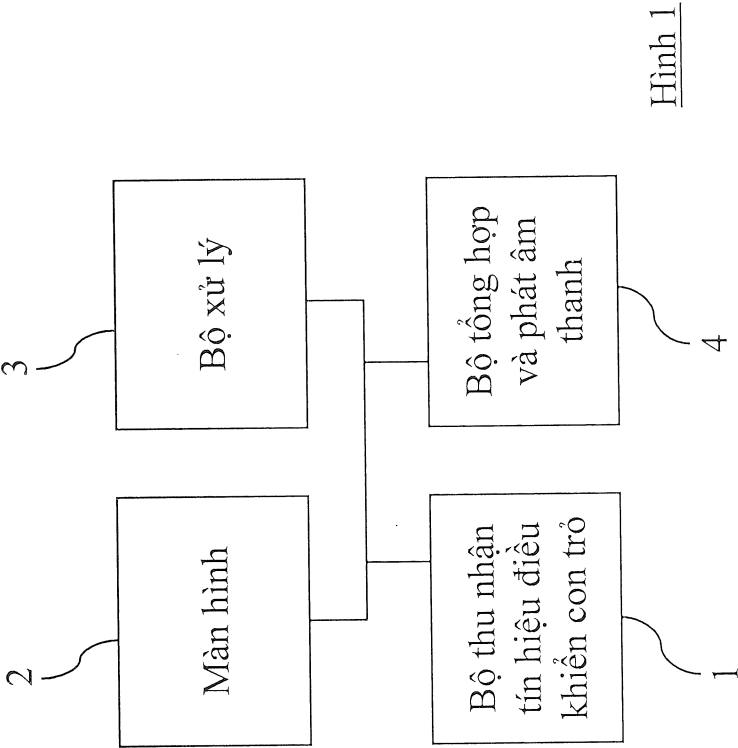
bộ tổng hợp ký hiệu và phát âm thanh tiếng Việt thực hiện:

lấy các ký hiệu đã được nhập,

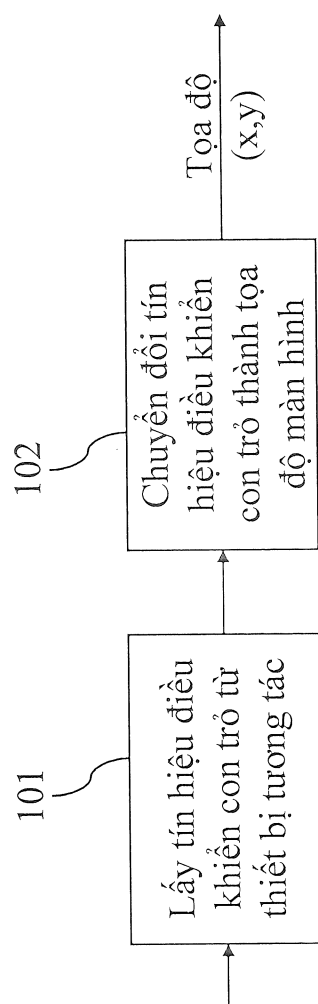
tổng hợp các ký hiệu và chuyển đổi thành âm thanh tiếng Việt, và phát âm thanh ra loa.

16. Hệ thống theo điểm 15, trong đó màn hình là thiết bị điện tử có khả năng hiển thị thông tin hình ảnh.
17. Hệ thống theo điểm 16, trong đó màn hình là thiết bị điện tử hiển thị hình ảnh của máy tính cá nhân, máy tính bảng, hoặc điện thoại thông minh.
18. Hệ thống theo điểm 16, trong đó màn hình là thiết bị điện tử hiển thị hình ảnh được thu nhận từ các nguồn khác nhau như truyền hình vô tuyến, truyền hình hữu tuyến, máy phát video, máy phát nội dung hình ảnh máy tính.
19. Hệ thống theo điểm 16, trong đó màn hình là bộ phận hiển thị hình ảnh được tích hợp trên các thiết bị có thể được gắn trên đầu người.
20. Hệ thống theo điểm 15, trong đó bộ thu nhận tín hiệu điều khiển con trỏ là thiết bị thu nhận hướng nhìn của mắt người tới màn hình và chuyển đổi thành tọa độ con trỏ trên màn hình.
21. Hệ thống theo điểm 15, trong đó các phím trong bàn phím ảo được sắp xếp dưới dạng bảng gồm các cột và các hàng.
22. Hệ thống theo điểm 15, trong đó bộ xử lý thực hiện chuyển đổi các thao tác trên bàn phím ảo sử dụng tọa độ của con trỏ thành các ký hiệu mà người dùng muốn nhập và đưa vào trường nhập sử dụng phương pháp nhập ký hiệu sử dụng con trỏ như được mô tả trong điểm 1.
23. Hệ thống theo điểm 15, trong đó bộ tổng hợp các ký hiệu và phát âm thanh tiếng Việt tổng hợp các ký hiệu trong trường nhập và phát âm thanh ra loa.

24. Hệ thống theo điểm 15, trong đó bộ tổng hợp các ký hiệu và phát âm thanh tiếng Việt tổng hợp ký hiệu của phím vừa nhập và phát âm thanh ra loa.

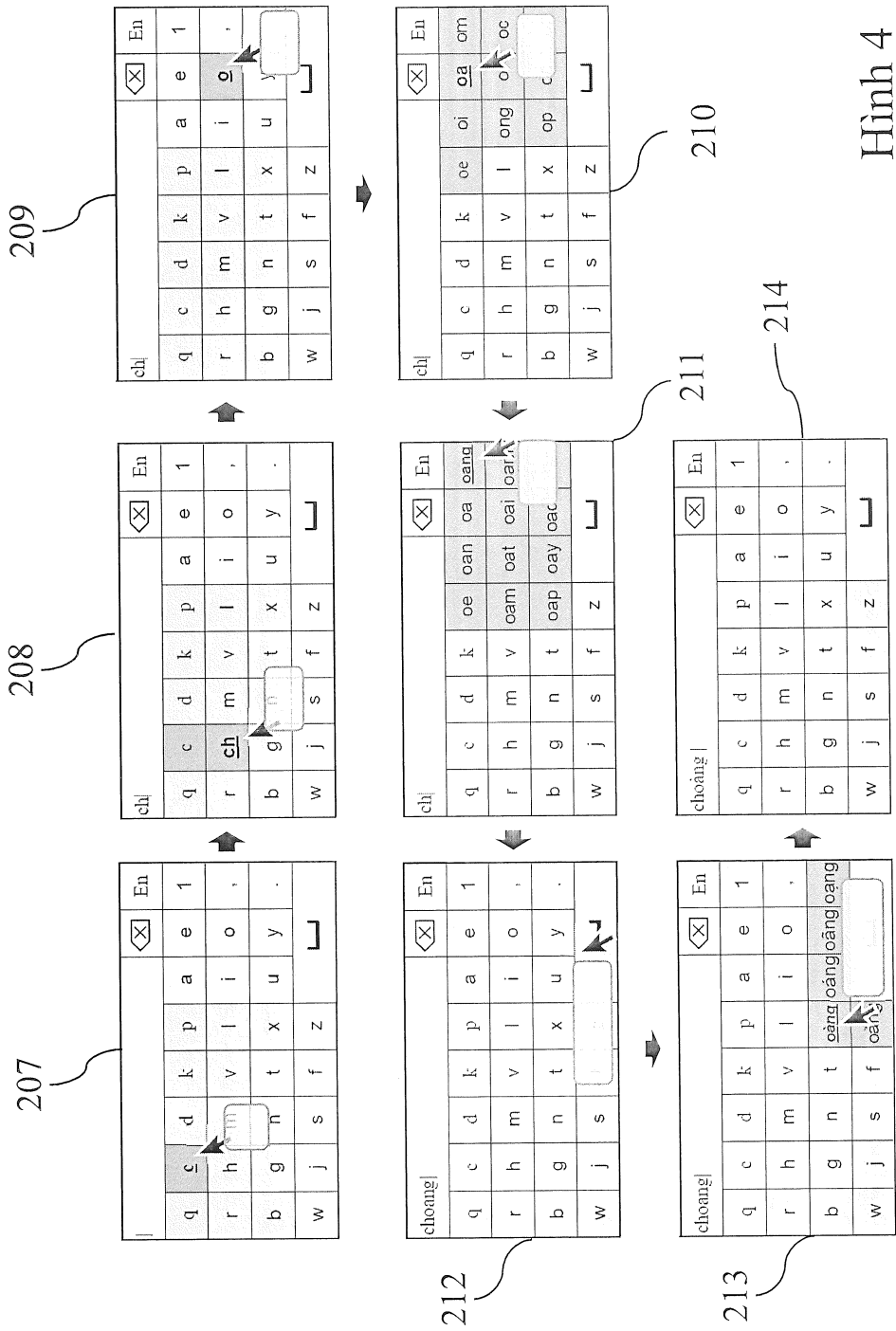


Hình 1

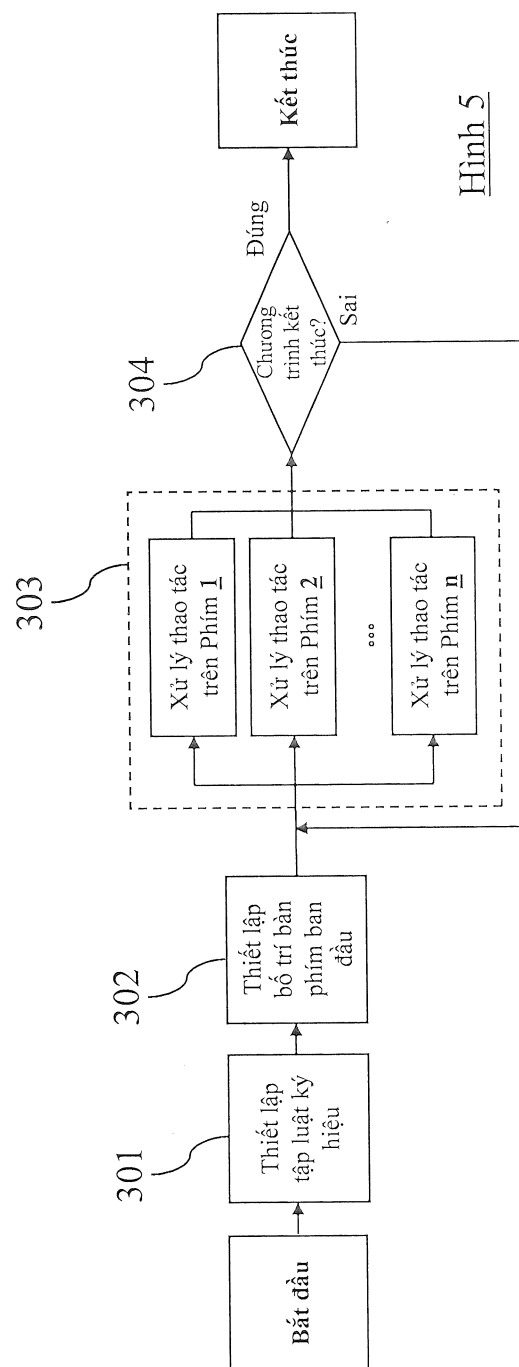
Hình 2

201	205	206	202	En
Nhập ...				X
q	c	k	a	e
r	h	m	i	o
b	g	n	u	y
w	j	s	z	]
				1
				,
				.

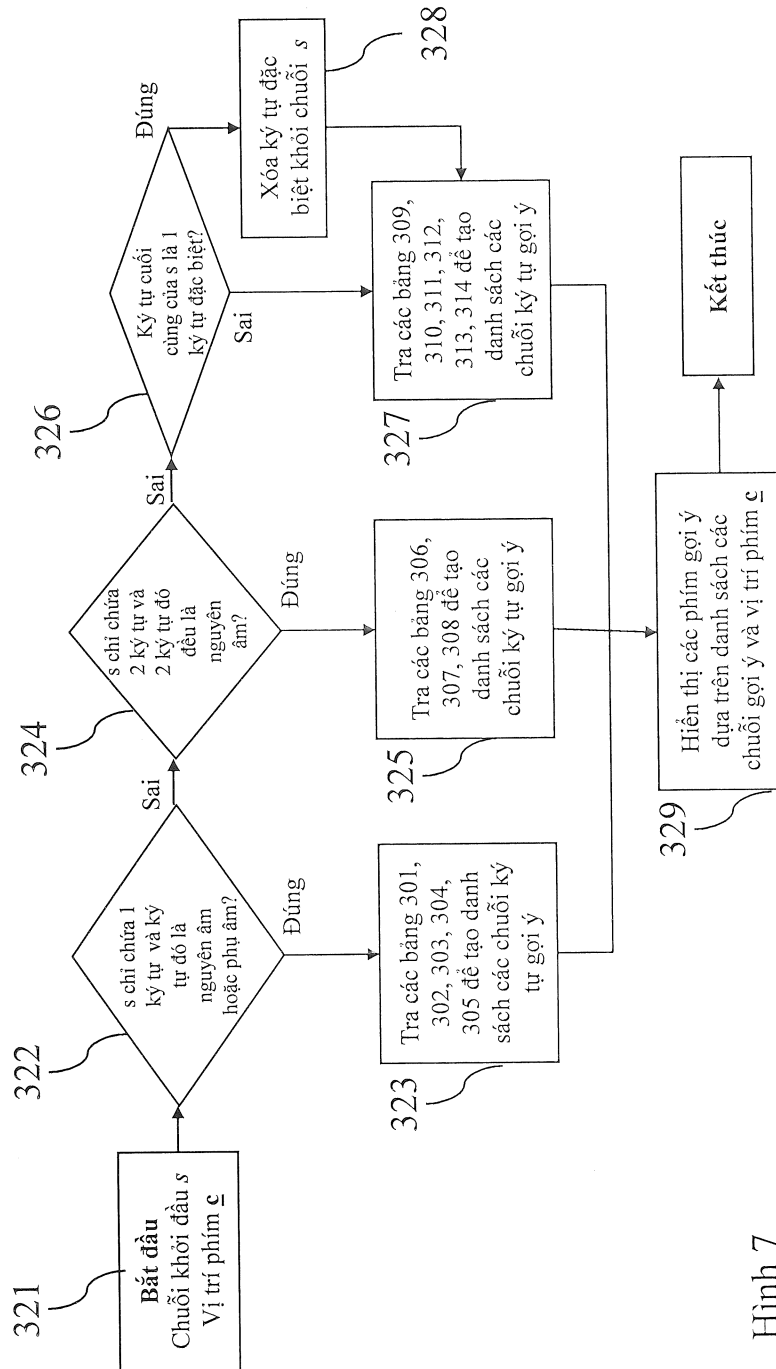
Hình 3



Hình 4



Hình 5



STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1	c	ch
2	d	đ
4	g	gi
3		gh
5	k	kh
6		nh
7	n	ng
8		ngh
9	p	ph
10	q	qu
12		th
11	t	tr

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1		ai
2		an
3		ay
4		ang
5		ac
6	a	anh
7		ao
8		am
9		at
10		au
11		ap
12		ach
1	ă	ăm
2		ăng
3		ăc
4		ăn
5		ăt
6		ăp
1	ê	ên
2		ăt
3		âu
4		ây
5		êp
6		âm
7		âng
8		ăc

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1		oa
2		on
3		ong
4		oc
5	o	oi
6		om
7		op
8		ot
9		oe
1	ô	ông
2		ôt
3		ôi
4		ôc
5		ôn
6		ôm
7		ôp
1	ơ	ơi
2		ơn
3	ơ	ơp
4		ơm
5		ơt

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1		ia
2		inh
3		in
4		ich
5	i	im
6		it
7		iu
8		ip
1	y	yên
2		yêu
3		yêm
4		yêng
1	u	ua
2		uê
3		ui
4		uy
5		uc
6		um
7		un
8		ung
9		up
10		ut

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1		e
2		eo
3		et
4		em
5		ep
6		ec
7		eng
1	ê	ên
2		êu
3		êt
4		êm
5		êp
6		ênh
7		êch
1	ư	ưc
2		ưng
3		ưa
4		ưư
5		ưt
6		ưi
7		ưn
8		ưm

Hình 8

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1	oa	oai
2		oan
3		oang
4		oat
5		oanh
6		oach
7		oay
8		oac
9		oam
10		oap
11		oao
1	oă	oăc
2		oăm
3		oăn
4		oăng
5		oăt
1	oo	ooc
2		oong
1	oe	oen
2		oet
3		oeo

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1	uâ	uân
2		uât
3		uây
4		uâng
1	uê	uêch
2		uênh
1	uô	uôc
2		uôi
3		uôn
4		uông
5		uôt
6		uôm
1	uy	uyên
2		uyét
3		uyn
4		uynh
5		uya
6		uyt
7		uyu
8		uyp
9		uyc
10		uych

STT	Ký tự vừa nhập	Ký tự gợi ý
1	ươ	ươc
2		ươn
3		ương
4		ươí
5		uơm
6		ươt
7		uơu
8		ươp
1	iê	iên
2		iêu
3		iêt
4		iêm
5		iêp
6		iêc
7		iêng

Hình 9

STT	Chuỗi vào	Hỏi	Sắc	Huyền	Nặng	Ngã
1	oắc		oắc		oắc	
2	oăm	oăm	oăm	oăm	oăm	oăm
3	oăn	oăn	oăn	oăn	oăn	oăn
4	oăng	oăng	oăng	oăng	oăng	oăng
5	oắt		oắt		oắt	
1	oên	oên	oên	oên	oên	oên
2	oet		oết		oết	
3	oéo	oéo	oéo	oéo	oéo	oéo
1	iên	iên	iên	iên	iên	iên
2	iêu	iêu	iêu	iêu	iêu	iêu
3	iết		iết		iết	
4	iêm	iêm	iêm	iêm	iêm	iêm
5	iếp		iếp		iếp	
6	iéc		iéc		iéc	
7	iêng	iêng	iêng	iêng	iêng	iêng
1	uân	uân	uân	uân	uân	uân
2	uất		uất		uất	
3	uây	uây	uây	uây	uây	uây
4	uăng	uăng	uăng	uăng	uăng	uăng
1	uêch	uêch	uêch	uêch	uêch	uêch
2	uênh	uênh	uênh	uênh	uênh	uênh
1	uộc		uộc		uộc	
2	uôi	uôi	uôi	uôi	uôi	uôi
3	uôn	uôn	uôn	uôn	uôn	uôn
4	uông	uông	uông	uông	uông	uông
5	uột		uột		uột	
6	uôm	uôm	uôm	uôm	uôm	uôm

Hình 10

STT	Chuỗi vào	Hỏi	Sắc	Huyền	Nặng	Ngã
1	ên	ên	ên	ên	ên	ên
2	eo	éo	éo	éo	éo	éo
3	et	ét	ét		et	
4	em	êm	êm	êm	êm	êm
5	ep		ép		ep	
6	ec		éc		ec	
7	eng	êng	êng	êng	êng	êng
1	ên	ên	ên	ên	ên	ên
2	êu	êu	êu	êu	êu	êu
3	ét		ét		ét	
4	êm	êm	êm	êm	êm	êm
5	ép		ép		ép	
6	ênh	ênh	ênh	ênh	ênh	ênh
7	éch		éch		éch	
1	ua	úa	úa	úa	úa	úa
2	uê	uế	uế	uế	uế	uế
3	ui	ui	ui	ui	ui	ui
4	uy	uy	uy	uy	uy	uy
5	uc		úc		uc	
6	um	úm	úm	úm	úm	úm
7	un	ún	ún	ún	ún	ún
8	ung	úng	úng	úng	úng	úng
9	up		úp		up	
10	ut		út		ut	
1	ưc		ưc		ưc	
2	ưng	ưng	ưng	ưng	ưng	ưng
3	ưa	ưa	ưa	ưa	ưa	ưa
4	ưư	ưư	ưư	ưư	ưư	ưư
5	ưt		ưt		ưt	
6	ưi	ưi	ưi	ưi	ưi	ưi
7	ưm	ưm	ưm	ưm	ưm	ưm
8	ưm	ưm	ưm	ưm	ưm	ưm
1	yên	yên	yên	yên	yên	yên
2	yêu	yêu	yêu	yêu	yêu	yêu
3	yém	yém	yém	yém	yém	yém
4	yéng	yéng	yéng	yéng	yéng	yéng

340

339

STT	Chuỗi vào	Hỏi	Sắc	Huyền	Nặng	Ngã
1	ai	ài	ài	ài	ài	ài
2	an	ăn	ăn	ăn	ăn	ăn
3	ay	ây	ây	ây	ây	ây
4	ang	ăng	ăng	ăng	ăng	ăng
5	ac		ác		ac	
6	anh	anh	anh	anh	anh	anh
7	ao	áo	áo	áo	áo	áo
8	am	ăm	ăm	ăm	ăm	ăm
9	at		át		at	
10	au	âu	âu	âu	âu	âu
11	ap		áp		ap	
12	ach		ách		ach	
1	âm	ăm	ăm	ăm	ăm	ăm
2	ăng	ăng	ăng	ăng	ăng	ăng
3	ác		ác		ác	
4	ăn	ăn	ăn	ăn	ăn	ăn
5	át		át		át	
6	áp		áp		áp	
1	án	ăn	ăn	ăn	ăn	ăn
2	át	át	át	át	át	át
3	âu	âu	âu	âu	âu	âu
4	ây	ây	ây	ây	ây	ây
5	áp		áp		áp	
6	ăm	ăm	ăm	ăm	ăm	ăm
7	ăng	ăng	ăng	ăng	ăng	ăng
8	ác		ác		ác	
1	oa	òa	òa	òa	òa	òa
2	on	ôn	ôn	ôn	ôn	ôn
3	ong	ông	ông	ông	ông	ông
4	oc		óc		oc	
5	oi	ôi	ôi	ôi	ôi	ôi
6	om	ôm	ôm	ôm	ôm	ôm
7	op		óp		op	
8	ot		ót		ot	
9	oe	òa	òa	òa	òa	òa

338

STT	Chuối vào	Hỏi	Sắc	Huyền	Nặng	Ngã
1	uỵển	uỵển	uỵển	uỵển	uỵển	uỵển
2	uỵết		uỵết		uỵết	
3	uỵn	uỵn	uỵn	uỵn	uỵn	uỵn
4	uỵnh	uỵnh	uỵnh	uỵnh	uỵnh	uỵnh
5	uỵa	uỵa	uỵa	uỵa	uỵa	uỵa
6	uỵt		uỵt		uỵt	
7	uỵu	uỵu	uỵu	uỵu	uỵu	uỵu
8	uỵp		uỵp		uỵp	
9	uỵc		uỵc		uỵc	
10	uỵch		uỵch		uỵch	
1	uợc		uợc		uợc	
2	uợn	uợn	uợn	uợn	uợn	uợn
3	uợng	uợng	uợng	uợng	uợng	uợng
4	uợi	uợi	uợi	uợi	uợi	uợi
5	uợm	uợm	uợm	uợm	uợm	uợm
6	uợt		uợt		uợt	
7	uợu	uợu	uợu	uợu	uợu	uợu
8	uợp		uợp		uợp	

342

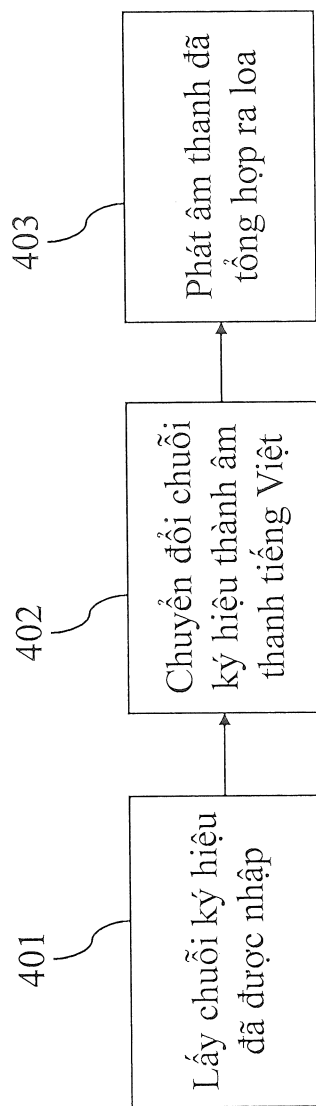
STT	Chuối vào	Hỏi	Sắc	Huyền	Nặng	Ngã
1	ia	ia	ia	ia	ia	ia
2	inh	inh	inh	inh	inh	inh
3	in	in	in	in	in	in
4	ich		ich		ich	
5	im	im	im	im	im	im
6	it		it		it	
7	iư	iư	iư	iư	iư	iư
8	ip		ip		ip	
1	oai	oai	oai	oai	oai	oai
2	oan	oan	oan	oan	oan	oan
3	oang	oang	oang	oang	oang	oang
4	oat		oat		oat	
5	oanh	oanh	oanh	oanh	oanh	oanh
6	oach		oach		oach	
7	oay	oay	oay	oay	oay	oay
8	oac		oac		oac	
9	oam	oam	oam	oam	oam	oam
10	oap		oap		oap	

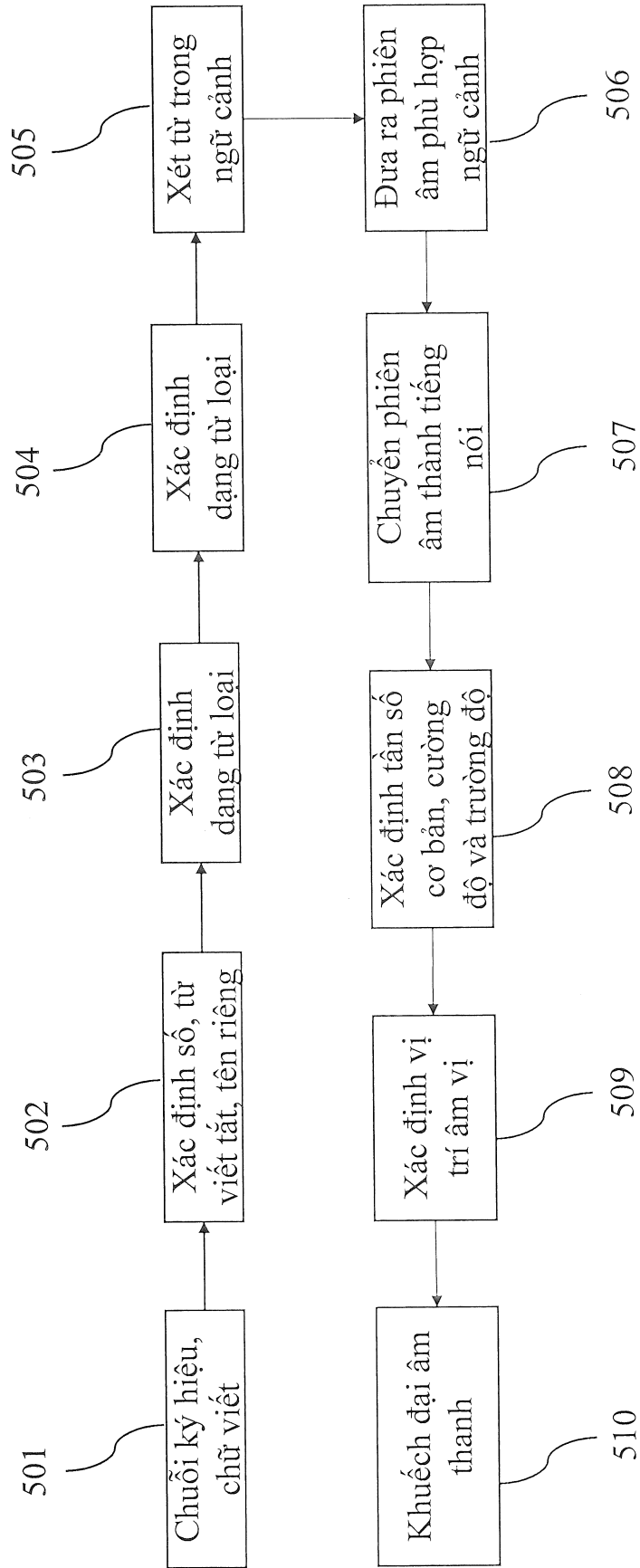
341

STT	Chuối vào	Hỏi	Sắc	Huyền	Nặng	Ngã
1	ong	ong	ong	ong	ong	ong
2	ot		ot		ot	
3	oi	oi	oi	oi	oi	oi
4	oc		oc		oc	
5	on	on	on	on	on	on
6	om	om	om	om	om	om
7	op		op		op	
1	oi	oi	oi	oi	oi	oi
2	on	on	on	on	on	on
3	op		op		op	
4	om	om	om	om	om	om
5	ot		ot		ot	

340

Hình 11

Hình 12



Hình 13