

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成21年5月28日(2009.5.28)

【公開番号】特開2007-128525(P2007-128525A)

【公開日】平成19年5月24日(2007.5.24)

【年通号数】公開・登録公報2007-019

【出願番号】特願2006-304502(P2006-304502)

【国際特許分類】

G 0 6 F 3/023 (2006.01)

H 0 3 M 11/04 (2006.01)

【F I】

G 0 6 F 3/023 3 1 0 L

【誤訳訂正書】

【提出日】平成21年4月14日(2009.4.14)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

語彙オブジェクト入力の曖昧さを除去する電子装置において、

(a) 2 つ以上の文字が複数のキーのそれぞれに関係付けられ、数が前記複数のキーのそれぞれに関係付けられていて、前記複数のキーのうちの 1 つのキーのストロークが、キーに関係する 2 つ以上の文字または数のうちのどれが意図されているかに関して曖昧さがあり、キーが選択される毎にキー識別子シーケンスが発生されるキーボードと、

(b) 複数のキー識別子シーケンスと、それぞれのキー識別子シーケンスに関係し、その最初のつづりがキー識別子シーケンスに対応する少なくとも 1 つのオブジェクトとを含む第 1 のメモリと、

(c) 前記キーボードからそれぞれのキー識別子シーケンスを受け取り、その最初のつづりがキー識別子シーケンスに対応する 1 組のオブジェクトからの何らかのオブジェクトのうちの少なくとも 1 つをユーザに提示し、この提示と同時に、キー識別子シーケンスに対応する数のシーケンスをユーザに提示する第 1 のロジック回路と、

(d) その最初のつづりがキー識別子シーケンスに対応する 1 組のオブジェクトからのオブジェクトのうちの 1 つのまたは数のシーケンスの選択をユーザから受け取るユーザ入力回路とを具備し、

前記第 1 のメモリは、その最初のつづりが入力シーケンスに対応する 1 組のオブジェクトに関係し、少なくとも、最も頻繁に使用されるオブジェクトについての使用頻度の表示も含み、

前記第 1 のロジック回路は、1 組のオブジェクトを出力する時に、最も頻繁に使用されているオブジェクトのうちの 1 つを最初に出力する、語彙オブジェクト入力の曖昧さを除去する電子装置。

【請求項 2】

前記キーボードは、文字または数のないキーも含み、そのキーのストロークがキー識別子の先行するシーケンスの範囲を設定する請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】

文字または数のない前記キーの第 1 のストロークは、前記 1 組のオブジェクトのうちの最初に提示されるオブジェクトを選択し、前記第 1 のストロークにすぐ続く、文字また

は数のない前記キーの第2のストロークは、前記1組のオブジェクトのうちの2番目に提示されるオブジェクトを選択する請求項2記載の装置。

【請求項4】

ユーザによって入力された曖昧さのある入力シーケンスの曖昧さを除去するシステムにおいて、

複数の入力(56)を備え、ユーザ入力装置を操作することにより入力を選択される毎に、入力シーケンスが発生されるようにシステムユーザにより入力は操作可能であるユーザ入力装置(54)と、

複数のオブジェクトを含むメモリ(104)と、

システム出力をユーザに表示するディスプレイ(53)と、

ユーザ入力装置、メモリ、およびディスプレイに結合されているプロセッサ(100)とを具備し、

発生された入力シーケンスは、選択された入力のシーケンスに対応し、曖昧さのある意味を有し、

複数のオブジェクトのそれぞれは入力シーケンスに関係し、

前記オブジェクトは、数字、文字、ワード、語幹、フレーズ、グラフィックオブジェクト、スピーチオブジェクト、つづりオブジェクト、システム機能、マクロ、および記号のうちの任意のものを含み、

前記メモリは、その最初のつづりが入力シーケンスに対応する1組のオブジェクトに関係し、少なくとも、最も頻繁に使用されるオブジェクトについての使用頻度の表示も含み、

前記プロセッサは、

それぞれ発生された入力シーケンスを曖昧さのある入力シーケンスとして処理して、処理されている入力シーケンスに関係する少なくとも1つのオブジェクトをメモリ中の複数のオブジェクトから識別し、

その最初のつづりがキー識別子シーケンスに対応する1組のオブジェクトからの何らかのオブジェクトのうちの少なくとも1つをユーザに提示し、この提示と同時に、キー識別子シーケンスに対応する数のシーケンスをユーザに提示し、

(a) 発生された入力シーケンスの解釈として、発生された入力シーケンスに関係する識別されたオブジェクトのうちの少なくとも1つを表示するための信号を発生させることと、

(b) 識別されたオブジェクトに関係する、何らかの関係するシステムまたはユーザ定義機能を実行させるために必要なコードを実行することとの、いずれかを処理し、

前記プロセッサは、何らかのオブジェクトのうちの少なくとも1つを出力する時に、最も頻繁に使用されているオブジェクトのうちの1つを最初に出力するシステム。

【請求項5】

発生された入力シーケンスは、複数の数字、文字、または記号がそれぞれの入力に関係付けられているために、意味について曖昧さのある請求項4記載のシステム。

【請求項6】

前記発生された入力シーケンスは、特定の数字、文字、または記号がそれぞれの入力に関係付けられているために、意味について曖昧さがなく、

前記プロセッサは、前記入力に関係する前記特定の数字、文字、または記号の曖昧さのない選択として、それぞれ発生された入力シーケンスを処理して、発生された入力シーケンスに関係する曖昧さのない意味を識別する請求項5記載のシステム。

【請求項7】

前記プロセッサは、入力シーケンスに関係する識別された曖昧さのない解釈を表示する請求項6記載のシステム。

【請求項8】

ユーザによって入力された曖昧さのある入力シーケンスの曖昧さを除去するシステムにおいて、

複数の入力（５６）を備え、複数の入力のうちの少なくともいくつかは複数のキャラクタに関係付けられ、ユーザ入力装置を操作することにより入力を選択される毎に、入力シーケンスが発生されるようにシステムユーザにより入力は操作可能であるユーザ入力装置（５４）と、

その最初のつづりが入力シーケンスに対応する少なくとも１つの語彙オブジェクトを含むメモリ（１０４）と、

システム出力をユーザに表示するディスプレイ（５３）と、

ユーザ入力装置、メモリ、およびディスプレイに結合されているプロセッサ（１００）とを具備し、

発生された入力シーケンスは、選択された入力のシーケンスに対応し、曖昧さのある解釈を有し、

発生された入力シーケンスは、複数のキャラクタがそれぞれの入力に関係付けられているために曖昧さがあり、選択された入力のシーケンスに対応する発生された入力シーケンスは数解釈も持ち、

前記メモリは、その最初のつづりが入力シーケンスに対応する１組のオブジェクトに関係し、少なくとも、最も頻繁に使用されるオブジェクトについての使用頻度の表示も含み

前記プロセッサは、

前記入力に関係する複数のキャラクタのうちの１つ以上の曖昧さのある選択として選択された入力を処理して、それぞれ発生された入力シーケンスを処理し、処理されている入力シーケンスに関係する何らかの語彙オブジェクトをメモリ中の少なくとも１つの語彙オブジェクトから識別し、この識別と同時に、前記入力に関係する数の選択として前記選択された入力を処理して、前記発生された入力シーケンスに関係する数解釈を識別し、

発生された入力シーケンスの解釈として、発生された入力シーケンスに係する何らかの識別されたオブジェクトのうちの１つ以上をディスプレイに表示させ、入力シーケンスに係する識別された数解釈を同時に表示させる出力信号を発生させ、

前記プロセッサは、１組のオブジェクトを出力するときに、最も頻繁に使用されているオブジェクトのうちの１つを最初に出力するシステム。

【請求項 ９】

識別されたオブジェクトは、最新の使用、入力の文脈、オブジェクトのクラス、およびユーザの好みのうちの１つ以上に、少なくとも部分的に基づいた順序で表示される請求項 ４ ないし ８ 記載のいずれか １ 項記載のシステム。

【請求項 １０】

前記ユーザ入力装置は、減少型キーボードを備える請求項 ４ ないし ９ 記載のいずれか １ 項記載のシステム。

【請求項 １１】

ユーザによって入力された曖昧さのある入力シーケンスの曖昧さを除去する方法において、

複数の入力を備え、ユーザ入力装置を操作することにより入力を選択される毎に、入力シーケンスが発生されるようにシステムユーザにより入力は操作可能であるユーザ入力装置を提供するステップと、

複数のオブジェクトを含むメモリを提供するステップと、

システム出力をユーザに表示するディスプレイを提供するステップと、

ユーザ入力装置、メモリ、およびディスプレイに結合されているプロセッサを提供するステップとを含み、

発生された入力シーケンスは、選択された入力のシーケンスに対応し、曖昧さのある意味を有し、複数の数字、文字、または記号がそれぞれの入力に関係付けられているために曖昧さがあり、

複数のオブジェクトのそれぞれは入力シーケンスに係し、

前記オブジェクトは、数字、文字、ワード、語幹、フレーズ、グラフィックオブジェク

ト、スピーチオブジェクト、システム機能、マクロ、および記号のうちの任意のものを含み、

前記メモリは、その最初のつづりが入力シーケンスに対応する 1 組のオブジェクトに関係し、少なくとも、最も頻繁に使用されるオブジェクトについての使用頻度の表示も含み、

前記プロセッサは、

曖昧さのある選択として選択された入力を処理して前記入力シーケンスを処理し、前記入力シーケンスに関係する少なくとも 1 つのオブジェクトをメモリ中の複数のオブジェクトから識別するステップと、

(a) 発生された入力シーケンスの解釈として、発生された入力シーケンスに関係する何らかの識別されたオブジェクトのうちの少なくとも 1 つを表示すること、

(b) 識別されたオブジェクトに関係する、何らかの関係するシステムまたはユーザ定義機能を実行するために必要な実行可能コードを位置付けること、のいずれかのための信号を発生させるステップとを実行し、

前記プロセッサは、1 組のオブジェクトを出力するときに、最も頻繁に使用されているオブジェクトのうちの 1 つを最初に出力する方法。

【請求項 1 2】

前記プロセッサは、前記入力に関係する特定の数字、文字、または記号の曖昧さのない選択として前記選択された入力を処理して、発生された入力シーケンスに関係する曖昧さのない解釈を識別するステップを実行する請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記プロセッサは、入力シーケンスに関係する識別された曖昧さのない解釈を表示するステップを実行する請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】

ユーザによって入力された曖昧さのある入力シーケンスの曖昧さを除去する方法において、

複数の入力を備え、複数の入力のうちの少なくともいくつかのそれぞれは複数の文字に関係付けられ、ユーザ入力装置を操作することにより入力を選択される毎に、入力シーケンスが発生されるようにシステムユーザにより入力は操作可能であるユーザ入力装置を提供するステップと、

複数のオブジェクトを含むメモリを提供するステップと、

システム出力をユーザに表示するディスプレイを提供するステップと、

ユーザ入力装置、メモリ、およびディスプレイに結合されているプロセッサを提供するステップとを含み、

発生された入力シーケンスは、選択された入力のシーケンスに対応し、曖昧さのある意味を有し、

発生されたシーケンスは、複数の文字がそれぞれの入力に関係付けられているために曖昧さがあり、

複数のオブジェクトのうちの少なくともいくつかは、入力シーケンスに関係し、

前記メモリは、その最初のつづりが入力シーケンスに対応する 1 組のオブジェクトに関係し、少なくとも、最も頻繁に使用されるオブジェクトについての使用頻度の表示も含み、

前記プロセッサは、

前記入力に関係する複数の文字のうちの 1 つ以上の曖昧さのある選択として選択された入力を処理して、処理されている入力シーケンスに関係する何らかのオブジェクトをメモリ中の複数のオブジェクトから識別し、この識別と同時に、前記入力に関係する数の選択として前記選択された入力シーケンスを処理して、発生された入力シーケンスに関係する数解釈を識別するステップと、

発生された入力シーケンスの解釈として、発生された入力シーケンスに関係する何らかの識別されたオブジェクトのうちの 1 つ以上をディスプレイに表示させ、入力シーケンス

に関係する識別された数解釈を同時に表示させる出力信号を発生させるステップとを実行し、

前記プロセッサは、1組のオブジェクトを出力するときに、最も頻繁に使用されているオブジェクトのうちの1つを最初に出力する方法。

【請求項15】

ユーザによって入力された曖昧さのある入力シーケンスの曖昧さを除去する方法において、

複数の入力を備え、複数の入力のうちの少なくともいくつかは複数のキャラクタに関係付けられ、ユーザ入力装置を操作することにより入力を選択される毎に、入力シーケンスが発生するようにシステムユーザにより入力は操作可能であるユーザ入力装置を提供するステップと、

複数のオブジェクトを含むメモリを提供するステップと、

システム出力をユーザに表示するディスプレイを提供するステップと、

ユーザ入力装置、メモリ、およびディスプレイに結合されているプロセッサを提供するステップとを含み、

発生された入力シーケンスは、選択された入力のシーケンスに対応し、曖昧さのある解釈を有し、

発生された入力シーケンスは、複数のキャラクタがそれぞれの入力に関係付けられているために曖昧さがあり、

複数のオブジェクトのうちの少なくとも1つは、入力シーケンスに関係し、

前記メモリは、その最初のつづりが入力シーケンスに対応する1組のオブジェクトに関係し、少なくとも、最も頻繁に使用されるオブジェクトについての使用頻度の表示も含み、

前記プロセッサは、

前記選択された入力に関係する複数のキャラクタのうちの1つ以上の曖昧な選択として選択された入力を処理して、前記入力シーケンスを処理し、処理された入力シーケンスに関係する何らかのオブジェクトをメモリ中の複数のオブジェクトから識別するステップと

、発生された入力シーケンスの解釈として、発生された入力シーケンスに関係する何らかの識別されたオブジェクトのうちの少なくとも1つを表示させる出力信号を発生させるステップと、

何らかの識別されたオブジェクトのうちの前記少なくとも1つの前記表示に応答して、オブジェクト選択モジュールに関係する少なくとも1つの曖昧さのない入力を選択することによって、前記表示され、識別されたオブジェクトのうちの少なくとも1つを前記ユーザが選択するステップと、

識別されたオブジェクトのうちの1つのユーザ選択として、前記少なくとも1つの曖昧さのない入力を処理するステップと、

選択されたオブジェクトに関係する、何らかのシステム機能および／またはマクロを行うためにコードを実行するステップとを実行し、

前記プロセッサは、1組のオブジェクトを出力するときに、最も頻繁に使用されているオブジェクトのうちの1つを最初に出力する方法。

【請求項16】

識別されたオブジェクトは、最新の使用、入力の文脈、オブジェクトのクラス、およびユーザの好みのうちの1つ以上のものに、少なくとも部分的に基づいた順序で表示される請求項11ないし15記載のいずれか1項記載の方法。

【請求項17】

前記ユーザ入力装置は、減少型キーボードを備える請求項11ないし請求項16のいずれか1項記載の方法。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】減少型キーボード曖昧さ除去システム

【他の関連出願】

【0001】

本願は、1995年 7月26日に出願された米国特許出願番号第08/507,756号の一部継続出願であり、1996年 6月16日に出願された米国仮出願第08/662,321号であり、その出願の利益は35U.S.C. § 120 の下でここにおいて主張されている。

【発明の分野】

【0002】

本発明は一般に減少型キーボードシステムに関し、特に曖昧なキーストロークを決定する曖昧さ除去を使用する減少型キーボードシステムに関する。

【発明の背景】

【0003】

長年の間、ポータブルコンピュータは徐々に小型になってきている。より小型のコンピュータを作り出す努力において原理的にサイズを制限する構成部品はキーボードである。標準的なタイプライタサイズのキーを使用する場合には、ポータブルコンピュータは少なくともキーボードと同じ大きさでなければならない。縮小型キーボードがポータブルコンピュータにおいて使用されてきたが、縮小型キーボードキーはユーザが容易にまたは素早く操作するには小さ過ぎることが分かった。

【0004】

ポータブルコンピュータにフルサイズのキーボードを組み込むと、コンピュータの真のポータブルな使用も妨げる。最もポータブルなコンピュータは、平坦な作業面上にコンピュータを配置することなく、ユーザが両手でタイプできるように操作することができない。ユーザは立ったままあるいは動きながら容易にポータブルコンピュータを使用することができない。パーソナル・デジタル・アシスタント（PDA）と呼ばれる小型ポータブルコンピュータの最新世代では、企業はPDAに手書認識ソフトウェアを組み込むことによりこの問題を取り扱う試みをしてきた。ユーザは接触感応パネルまたはスクリーン上に直接テキストを入力する。残念ながら、手書認識ソフトウェアの精度および速度は現在までのところ満足には至らない。

【0005】

したがって、小型でかつユーザが片手でコンピュータを保持しながら他方の手で操作可能なコンピュータにテキストを入力するためのキーボードを開発することは有利である。先の開発作業は、減少した数のキーを持つキーボードの使用を考えていた。プッシュボタン式電話機のキーパッドレイアウトにより提案されているように、多くの減少型キーボードは3×4のキーアレイを使用してきた。キーアレイ中の各キーには複数のキャラクタが含まれている。したがってユーザがキーのシーケンスを入力すると、各キーストロークがいくつかの文字の1つを示すことから、結果として得られる出力に曖昧さがある。キーストロークシーケンスの曖昧さを決定するためにいくつかの方法が提案されてきた。

【0006】

減少型キーボード上に入力されたキャラクタを曖昧さなく指定する1つの提案された方法は、ユーザが2以上のキーストロークを入力して各文字を指定することを要求する。キーストロークは同時に（調子を合わせる）あるいは次々と（2ストローク指定）入力される。調子を合わせた指定も2ストローク指定のいずれも、適切な簡単さで使用でき、かつ効率的に使用できるキーボードを生み出さない。2ストローク指定は効率が悪く、調子を合わせた指定は学習して使用するのには複雑である。

【0007】

曖昧なキーストロークシーケンスに対応する正しいキャラクタシーケンスを決定するた

めの他の方法は、ジョンL.アーノットとモハメッドY.ジャバッドによって、増加的な代替コミュニケーションのための国際学会のジャーナルで発表された文献“小さなテキストサンプルを使用する減少型キーボードのための見込みに基づくキャラクタの曖昧さ除去”（以下“アーノット文献”）に要約されている。アーノット文献は、多数の曖昧さ除去方法が関連言語におけるキャラクタシーケンスの既知の統計を使用して、所定の文脈におけるキャラクタの曖昧さを解決することに着目している。すなわち現在の曖昧さ除去システムは、ユーザにより曖昧なキーストロークグループが入力されるにしたがってそれらを統計的に解析し、キーストロークの適切な解釈を決定している。アーノット文献は、いくつかの曖昧さ除去システムが、ワードレベルの曖昧さ除去を使用して、減少型キーボードからのテキストを解読しようと試みたことにも着目している。ワードレベルの曖昧さ除去は、ワードの終わりを意味する曖昧でないキャラクタを受け取った後に、受け取られたキーストロークのシーケンスを辞書中の整合する可能性あるものと比較することによりワード全体の曖昧さを除去する。アーノット文献は、ワードレベルの曖昧さ除去の多くの欠点を論じている。例えばワードレベルの曖昧さ除去は、珍しいワードを識別する際の制限や辞書中に含まれていないワードを解読できない能力のために、ワードを正しく解読するのによく失敗する。解読の制限のために、ワードレベルの曖昧さ除去は、キャラクタ毎に1キーストロークの効率で拘束を受けていない英文テキストの誤りのない解読を提供しない。したがってアーノット文献は、ワードレベルの曖昧さ除去よりもキャラクタレベルの曖昧さ除去に専念しており、キャラクタレベルの曖昧さ除去が最も将来有望な曖昧さ除去技術であると思われることを示している。

【0008】

さらに他の提案された方法は、I.H.ウィットンにより著され、1982年にアカデミックプレスにより発行されたコンピュータスピーチの原理（以下“ウィットン方法”）と題するテキストブックに開示されている。ウィットンは、電話タッチパッドを使用して入力されたテキストから曖昧さを減少させるシステムを論じている。ウィットンは、キーストロークシーケンスを辞書と比較した時に、24,500ワードの辞書中の約92%のワードに対して、曖昧さが生じないことを認識した。しかしながら曖昧さが生じた場合、ウィットンは、曖昧さをユーザに示してユーザに多数の曖昧なエントリの中から選択するように頼むシステムにより曖昧さが対話的に解決できることに着目している。したがってユーザは各ワードの終わりでシステムの予測に応答しなければならない。このような応答はシステムの効率を遅くし、テキストの所定のセグメントを入力するのに要求されるキーストロークの数を増加させる。

【0009】

曖昧なキーストロークシーケンスの曖昧さ除去することは、継続して挑戦的な問題である。先に論じた出版物において着目されているように、テキストのセグメントを入力するのに要求されるキーストロークの数を最小にする満足のいく解法は、ポータブルコンピュータにおける使用に対して受け入れ可能である必要な効率を達成できないでいる。さらに出版物はワードレベルの曖昧さ除去を使用することから離れて教示しており、キャラクタレベルの曖昧さ除去技術に焦点を合わせている。したがって、入力されたキーストロークの曖昧さを最小にすることによりテキスト入力の効率を最大にする曖昧さ除去システムを開発することが望ましい。

【発明の概要】

【0010】

本発明は、ワードレベルの曖昧さ除去を使用してキーストロークの曖昧さを解決する減少型キーボードを提供する。キーボードはフルサイズのキー、好ましくは3列4行または3行4列でアレイ化された12個のキーで構成されている。複数の文字および記号が少なくともいくつかのキーに割り当てられているので、ユーザによるキーストロークは曖昧である。ユーザはキーストロークシーケンスを入力し、各キーストロークはワードの1つの文字の入力に対応する。個々のキーストロークは曖昧であることから、キーストロークシーケンスは1つより多いワードを同じ数の文字と潜在的に整合させる。キーストロークシー

ケンスを記憶されている語彙モジュールと比較して、キーストロークシーケンスを対応する記憶ワードまたは他の解釈と整合させることにより、キーストロークシーケンスは処理される。キーストロークのシーケンスと整合するワードは、各キーストロークが受け取られるにしたがって、同時的かつ自動的にディスプレイ上のリスト（以下“選択リスト”と呼ぶ）でユーザに示される。キーストロークシーケンスの他の解釈も選択リストでユーザに提供される。ワードおよび他の解釈は使用の頻度が減少していく順で示され、最も一般に使用されるワードが最初に示される。

【0011】

本発明の1つの観点にしたがうと、ユーザは曖昧でない選択キーを押して入力されたキーストロークシーケンスの範囲を設定する。選択されたキーを受け取った後に、曖昧さ除去シーケンスは自動的に最も一般に使用されるワードを選択し、ユーザが追加のテキストを入力し続けるのであればそのワードを文章に追加する。

【0012】

本発明の他の観点にしたがうと、ワードの終わりを設定するためにユーザにより押された選択キーは、ユーザに示された選択リストからより一般に使用されることが少ないワードを選択するためにも使用される。選択リストの一番上でユーザに示された最も一般に使用されるワードが所要のワードでない場合には、ユーザは再度選択キーを押して最も頻繁に使用されるワードから2番目に最も頻繁に使用されるワードに進め、3番目に最も頻繁に使用されるワードに再度進めるなどする。したがって選択キーを繰り返し押すことにより、ユーザは選択リストから所要のワードを選択することができる。表示された選択リストの終わりに到達した時には、選択キーの継続した押下により、追加的なより一般に使用されないワードが選択リストにスクロールして入る。減少型キーボード曖昧さ除去シーケンスは自動的に適切なスペースをワード間に挿入する。

【0013】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、キーストロークシーケンスの複数の解釈が選択リストでユーザに提供される。キーストロークシーケンスはワードを形成するものとして解釈され、対応するワードが選択リストに表示される。同時にキーストロークシーケンスは数字として、2ストロークまたは複数ストローク指定方法を使用して入力されたワードとして、不完全なワードの語幹として、あるいはシステムコマンドとして解釈される。ユーザにより入力されるキーストロークシーケンスの各キーストロークに対して、複数の解釈が同時にユーザに示される。ユーザは多数回選択キーを押すことにより代わりの解釈から選択してもよい。

【0014】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、語彙に含まれていないワードを入力する方法が提供される。固有名詞のような珍しいワードを入力するために、2ストローク指定方法が使用される。第1のキーストロークが文字を含んでいるキーを示し、第2のキーストロークが第1のキーストロークの曖昧さを除去する。システムがキーストロークの各シーケンスを同時に、文字毎に1ストロークの曖昧なシーケンスと、文字毎に2ストロークの完全に指定されたシーケンスの両方として解釈することが望ましい。

【0015】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、語彙に含まれていない珍しいワードを入力するために、複数ストローク指定方法を使用する第2の方法が提供される。この方法では、文字毎に1つから3つのキー押下を要求することによりアルファベットキャラクタの特定ストリングを曖昧さなく指定するものとしてキーストロークのシーケンスが解釈される。各キーが各キーの一番上の行に配列されている3文字までを含んでいることが好ましい。文字は減少していく頻度の順番で各キートップ上で左から右に順序付けられるので、最も頻繁に生じる文字は一番左の位置にある。ワードの各文字はキーを押下することにより曖昧さなくつづられ、行の所要の文字の位置に対応している多数回文字はキー上に現れる。したがって最も左の文字は単一のキー押下により指定され、中央の文字は2回のキー押下により指定され、最も右の文字は3回のキー押下により指定される。システムがキーストロ

ークの各シーケンスを同時に、文字毎に1ストロークの曖昧なシーケンスと、複数ストロークの指定方法を使用して完全に指定されたシーケンスの両方として解釈する。

【0016】

ユーザの自由選択で、2ストローク解釈および複数ストローク解釈のいずれかまたは両方が、可能性あるワードの選択リスト中表示される。したがってユーザはモードを変更して、これらの指定方法のいずれかを使用してワードを入力する必要がない。代わりにユーザが語彙にないワードを入力したい時は、ユーザは単に好ましい指定方法を使用し、そして選択キーを押下して選択リストを下に移動させ、キーストロークシーケンスの所要の解釈を選択する。大多数の場合には、これらの解釈は単に選択リストに残されている有効な選択であるので、選択リストの1つまたは2つの押下だけが必要である。

【0017】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、2ストロークまたは複数ストロークの指定方法を使用してユーザにより入力され語彙モジュールにないワードは自動的に語彙モジュールに追加される。その後追加されたワードは、文字毎に1ストロークの入力がある時に表示することができる。

【0018】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、ワードはツリーデータ構造を使用して語彙モジュールに記憶される。特定のキーストロークシーケンスに対応しているワードは、直前のキーストロークシーケンス（すなわち、最後のキーストロークがない特定のキーストロークシーケンス）と関係する1組のワードを使用して構成される。この方法でワードを構成すると語彙モジュールの記憶空間がかなり減少する。

【0019】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、文字は非シーケンシャル順でキーに割り当てられる。“a”から“z”までの文字を割り当てる以外に、ワードエントリの間の曖昧さの頻度を減少させる方法で文字がキー上にグループ化される。特に、曖昧さ除去システムの語彙モジュールの各ワードの使用頻度を考慮に入れて文字がキー上に割り当てられる。すなわち、最も一般に入力されるワード間の曖昧さを減少させるように文字がグループ化される。したがってキー上の文字のグループ化は、一般用法の頻度に関する情報を含んでいる1つ以上の好ましい語彙モジュールに関して最適化される。

【0020】

本発明のさらに他の観点にしたがうと、減少型キーボード曖昧さ除去システムのキーボードは複数の状態に移ることができる入力装置と置き換えてもよい。各状態がキーストロークと関係しており、ユーザは入力装置を適切に移動させることによりテキストを入力することができる。

【0021】

非シーケンシャルかつ最適化された文字のキーへの割り当ての結合した効果、選択キーを使用してワードの範囲設定すること、最も一般に生じるワードを選択リストに最初のワードとして表示すること、選択リストに複数の解釈を含ませること、続くワードの最初のキーストロークによって、選択されたワードを文章に自動的に追加すること、スペースを自動的に追加することは驚くべき結果を生み出す。すなわち99%以上の入力ワードに対して、減少型キー曖昧さ除去システムでワードを入力するために、従来のキーボードによるワード入力と同じ数のキーストロークが必要なだけである。曖昧さが減少し、ワードが使用頻度の順に示されるので、所要のワードがもっともよく最初のワードで示され、唯一のワードが示されることが多い。ユーザはわずかな通常のキーストローク数だけで単に次のワードを入力し続けるだけである。したがってフルサイズキーの少ないキー数のキーボードを使用してテキストの高速入力の実現される。

【0022】

さらに、ここに開示されている減少型キーボード曖昧さ除去システムは、コンピュータやこのシステムを組み込む他の装置のサイズも最小にする。減少した数のキーにより、ユーザが片手で保持しながらもう一方の手で操作できる装置を構成することができる。した

がって開示されたシステムは、PDA、双方向ページャ、正確かつ高速のテキスト入力から利益が得られる他の小型電子装置と使用すると有利である。

【0023】

本発明の先の観点および付随する多くの利点は、添付した図面を考慮して以下の詳細な説明を参照することによって、より容易に理解されるようになるであろう。

【好ましい実施形態の詳細な説明】

【0024】

I. システム構成と基本動作

図1Aを参照すると、本発明にしたがって形成されている減少型キーボード曖昧さ除去システム50がパーソナルコンピュータ52に組み込まれて図示されている。パーソナルコンピュータ52には減少型キーボード54とディスプレイ53が含まれている。この適用のために、用語“キーボード”は、例えば別々の機械的キー、メンブランキー、または接触スクリーン上に定義領域を有する任意の入力装置を含むように広く定義されている。キーボード54は標準QWERTYキーボードより減少した数のデータ入力キーを持っている。キーボードが3列4行に配列された12個の標準フルサイズキーを備えていることが好ましい。特に好ましいキーボードには、3×3アレイに配列された9個のデータキー56と、選択キー60、シフトキー62、削除キー64を含む最下行の3個のキー58とが含まれている。キーボード54の各キー上の文字と記号の好ましい配列が図1Bに図示されている。

【0025】

データは減少型キーボード54上のキーストロークを通して曖昧さ除去システムに入力される。キーボードを使用してユーザがキーストロークシーケンスを入力すると、テキストがコンピュータディスプレイ53上に表示される。ユーザに対して情報を表示するために2つの領域がディスプレイ上に定義されている。上側のテキスト領域66はユーザにより入力されたテキストを表示し、テキスト入力と編集用のバッファとして機能する。選択リスト領域70はテキスト領域の下に位置しており、ワードのリストとユーザにより入力されたキーストロークシーケンスに対応している他の解釈を提供する。以下にさらに詳細に説明されているように、選択リスト領域は入力されたキーストロークにおける曖昧さを解決する際にユーザを助ける。

【0026】

減少型キーボード曖昧さ除去システムハードウェアのブロック図が図2に提供されている。キーボード54とディスプレイ53は適切なインターフェース回路を通してプロセッサ100に結合されている。スピーカ102もプロセッサに結合されている。プロセッサ100はキーボードから入力を受け取り、ディスプレイとスピーカに対するすべての出力を処理する。プロセッサ100はメモリ104に結合されている。メモリには、ランダムアクセスメモリ(RAM)のような一時記憶媒体と、リードオンリーメモリ(ROM)、フロッピディスク、ハードディスク、またはCD-ROMのような永久記憶媒体の組み合わせが含まれている。メモリ104には、システム動作を管理するためのすべてのソフトウェアルーチンが含まれている。メモリには、オペレーティングシステム106、曖昧さ除去ソフトウェア108、以下でさらに詳細に論じられる関連語彙モジュール110が含まれていることが好ましい。自由選択でメモリに1つ以上のアプリケーションプログラム112,114が含まれていてもよい。アプリケーションプログラムの例には、ワードプロセッサ、ソフトウェア辞書、外国語翻訳がある。音声合成ソフトウェアがアプリケーションプログラムとして提供されてもよく、これにより減少型キーボード曖昧さ除去システムが通信補助装置として機能できるようになる。

【0027】

図1Aおよび図1Bに戻ると、減少型キーボード曖昧さ除去システム50により、ユーザが片手だけを使用してテキストまたは他のデータを素早く入力できるようになる。データはデータキー56を使用して入力される。各データキーは複数の意味を持ち、複数の文字、数字、他の記号によってキートップに描かれている(この開示のために、各データキーはデータキーの中央行における記号によって識別され、例えば“RPQ”は上側左データキ

ーを識別する)。個々のキーが複数の意味を持つことから、キーストロークシーケンスはそれらの意味に関して曖昧である。したがってユーザがデータを入力すると、何らかの曖昧さ解決する際にユーザを助けるために、さまざまなキーストローク解釈がディスプレイ上の複数の領域に表示される。入力されたキーストロークの可能性ある解釈の選択リスト76が選択リスト領域70においてユーザに提供される。選択リストの最初のエン트리78はデフォルト解釈として選択され、テキスト領域66の挿入点88に表示される。

【0028】

入力されたキーストロークの可能性ある解釈の選択リスト76は、多数の方法で順序付けでもよい。通常モードの動作では、キーストロークは最初にワードをつづるための文字エン트리として解釈される(以下“ワード解釈”)。したがって選択リスト中のエン트리78,80は入力されたキーストロークシーケンスに対応するワードであり、キーストロークシーケンスに対応する最も一般的なワードが最初にリストアップされるようにエントリが順序付けられている。例えば図1Aに示されているように、キーストロークシーケンスA D F, O L X, N B Z, E W Vがユーザにより入力されている。キーが入力されると、語彙モジュール自動照合が同時に実行され、整合しているキーストロークシーケンスを持つワードを検出する。語彙モジュールから識別されたワードが選択リスト76中でユーザに対して表示される。ワードは使用の頻度にしたがって分類され、最も一般に使用されるワードが最初にリストアップされる。例示のキーストロークシーケンスを使用すると、キーストロークシーケンスに対応する最も可能性があるワードとして、ワード“done”と“doze”が語彙モジュールから識別された。2つの識別ワードの内、“done”は“doze”よりもより頻繁に使用されるので、“done”は選択リストで最初にリストアップされる。最初のワードはまたデフォルト解釈とされ、挿入点88において強調されたテキストとして仮に揭示される。

【0029】

所要のワードに対応するキーストロークシーケンスの入力の後に、ユーザは選択キー60を押す。選択キーを押すと、選択リスト76中の最初のエントリの回りにボックスが描かれ、エントリの回りのボックスとともに挿入点88において最初のエントリが再表示される。選択リスト中の最初のエントリがキーストロークシーケンスの所要の解釈であった場合には、ユーザはデータキー56を使用して次のワードを入力し続ける。減少型キーボード曖昧さ除去システムは、次のワードの始まりを、現在選択されているエントリ(この場合には選択リスト中の最初のエントリ)が所要のエントリであると肯定しているとして解釈する。代わりに、ユーザプログラム可能な時間遅延の後に最初のエントリの選択がなされてもよい。したがってデフォルトワードは、ユーザの選択として挿入点に残り、特別のフォーマットなしで通常のテキストに再表示される。

【0030】

選択リスト中の最初のエントリがキーストロークシーケンスの所要の解釈でない場合は、選択キー60を繰り返し押下することにより選択リスト中の項目を進める。選択キーを押す毎に選択リスト中の次のエントリがボックスで囲まれ、エントリのコピーが挿入点に仮にコピーされボックスで囲まれる。次の領域に対して次のエントリを仮に揭示することにより、ユーザが選択リストを参照する必要なく次の領域に注意し続けることができる。選択リスト中の第2のエントリが所要のワードである場合には、選択キーの2回の押下の後にユーザが次のワードを入力し続け、曖昧さ除去システムが自動的に第2のエントリを通常のテキストとしてテキスト領域に揭示する。第2のエントリが所要のワードでない場合には、次のワードを入力するために進む前に、ユーザが選択リストを調べ、所要のエントリを選択するために所要回数選択キーを押下してもよい。選択リストの最後に達した時に選択キーをさらに押下すると、選択リストがスクロールして新しいエントリが選択リストの最後に追加される。選択リストの先頭にあるこれらのエントリは、ユーザに対して表示されているリストから取り除かれる。選択キーを複数回押下することにより選択されたエントリは、ユーザがテキストを入力し続けるために任意のデータキー56を押下した時に自動的にテキスト領域に揭示される。

【0031】

テキスト入力が多くにおいて、キーストロークシーケンスはワードを形成する文字としてユーザにより意図されている。しかしながらキー上の複数のキャラクタおよび記号により、個々のキーストロークおよびキーストロークシーケンスがいくつかの解釈を持つことができることが理解できるであろう。好ましい減少型キーボード曖昧さ除去システムでは、キーストロークシーケンスが解釈され、ワードのリストとしてユーザに対して表示されるのと同時に、さまざまな異なる解釈が自動的に決定され、ユーザに対して表示される。

【0032】

例えば、キーストロークシーケンスは、ユーザが入力しているかもしれないすべての可能性ある有効な文字シーケンスを表わしているワード語幹として解釈される（以下“語幹解釈”）。ワード解釈と異なり、ワード語幹は不完全なワードである。したがって語幹解釈が選択リスト76の一部として表示された場合、選択リスト中の語幹解釈は選択キーを押すことにより選択することができない。しかしながら最後のキーストロークを示すことにより、ユーザの注意がワードの真ん中にそれている時に、ワード語幹はユーザが容易にタイプ入力を再開できるようにする。図1Aに示されているように、キーストロークシーケンスA D F O L X N B Z W W Vは（ワード“a l b e i t”に導く）有効な語幹“a l b e”を形成するものとして解釈されている。したがって語幹解釈は選択リスト中でエントリ81として提供されている。語幹解釈は、各語幹から発生させることができる最も可能性があるワードの頻度にしたがって分類されることが好ましい。選択リスト中に語幹解釈をリストアップする時、語幹解釈が選択リスト中に示されているワードを繰り返している場合には、語幹は省略される。しかしながら語幹が省略された時には、省略された語幹に対応しているワードが記号でマークされ、語幹としてこのワードを有するさらに長いワードも存在することを示す。語幹解釈は、所要のワードを導くために正しいキーストロークが入力されていることを確認することにより、ユーザに対してフィードバックを提供する。

【0033】

キーストロークの各対は、2ストローク指定方法を使用して単一のキャラクタを指定しているようにも解釈される（以下“2ストローク解釈”）。データキー56は各キートップ上に3×3アレイで配列されている9個までのキャラクタを含んでいる。キーストロークの各2ストローク対における第1のキーストロークは曖昧であり、押下されたキー上にグループ化されている9個のキャラクタの1つをユーザが選択したがつていることを伝えるが、どのキャラクタであるかを指定しない。第2のキーストロークが第1のキーストロークを限定しあるいは第1のキーストロークの曖昧さを除去する。データキーの3×3アレイ中の第2のキーストロークの位置は、最初のキートップ上のキャラクタの3×3アレイから選択されるべきキャラクタを指定する。したがってキーストロークの各対も減少型キーボード曖昧さ除去システムにより解釈され、選択リスト中においてユーザに対して自動的に示される。例えば図1Aに示されているように、キーストロークシーケンスA D FとO L Xのエントリは最初にトップの中央データキーを表わし、そして第2行の左位置中のそのキー上のキャラクタすなわち文字“a”を指定する。次の2つのキーストロークN B ZとE W Vはトップの右データキーを指定し、そして第2行の中央位置の記号すなわち文字“b”を表わす。したがって2ストローク解釈“a b”は選択リスト中にエントリ82として提供される。2ストローク解釈を反転させて、第1のキーストロークが第2のキーストロークを限定しあるいは第2のキーストロークの曖昧さを除去してもよいことが理解されるであろう。

【0034】

第2の方法も使用され、キーストロークのシーケンスがアルファベットキャラクタの特定のストリングを曖昧さなく指定しているものとして解釈される（以下“複数ストローク解釈”）。データキー56には各キートップ上においてキャラクタの3×3アレイの中央行において配列されている3つまでの文字が含まれている。文字は減少していく頻度の順番で各キートップ上に左から右まで順序付けられている。すなわち、最も頻繁に生じる文字

が最初に現れる。ワードの各文字は、その上に文字が現わされているキーを、行中の所要の文字の位置に対応する回数だけ押すことにより曖昧さなくつづることができる。したがって一番左の文字が単一のキー押下により指定され、中央の文字は2回のキー押下により指定され、最も右の文字は3回のキー押下により指定される。ワード中の2つの連続した文字が同じキー上に表わされている場合には、ユーザは2つの文字に対するキー押下間の最小遅延期間の間、一時中断しなければならない。一般的に、文字に対する2重あるいは3重のキー押下はかなり早く生じると予測できることから、この遅延はかなり短く設定してもよい。曖昧さを最小にするための文字の割り当ておよび文字頻度にしたがった各キー上における文字の順序付けのために、本発明は平均して標準的なタッチトーンキーパッド上で同じ方法を使用して要求されるキーストロークの69%よりも少ないキーストロークしか必要としない。したがってキーストロークの各シーケンスの複数解釈も減少型キーボード曖昧さ除去システムにより実行され、選択リストにおいてユーザに対して自動的に示される。例えば図1Aに示されているように、キーストロークシーケンスA D F, O L X, N B Z, E W Vのエントリは最初にキャラクタストリング“ a o n e ”を表わしている。したがって複数ストローク解釈“ a o n e ”が選択リスト中にエントリ83として提供される。キーストロークシーケンスを解釈する所定の方法は容易にイネーブルまたはディセーブルできることが理解できるであろう。簡単化のため、複数ストローク解釈は図1Aにおいてのみ示されており、他の例では示されていない。

【0035】

キーストロークシーケンスは数デジットのストリングとしても解釈される（以下“数解釈”）。データキー56には、数デジットを表わしているキャラクタが含まれている。したがって選択リストに提供されている解釈の1つは、キーストロークシーケンスに対応する数デジットである。例えばエントリ84はキーストロークシーケンスA D F, O L X, N B Z, E W Vの数解釈（“ 8 4 9 5 ”）である。

【0036】

最後に任意のキーストロークシーケンスには、キーストロークシーケンスを（以下で論じる）語彙モジュール中のオブジェクトとリンクさせることにより付加的な意味を与えてもよい。例えば図1Aの選択リストに示されているように、キーストロークシーケンスは、システムコマンドまたはシステムメニューに対応するエントリ86として解釈され表わされてもよい。システムコマンド“ <キャンセル> ”は現在のキーシーケンスをキャンセルするシステムマクロオブジェクトに対応している。エントリ86はシステムメニューに対応してもよい。例えば“ <削除> ”とラベルが付されているエントリを選択すると、“ ファイル削除 ”や“ パラグラフ削除 ”のような多数のメニュー項目が選択リスト中表示される。ユーザは所要の項目を囲むために選択キーを押下することにより適切なメニュー項目を選択する。当業者は、他のシステムコマンドやシステムメニューもシステム中に定義してもよいことを認識するであろう。

【0037】

先に着目したように、通常の動作モードでは、ワードに対応している選択リスト76中のエントリはリスト中で最初に表わされる。他の環境では、他のキーストロークシーケンス解釈が最初にリストに表わされることが好ましいかもしれない。例えば一連の数が入力される状況では、キーストロークシーケンスの数解釈が最初に表わされることが好ましい。したがって減少型キーボード曖昧さ除去システムは、ユーザがシステムメニューにアクセスすることにより、他の動作モードの中から選択できるようにする。数動作モードでは、選択リスト中に提供される最初の解釈はキーストロークシーケンスに対応する数である。2ストローク指定モードでは、2ストローク解釈が選択リストに最初に提供される。したがって2ストローク指定モードにより、システム語彙モジュールに含まれていないことから、ユーザがつづられなければならない非常に多くのワードを入力できるようになる。これらの動作モードはそれぞれ、ユーザに対して表示される選択リストの順序を変更する。

【0038】

減少型キーボード曖昧さ除去システムの動作は、曖昧さ除去ソフトウェア108 により管

理されている。図 3 は、曖昧なキーストロークシーケンスの曖昧さを除去する際にユーザーを助けるために選択リストを発生させる曖昧さ除去ソフトウェアのメインルーチンのフローチャートである。ブロック150 において、システムはキーボード54からキーストロークを受け取るのを待っている。決定ブロック152 において、受け取られたキーストロークが選択キーであるか否かを決定するテストがなされる。キーストロークが選択キーでない場合には、ブロック154 においてキーストロークが記憶されているキーストロークシーケンスに追加される。

【0039】

ブロック156 において、キーストロークシーケンスに対応しているオブジェクトがシステムの語彙モジュールから識別される。語彙モジュールはキーストロークシーケンスに関係しているオブジェクトのライブラリである。オブジェクトは、受け取られたキーストロークシーケンスに基づいて検索されるべき記憶データの任意の1つである。例えば、語彙モジュール内のオブジェクトには、数、文字、ワード、語幹、フレーズ、システムマクロが含まれている。これらのオブジェクトのそれぞれは、以下の表で簡単に説明されている。

。

【表 1】

オブジェクト	対応しているデータ
数	数、その各デジットが単一のキーストロークに対応している 例えば、4デジットシーケンス“8495”。
文字	文字またはキーストロークのシーケンスに対応している文字の シーケンス。例えば、2文字シーケンス“ab”。キーストロークの 各シーケンスは、入力されている個々の文字の2ストローク 指定方法を使用して、複数ストローク指定方法を使用して、 曖昧さが除去される。
ワード	単一または複数のキーストロークに対応しているワード。 例えば、4文字ワード“done”。
語幹	ワードを形成している文字のより長いシーケンスの有効な一部を 表している文字のシーケンス。 例えば、ワード“albeit”の語幹として“able”。
フレーズ	単一または複数のキーストロークに対応しているユーザ定義 またはシステム定義のフレーズ。 例えば、“To Whom it May Concern”
システムマクロ	システムまたはユーザ定義の機能を記述しているワードおよび 関連コード、例えば、現在のテキスト領域をクリアする機能を実行 する“<クリア>”。記述的なワードに加えて、語彙モジュールで は、システムマクロオブジェクトが、指定された機能を実行するの に必要な実行可能なコードと関係している。

【0040】

好ましい語彙オブジェクトが先に論じられているが、他のオブジェクトを意図してもよいことが理解されるであろう。例えば、グラフィックオブジェクトは記憶されているグラフィック画像と関係していてもよく、またスピーチオブジェクトが記憶されているスピーチセグメントと関係していてもよい。一般につづりが間違ったワードおよびタイプ入力エラーのキーストロークシーケンスを正しいつづりのワードとリンクするつづりオブジェクトを構想してもよい。例えば、文字シーケンス“ i e ”または“ e i ”を含むワードは、これらの文字に対するキーストロークがそれらの適切なシーケンスと反対となっている場合でさえ、ワードのリスト中に現れるであろう。処理を簡単にするために、各語彙モジュールには同様のオブジェクトが含まれていることが好ましい。しかしながら、さまざまなオブジェクトが語彙モジュール内で混合されてもよいことが理解されるであろう。

【0041】

語彙モジュール110 の典型的な図が図4Aに図示されている。ツリーデータ構造が使用され、対応するキーストロークシーケンスに基づいて語彙モジュール中にオブジェクトが構成されている。図4Aに示されているように、語彙モジュールツリー中の各ノード N_1 , N_2 , $\dots\dots N_9$ は特定のキーストロークシーケンスを表わしている。ツリー中のノードはパス P_1 , P_2 , $\dots\dots P_9$ により接続されている。曖昧さ除去システムの好ましい実施形態では9つの曖昧なデータキーがあるので、語彙モジュールツリー中の各親ノードは9個の子ノードと接続されている。パスにより接続されているノードは有効なキーストロークシーケンスを示している一方、ノードからのパスがないものは無効なキーストロークシーケンスを示している。

【0042】

語彙モジュールツリーは受け取られたキーストロークシーケンスに基づいて通り抜ける。例えば、開始ブロックから第1のデータキーを押すと、パス P_1 からノード N_1 に通り抜ける。第1のデータキーを押した後に第9のデータキーを押すと、パス P_9 からノード N_9 に通り抜ける。以下でさらに詳細に説明されているように、各ノードはキーストロークシーケンスに対応している多数のオブジェクトと関係している。各ノードに到達すると、キーストロークシーケンスに対応しているオブジェクトのオブジェクトリストが発生される。各語彙モジュールからのオブジェクトリストが曖昧さ除去システムのメインルーチンにより使用されて選択リスト76が発生される。

【0043】

図4Bは各ノードに関係する好ましいデータ構造400 のブロック図である。データ構造には、語彙モジュールツリーにおいて各親ノードを子ノードにリンクする情報が含まれている。データ構造には、ノードにより表わされる特定のキーストロークシーケンスと関係するオブジェクトを識別するための情報も含まれている。

【0044】

ノードデータ構造400 の第1のフィールドはポインタビットフィールド402 であり、親ノードに接続されている子ノードの数と識別子を示している。9つのデータキーがあるので、9個のノードだけが任意の親ノードに接続される。好ましい実施形態では、したがって9つのポインタビットがポインタフィールドに提供され、子ノードの存在を示している。各ポインタビットは、語彙モジュールのそれぞれの子ノードデータ構造に対するポインタを含んでいるポインタフィールド404a, 404b, $\dots\dots$ 404nと関係している。子ノードに関係するキーストロークが親ノードに関係するキーストロークシーケンスを持つ有効なキーストロークシーケンスの一部を形成する場合のみ子ノードが存在するので、ポインタフィールドの数は各ノードに対して変化する。例えばポインタビットフィールド402 は、可能性ある9つのキーストロークのうち6つのみが有効な子ノードに至ることを示している。6つの有効なパスしかないことから、親ノードに対するデータ構造において6つのポインタフィールド404a, 404b, $\dots\dots$ 404fのみが含まれている。ポインタビットフィールド402 は、ノードデータ構造内に含まれているポインタフィールドの識別子を確認するために使用される。キーストロークが有効な子ノードに至らない場合には、語彙モジュールを記憶するのに必要なメモリ空間の量を節約して使用するために、関係ポインタフィールドはノードデータ構造から省略される。

【0045】

各ノードと関係しているものは、ノードにより表わされているキーストロークシーケンスに対応する多数のオブジェクトである。各ノードに対して、数のオブジェクトフィールド406 が提供され、これはノードに関係するオブジェクトの数(NUMOBJ)を示している。各ノードがキーストロークシーケンスの1つだけと関係していることから、任意の所定のノードと関係しているオブジェクトの数は一定である。各オブジェクトは、ノードデータ構造中に含まれているオブジェクトパケット408 により関連付けられている。オブジェクトフィールド406 の数は、ノードデータ構造中に存在しているオブジェクトパケット408 の数を指定している。

【0046】

各オブジェクトパケット408 は、各ノードにより表わされているキーストロークシーケンスに対応している1つのオブジェクトを記述している。オブジェクトを記述することは、2つのオブジェクトリストを維持することを要求する。図4Cは、語彙モジュールツリー中の親と子に対して生成された典型的なオブジェクトリストを図示している。オブジェクトリスト430 は、2つのキーストロークを表わしているノードと関係するオブジェクトOL(1)－OL(8)を含んでいるオブジェクトリストである。オブジェクトリスト440 は、3つのキーストロークを表わしているノードと関係するオブジェクトNOL(1)－NOL(8)を含んでいるオブジェクトリストである。各オブジェクトリストには、各ノードと関係するすべてのオブジェクトのリストが含まれている。オブジェクトリスト430 は、キーストロークシーケンスADF O L Xを表わしている親ノードと関係している。オブジェクトリスト440 は、キーストロークシーケンスADF O L X E W Vを表わしている子ノードと関係している。各オブジェクトリスト中に記憶することができるものとして最大8つのエントリが図示されているが、オブジェクトリストのサイズは各ノードと関係するオブジェクトの最大数により変化する。

【0047】

子ノードと関係する各オブジェクトは、キャラクタシーケンスを親ノードに対して構成されたオブジェクトに付加することにより構成される。したがってオブジェクトパケット408 には、子ノードオブジェクトを構成するために使用されるオブジェクトを親ノードオブジェクトから識別する、前のオブジェクト識別子フィールド410 が含まれている。例えば図4Cを参照すると、古いオブジェクトリスト430 中の第3のオブジェクト“fo”は、新しいオブジェクトリスト440 中に第1のオブジェクト“foe”を構成するために使用される。したがって前のオブジェクト識別子フィールド410 は古いオブジェクトリスト中のエントリに対するリンクを提供して、新しいオブジェクトを構成するために使用される古いオブジェクトを識別する。

【0048】

オブジェクトパケット408 には、2ビット記号フィールド412 が含まれており、新しいオブジェクトを構成するために識別されたオブジェクトに付加する記号を示している。好ましい実施形態では、それぞれの曖昧なキーには最大3つの文字が含まれている。したがって記号フィールドビットは、以下のバイナリコードを使用して、新しいオブジェクトを構成するために使用される文字を各キーから指定する。すなわち、“00”はキー上の第1の文字に対応し、“01”はキー上の第2の文字に対応し、“10”はキー上の第3の文字に対応している。例えば図4Cを参照すると、新しいオブジェクトリスト440 中の第1のオブジェクト“FOE”は、古いオブジェクトリスト430 中の第3のオブジェクトを使用し、Eを指定するために付加的なキーストロークを追加することにより構成される。好ましいキーボード配列では、“E”はE W Vキー上の第1の文字であり、したがってオブジェクト“FOE”に対応している記号フィールドはキー上の第1の文字を示すために“00”に設定される。この方法でオブジェクトを符号化すると、各語彙モジュールに必要な記憶空間の量が大幅に減少する。符号化技術は、検索することなく語彙モジュールエントリへの直接アクセスも可能にする。語彙モジュール中のすべてのオブジェクトを記憶しなければならないこと以外に、新しいオブジェクトは古い解釈に追加するために2ビットコードを使用して定義される。しかしながら開示されている記憶方法は、子のオブジェクトリストを構成するために語彙モジュールツリー中に親からのオブジェクトリストを保持することが必要である。

【0049】

記号フィールド412 は値“11”に設定されてもよい。値“11”に設定された時には、記号フィールドは記号フィールドに直ぐ続くA S C I I シーケンスフィールド414 の存在を示している。A S C I I シーケンスフィールドは、識別されたオブジェクトに追加されるべきキャラクタのストリングを記憶するのに使用される。例えばA S C I I シーケンスフィールドは、ワード“forward”を形成するために、古いオブジェクトリストからの第3のオブジェクト“fo”に追加されるべきストリング“rward”を記憶し

ている。この方法では、入力されたキーストロークシーケンスの長さは関連するオブジェクトの長さにも必ずしも直接的に対応していない。A S C I I シーケンスフィールドは、語彙オブジェクトが任意の、すなわち語彙モジュールツリー内の任意の位置に記憶されているキーシーケンスにより識別されることを可能にする。

【0050】

任意のキーストロークシーケンスを持つオブジェクトを記憶する能力は、省略形および短縮形のシステム処理を促進するために使用される。省略形および短縮形は、句読点を無視して純粋なアルファベット内容に対応しているキーストロークシーケンスにより一般的に識別される。省略形および短縮形が句読点を入力することなくユーザによって容易にアクセスされる結果となり、キーストロークの大きな節約となる。例えばユーザは、“n”と“t”との間にアポストロフィを加えることなく“d i d n t”に対するキーストロークシーケンスを入力することができる。キーストロークシーケンス“d i d n t”に対応する語彙モジュール中のワードには、“n”と“t”との間にアポストロフィを持つA S C I I シーケンスフィールドが含まれている。したがって曖昧さ除去システムは、ユーザに句読点マークの入力を要求することなく、正しいワード“d i d n ' t”をユーザに対して自動的に表示する。曖昧さ除去システムは同じ技術を使用して、“U”として入力されるU”のような) 独特なキャラクタを持つ外国のワードを適切に表示する。大文字使用は同様な方法で取り扱ってもよい。すべて大文字で、最初が大文字で、または中間が大文字で常に使用されるべきワードは、大文字を示すキーストロークなしでキーストロークシーケンスにより識別され、ユーザがこのような大文字を入力する必要性をなくす。

【0051】

オブジェクトタイプフィールド416 は、構成されるべきオブジェクトについての付加的な情報を指定するために各オブジェクトパケット408 中に含まれてもよい。オブジェクトタイプフィールドには、発生されたオブジェクトがワードか、ワード語幹か、他の任意のオブジェクトであるかを指定するコードが含まれている。したがってオブジェクトタイプフィールドは、異なるタイプのオブジェクトが所定の語彙モジュール内で混合されることを可能にする。さらにオブジェクトタイプフィールドには、ワードのスピーチ部分に関する情報や、どのようにオブジェクトが大文字化されるかについての情報や、さまざまな活用形および語尾を構成するのに必要な情報も含まれていてもよい。スピーチ情報の部分を持つ語彙モジュールを使用する減少型キーボード曖昧さ除去システムは、曖昧さ除去プロセスを向上させるための構文法上の解析を実施するための付加的な情報を使用してもよい。オブジェクトタイプフィールドには、圧縮形式のテキストの送信を可能にするために一意的なコードが含まれていてもよい。一意的なコードは、入力されたキーストロークシーケンスや関係する曖昧さが除去されたキャラクタを送信する代わりに遠隔端末に送信される。

【0052】

好ましい語彙モジュールツリーデータ構造のキー特徴の1つは、各ノードに関係しているオブジェクトがその使用の頻度にしたがってノードデータ構造400 中に記憶されることである。すなわち第1のオブジェクトパケット408 は、ノードデータ構造において第2のオブジェクトパケットよりも使用頻度が高く、第2のオブジェクトパケットは第3のオブジェクトパケットよりも使用頻度が高い。この方法では、オブジェクトは自動的にオブジェクトリスト中に配置されるので、減少していく使用頻度にしたがって分類される。この記述のために、使用頻度は語法の典型的な全集の内で所定のワードを使用する確度に関係しており、全集中で各ワードが生じる回数に比例している。

【0053】

オブジェクトはその使用頻度にしたがった順序でノードデータ構造400 内に記憶されることが望ましいが、使用頻度のフィールドは各オブジェクトパケットとも関係していることが理解できるであろう。使用頻度のフィールドには、関係オブジェクトの使用頻度に対応する典型的な数が含まれている。異なるオブジェクト間の使用頻度は、各オブジェクトの使用頻度フィールドを比較することにより決定される。各オブジェクトパケットと使用

頻度フィールドを関係付けるモジュール構造を使用する利点は、使用頻度フィールドを曖昧さ除去システムにより変更できることである。例えばシステムは使用頻度フィールドを変更して、ユーザが典型的なテキスト入力間に語彙モジュール内においてあるオブジェクトを使用した頻度を反映させることができる。

【0054】

図3に戻ると、ブロック156において、受け取られたキーストロークシーケンスに対応するオブジェクトが各語彙モジュールにおいて識別される。図5は、特定の語彙モジュール中の対応しているオブジェクトを識別するために受け取られたキーストロークシーケンスを解析するサブルーチン500のフローチャートである。サブルーチン500は、特定のキーストロークシーケンスを表しているノードに対するオブジェクトリストを構成している。先に着目したように、新しいオブジェクトリストを構成するために、曖昧さ除去システムは古いオブジェクトリストのコピーから開始する。したがってブロック502において、新しいオブジェクトリストを構成するのに使用されるように、前のノードからのオブジェクトリストが記憶される。

【0055】

図3に示されているメインルーチンでは、キーストロークはブロック150においてシステムにより検出された。新しいキーストロークが受け取られると、キーストロークに対応している子への有効なパスが存在するのであれば、語彙モジュールツリー中で下方向への通り抜けを生じさせる。したがって図5のブロック504において、親ノードデータ構造のポインタビットフィールドが検査され、ポインタが受け取られたキーストロークに対応しているか否かが決定される。決定ブロック506において、ポインタビットフィールドのテストがなされ、入力されたキーストロークに対応するポインタフィールド404a, 404b, ……404nが存在するか否かが決定される。キーストロークに対応するポインタフィールドがない場合には、ブロック508において、古いオブジェクトリストが新しいオブジェクトリストにコピーされる。ブロック510において、選択リストを発生させるためにオブジェクトリストはメインルーチンに戻される。受け取られたキーストロークは、語彙モジュール内の任意のオブジェクトに対応していない無効なキーストロークシーケンスの一部であるので、キーストロークは無視され、現在のオブジェクトリストが語彙モジュールからのオブジェクトリストであるとしてメインルーチンに戻される。したがってブロック508, 510から構成されているサブルーチン500の分岐は、任意の無効なキーストロークシーケンスを無視し、可能性ある含有のために親ノードにおいて発生されたオブジェクトリストを曖昧さ除去システムにより発生される選択リスト中に戻す。

【0056】

決定ブロック506において受け取られたキーストロークに対応しているポインタが存在している場合には、サブルーチンはブロック512に進み、キーストロークを表している子ノードへのポインタがたどられる。子ノードが識別された場合には、ノードに対応している新しいオブジェクトリストが構成されなければならない。ブロック514において子ノードを識別すると、ノードに関係するオブジェクトの数が、子ノードデータ構造中のオブジェクトフィールド406の数から決定される。

【0057】

子ノードにおいて発生されるべきオブジェクトの数が決定された後に、サブルーチンはブロック516から526で構成されているループに入り、子ノードに関係するオブジェクトリストを再構成する。ブロック516において、カウンタは最初に1に設定される。ブロック518において、カウンタがノードに関係するオブジェクトの数を越えたか否かを決定するテストがなされる。カウンタがノードに関係するオブジェクトの数を越えていない場合には、ブロック520において、前のオブジェクト識別子フィールド410が検査され、対応しているオブジェクトが古いオブジェクトリストからロードされる。ブロック522において、記号フィールド412が検査され、受け取られたキーストロークに関係する適切な記号が識別されたオブジェクトの最後に追加される。記号フィールドがノードデータ構造においてA S C I Iシーケンスフィールド414の存在を示している場合には、ブロック522に

において付加的な A S C I I シーケンスも追加されることが理解できるであろう。ブロック 524 において、組み合わせられたオブジェクトと記号は新しいオブジェクトリスト中で新しいオブジェクトとして記憶される。オブジェクトリスト中に新しいオブジェクトを記憶させた後に、ブロック 526 において、カウンタが 1 だけ増加される。その後サブルーチンは決定ブロック 518 にループバックして、ノードに関係するすべてのオブジェクトが構成されたか否かが決定される。

【0058】

ノードに対するすべてのオブジェクトが構成されていることを決定ブロック 518 におけるテストが示している場合には、サブルーチンはブロック 528 に進み、選択リストを発生させるために新しいオブジェクトリストがメインルーチンに戻される。各ノードに関係するオブジェクトリストを発生させるサブルーチン 500 が、ユーザから受け取られた各キーストロークに対して実行されることが理解できるであろう。各キーストロークは単にサブルーチンを語彙モジュールツリー内で 1 付加レベル進めるに過ぎないことから、ユーザが新しいキーストロークシーケンスを入力した時には、語彙モジュールの“検索”は実行されない。各キーストロークに対して検索がなされないことから、語彙モジュールは、最小時間期間で各ノードに関係するオブジェクトのリストを戻す。

【0059】

語彙モジュールオブジェクトとキーストロークシーケンス間の関係は、語彙モジュールの実行細目であることが理解できるであろう。制限された（すなわち、予め定められた数より少ない）数のオブジェクトのみが特定のノードと関係付けられているのであれば、入力されたキーストロークシーケンスで始まるキーストロークシーケンスを持つオブジェクトを識別するために、付加的なノードが通り抜けられる。オブジェクトが識別されるまで有効なパスに沿って語彙モジュールツリー中で下方向に通り抜けることによりオブジェクトが識別される。その後、オブジェクトに対応しているすべてのキーストロークが入力される前にオブジェクトは選択リスト中に配置される。入力キーストロークシーケンスと直接関係するオブジェクトに加えてこのオブジェクトが含まれる。選択リスト中により長いキーストロークシーケンスと関係するオブジェクトを表示することにより（以下“先取り”特徴と呼ぶ）、オブジェクトを指定するために残りのキーストロークを完成させることなく、ユーザが自由選択で直ちにオブジェクトを選択できるようになる。先取り特徴は、語彙モジュール中で識別されるオブジェクトの数がディスプレイ上の選択リスト領域 70 を満たさない時にイネーブルにされる。

【0060】

図 3 に戻ると、ブロック 158-162 において語彙モジュールの検索から戻されたオブジェクトは優先順位が付けられ、選択リスト 76 でユーザに対して表示される。選択リスト中で表示されるオブジェクトのシーケンスを決定するために、各語彙モジュール間で、また各語彙モジュールからの戻されたオブジェクト間でも優先順位が確立される。

【0061】

さまざまな語彙モジュールから識別されたオブジェクトリストに優先順位を付けるために、ブロック 158 において減少型キーボード曖昧さ除去システムの動作モードが調べられる。先に論じたように通常の動作モードにおいて、ワード解釈が選択リスト中で最初に表示される。したがってワード語彙モジュールからのオブジェクトリストには、他の語彙モジュールからのオブジェクトリストよりも高い優先順位が割り当てられる。逆に、曖昧さ除去システムが数動作モードにある場合には、数解釈が他の語彙モジュールよりも高い優先順位に割り当てられる。したがって曖昧さ除去システムのモードは、語彙モジュールオブジェクトリスト間の優先順位を表している。あるモードでは、語彙モジュールからのオブジェクトリストは選択リストから完全に省略されてもよいことが理解できるであろう。

【0062】

語彙モジュールから発生されるオブジェクトリストが単一のエントリしか含んでいなくても、あるいは複数のエントリを含んでいてもよい。したがってブロック 160 において、オブジェクトリストが複数のエントリを含んでいる場合には、同じ語彙モジュールからの

オブジェクト間の優先順位が決定される。各語彙モジュールからの検索結果により、特定のキーストロークシーケンスと整合するオブジェクトリストにも、互いに対する相対表示を決定する優先順位が与えられる。先に着目したように、デフォルト表示順序は、語法の代表的な全集における減少していく使用頻度によることが好ましい。したがって各オブジェクトと関係する優先順位データは、選択リスト中の検索において見つめられたオブジェクトを順序付けるために使用される。選択リスト領域70は、表示されるかもしれないエントリの数で制限されるので、予め定められた最小使用頻度より下に入る検索により見つめられたオブジェクトは、選択リストの最初の表示から省略されてもよい。後に、表示されているリストの終わりを越えてユーザがスクロールさせた時に、省略されたオブジェクトは選択リストに加えられてもよい。

【0063】

語彙モジュール検索結果の表示に関係する多くの特性は、適切なシステムメニューにアクセスすることによりユーザがプログラム可能である。例えばユーザは選択リスト領域中の個々のオブジェクトまたはオブジェクトのクラスの順序を指定することができる。ユーザは、語彙モジュール間の優先順位と、各語彙モジュールから識別されたオブジェクト間の優先順位を決定する優先順位レベルも設定してもよい。この方法では、選択リスト領域においてユーザに対して示されるエントリ数は最小値に維持される。選択リスト領域中の付加的なエントリは常に選択キーを繰り返し押すことにより視野にスクロールされることができる。

【0064】

オブジェクト間の優先順位が決定された後に、ブロック162において、選択リストが識別されたオブジェクトから構成され、ユーザに対して示される。ユーザにより入力される曖昧なキーストロークシーケンスのデフォルト解釈として、選択リスト中の最初のエントリがテキスト領域66中の挿入点88において仮に掲示され、強調される。その後、曖昧さ除去ソフトウェアはブロック150に戻って、次のキーストロークを待つ。

【0065】

検出されたキーストロークが選択キーである場合には、決定ブロック152からブロック164への“はい”分岐がとられる。ブロック164において、選択リスト中の最初のエントリの回りと、仮に掲示されていた挿入点にボックスが配置される。ブロック165において、その後システムはユーザにより入力される次のキーストロークの検出を待つ。決定ブロック166において、次のキーストロークが選択キーであるか否かを決定するテストがなされる。次のキーストロークが選択キーである場合には、ブロック168において、選択リスト中の次のエントリの回りにボックスが配置され、エントリの回りをボックスで囲んで挿入点にエントリが仮に表示される。その後ルーチンはユーザにより入力される次のキーストロークを検出するためにブロック165に戻る。ボックス164-168により形成されるループにより、ユーザが選択キーを複数回押下することによって、より少ない使用頻度を持つ入力された曖昧なキーストロークシーケンスのさまざまな解釈を選択できるようになることが理解できるであろう。

【0066】

次のキーストロークが選択キーでない場合には、決定ブロック166からルーチンはブロック170に進み、仮に表示されていたエントリがキーストロークシーケンス解釈として選択され、テキスト領域中で通常のテキストフォーマットに変換される。ブロック172において、選択キーに続いて曖昧なキーストロークを受け取ることは、システムに対して新しい曖昧なシーケンスの開始を示すことになることから、選択された解釈に続いてスペースが加えられる。ブロック174において、古いキーストロークシーケンスがシステムメモリからクリアされる。その後ブロック154において、新しいキーストロークシーケンスを開始するために、新しく受け取られたキーストロークが使用される。最高の使用頻度を持つワード解釈がデフォルト選択として常に表示されることから、曖昧さ除去ソフトウェアのメインルーチンにより、選択キーの付加的な操作が必要とされる場合にユーザが最小数の段階で連続的にテキストを入力できるようになる。

【0067】

テキスト入力中に生じる曖昧さの数を最小にするようにキー上の文字を割り当てることにより、減少型キーボード曖昧さ除去システムにおいて曖昧さはさらに減少される。例えば図1に図示されているキーボード文字配列により、所要のワードは、時間の99%以上選択リストの先頭に現れる。したがって簡単なテキストに対しては、減少型キーボード曖昧さ除去システムは一般的に100ワードのタイプ毎に1つの付加的なキーストロークより少ないものしか必要としない。このような結果は減少型キーボードの曖昧さを解決する先行技術の方法に対して大きな改良であり、減少型キーボード曖昧さ除去システムを多くのテキスト入力適用で使用するのに適したものにします。

【0068】

II. 進歩したシステムの特徴

1. 視覚的および聴覚的フィードバック

図1Aにおいて、さまざまなタイプの視覚的および聴覚的フィードバックを使用して、減少型キーボード曖昧さ除去システム50の状態についての情報がユーザに対して提供されている。選択リスト76のエントリは、キーストロークシーケンスの解釈に依存して異なる色で表示される。例えばワード解釈はある色で、2ストローク解釈は他の色で、数解釈は第3の色であってもよい。したがってユーザは、所要の解釈に対して容易に選択リストをスキャンすることができる。

【0069】

システムを使用している間、曖昧さ除去システムはまた、キーボード中のどのデータキー56が有効なワード解釈中の次のキーを構成するかをユーザに対して示す。所定のキーストロークシーケンスで入力されたキーストロークの数が増加するにしたがって、システム語彙中に含まれているワードを形成する次のキーとして入力されるデータキーの数は減少し始める。ワードを形成する際に次のキーストロークとしてどのデータキーを有効に使用できるかをユーザに対して示すために2つの技術を使用することができる。第1に、データキーそのものの上に視覚的な表示を提供することができる。データキーがタイプライタ形式のキーである場合には、発光ダイオード(LED)を各データキーのトップ上に組み込むことができる。実行可能なワード解釈を形成する次のキーストロークとして入力するためにデータキーが利用可能な時には、LEDが点灯する。各キー上で有効である特定の文字を示すために各キー上に複数のLEDを組み込んでもよい。第2に、キーボードの形に対応する別個のディスプレイをユーザに提供することもできる。例えば、各LEDがデータキーの1つに対応している、3×3格子のLEDをキーボードに隣接してユーザに提供してもよい。代わりに、3×3格子をテキスト領域66に表示し、ワード解釈を形成する有効なデータキーを示すために格子中の素子をターンオンまたはターンオフさせてもよい。

【0070】

有効なワードを形成するにはどのデータキーを入力するのかについてユーザに対して視覚的な表示を提供することは、ユーザがキーボード上の他のデータキーを使用することを妨げるものではない。特に曖昧さ除去システムの語彙内に含まれていないワードや特殊な句読点が入力される場合には、2ストローク方法を使用してワードを入力するためにユーザはすべての可能性あるキーを使用できなければならない。

【0071】

可聴音は選択リスト76の状態を示し、キーストロークについてのフィードバックを提供して、選択リスト中で提供される任意の視覚的なフィードバックとは独立してシステム情報が伝えられるようにする。異なる音が、選択リストが空である時や、選択リストが単一の一意的なワードを含んでいる時や、選択リストが複数の曖昧なワードを含んでいる時を示す。別の音は、選択リスト中の第2または第3のエントリが予め設定されているしきい値より上の使用頻度を持っている時や、第1と第2のワード間の頻度の差が選択されたしきい値より下に入る時を示す。さらに別の音は、選択キーが押下された時に選択リスト中で選択されている項目のタイプを区別する。したがってワード、数、固有名詞、フレーズ

、システムマクロなどを区別するために別個の音を使用される。キーストロークの間違いの識別を可能にするために各キーに異なる音を割り当てることもできる。最後に、ユーザが先に説明したようなワードに対して利用可能でないキーを押した時には、独特な音が鳴る。

【0072】

曖昧さ除去システムにおけるアプリケーションプログラム112,114として音声合成装置を含むことにより、付加的な聴覚的フィードバックをユーザに対して提供してもよい。ユーザがキーストロークを入力すると、音声合成装置が選択リスト中の最初のエントリを知らせる。タイプ入力を進めるのが妨げられないようにするために、最初のエントリは少し遅れて知らされる。ユーザは、選択キーを押すことにより最初のエントリが直ちに発声されるようにしてもよい。音声合成装置により提供される聴覚的なフィードバックにより、視覚障害を持つユーザが選択リストを見る必要なくシステムを使用できるようになる。

【0073】

2. キー入力技術

減少型キーボード曖昧さ除去システム50は、システムコマンドを実行し、システムメニューにアクセスし、句読点および発音区別符号を含む特殊な記号を入力するために、4つのキー入力技術をサポートする。第1に、曖昧さ除去システムは、キーを押して指定された最小時間の間押下位置にキーを保持することにより実行されるラッチキーストロークをサポートする。ラッチされる前にキーが保持されなければならない最小時間は、システムメニューにおいてユーザにより設定される。最小時間が経過すると、聴覚的または視覚的フィードバックがユーザに対して提供される。例えばキーがラッチされるのに十分な時間キーが押下された時にはクリックノイズを生じさせてもよい。キーのラッチは、第2のキーストロークと組み合わせられ、任意の曖昧さ除去システムコマンド、メニュー、あるいは記号にマッピングされてもよい。例えば削除キー64の短い押下により最後のキーストロークが削除される一方で、削除キーをラッチすることによって、次のデータキーキーストロークがシステム削除コマンドを実行するように曖昧さ除去システムがデータキー56を再マッピングする。1つのデータキーが再マッピングされて“1行削除”として機能し、他のデータキーが“パラグラフ削除”として機能し、第3のデータキーが“文書削除”として機能するなど再マッピングが行われる。システムコマンドを実行した後に、データキーはそのマッピングされていない状態に戻る。

【0074】

第2に、曖昧さ除去システムは、第2のキーを押しながら、第1のキーを押して保持することにより実行されるオーバーラップキーストロークをサポートする。例えばユーザは、データキー56中のADFキーを押す前に削除キー64を押して保持することができる。以下で論じられる調子を合わせたキーストロークからオーバーラップキーストロークを識別するために、第1のキーを押して保持することと第2のキーを押して保持することとの間には最小の遅延が必要である。オーバーラップキーストロークの組み合わせは、任意の曖昧さ除去システムコマンド、メニューまたは記号にマッピングしてもよい。

【0075】

第3に、曖昧さ除去システムは、2つ以上のキーをほぼ同時に押してそれらを少なくとも最小遅延時間の間保持することにより実行される調子を合わせたキーストロークをサポートする。例えばユーザは、削除キー64とデータキー56中のCYKキーを同時に押して保持することができる。2つのキー押下間の間隔が最大遅延時間よりも短い場合には、2つのキーは同時に押されたと見なされる。調子を合わせたキーストロークの最小遅延時間と最大遅延時間の両者は、システムメニューにおいてユーザによって設定してもよい。さまざまな調子を合わせたキーストロークの組み合わせは、任意の曖昧さ除去システムコマンド、メニューまたは記号にマッピングしてもよい。

【0076】

あるオーバーラップキーストロークまたは調子を合わせたキーストロークは、他のものよりも実施することが生理学的に容易であることが理解できるであろう。例えば同じ行に

ある2つのキーを使用して調子を合わせたキーストロークを入力の方が容易である。したがって実施するのにより簡単なオーバーラップキーストロークおよび調子を合わせたキーストロークは、さらに頻繁に使用されるコマンド、メニューまたは記号に割り当てられる。システムキー54の曖昧でない行も、ラッチ、オーバーラップ、または調子を合わせた組み合わせで使用してもよいことも理解できるであろう。

【0077】

第4に、曖昧さ除去システムは、任意の曖昧さ除去システムコマンド、メニューまたは記号に対する単一キーのマッピングをサポートする。英語言語には、それぞれの単一キーが押された時に選択リスト中の最初の選択として表示されなければならない1文字ワード（“A”と“I”）が2つしか含まれていない。したがって“ A ”または“ I ”を含まない他のデータキー56の任意の押下は、選択リスト中の最初の項目としてシステムコマンド、メニュー、または記号をリストアップするのに使用することができる。

【0078】

先に論じられた4つのキー入力技術は、減少型キーボード曖昧さ除去システムにおいて実現されることが好ましいが、キーボードの構成に依存して、キー入力技術のいくつかは利用できないかもしれない。例えばキーボード54を実現するために、タッチスクリーンや薄膜キーボードのようなあるタイプのキーボードを使用すると、調子を合わせたキーストローク、ラッチキーストローク、あるいはオーバーラップキーストロークを検出することが不可能になるかもしれない。

【0079】

3. 句読点処理、大文字処理、スペース処理、実行処理

テキストを入力する時、減少型キーボード曖昧さ除去システム50により、いくつかの技術を使用して句読点を入力することができる。図1Bに示されているように、普通の句読点マークがデータキー56のトップ上に提供されている。したがってユーザは句読点マークをテキストに含ませるべき時に2ストローク方法を使用して指定してもよい。代わりにユーザは、句読点マークを入力するために、先に論じたラッチ、オーバーラップ、または単一キーのマッピング方法を使用してもよい。余りよく使用されない句読点マークおよび記号は、調子を合わせたキーストロークシーケンスに割り当てられるか、またはシステムメニューからアクセス可能である。発音区別符号を持つ文字を入力する時には、発音区別符号マークのタイプを示す適切なキーストロークが、発音区別符号を含んでいる文字の直前にキーストロークシーケンスにおいて入力される。

【0080】

しかしながら多くの普通のワードには、ハイフン、アポストロフィ、または発音区別符号のような句読点マークが含まれている。語彙モジュールの説明中において先に論じたように、ユーザは句読点マークを含んでいる普通のワードの入力の間に句読点マークに関係なくワードの文字だけに対応するキーストロークシーケンスを入力してもよい。句読点を入力するためのすべての技術は、システム動作の間同時にイネーブルにされる。

【0081】

シフトキー62は以下の方法で動作することが好ましい。シフトキーを押すと、次のデータキーストロークが大文字化される。シフトキーを複数回押すと、さまざまな機能が循環する。第2のシフトキーストロークは“ c t r l ”キーとして機能し、第3のシフトキーストロークは“ a l t ”キーとして動作し、第4のキーストロークは“ c a p s l o c k ”キーとして動作する。第5のシフトキーストロークはシフトキーの動作をキャンセルし、シフトされていない状態に戻す。

【0082】

ワードの第1の文字が大文字化された場合には、解釈のリストにおいて最初にリストアップされた固有名詞を示すために、選択リスト76中のワードは自由選択的に順序付けられる。使用頻度にしたがってワードが分類され、最も一般に使用される固有名詞が最初にリストアップされる。固有名詞が発生する頻度は、語彙モジュールに予め記憶されており、あるいは以下に

論じるようにユーザがシステムを使用し続けるにしたがって適応的に計算してもよい。大文字化されたワードが文章の最初のワードである時には、選択リストに最初に固有名詞を表示することはディセーブルされ、警告が鳴らされる。

【0083】

4. 編集

減少型キーボード曖昧さ除去システム50のユーザは、オーバーラップキーストロークシーケンスを通して編集モードに入ることができる。図6は編集モード中のコンピュータのディスプレイ53を図示している。編集モードに入ると、再マッピングされたデータキー機能を示しているキーマップ800がテキスト領域66においてユーザに対して表示される。キーマップ中の各ボックスは、対応しているデータキーが押された場合に結果として生じる編集コマンドを示している。

【0084】

編集はワード毎に実行される。一旦編集モードに入ると、ユーザはカーソル802を移動させてワードを強調することにより編集するワードを選択する。ユーザはテキスト領域に表示されているテキスト中で移動させるコマンド“←ワード”および“ワード→”に対応しているデータキーを使用することにより編集するワードを選択する。テキスト領域中でワードを選択すると、編集されたワードがテキスト領域66に加えられた時にユーザに対して示されたのと同じ選択リスト76が再生成される。元の選択リストを再生成するために、所定のワードを発生させる最も効率的なキーシーケンスがワード自体から再構成される。その後、元のワードが選択された環境（すなわち選択リストの内容）を再構成するために、語彙モジュールを使用してキーストロークシーケンスが解釈される。

【0085】

一旦ワードが選択されて選択リストが再表示されると、ユーザはワードを編集するためにいくつかの異なる選択肢を持つ。1つの選択肢は、ユーザが選択キーを適切に押すことにより表示された選択リストから異なるワードを選択できるようにする。選択キーを複数回押すと、編集されたワードが元々選択されたのと同じ方法で選択リストが下に移動する。削除キーを押すと解釈リストが上に移動する。選択リストからのボックスで囲まれたワードは、ユーザが編集モードから離れる時にテキスト領域に自動的に加えられる。編集モードで任意のワードが選択された後に、テキスト領域の編集されるべき点におけるワードの後ろにタイプされた付加的なテキストが挿入される。

【0086】

選択リストから適切なワードを選択することにより、特定のワードの編集が終了する。ワードの編集が終了すると、ユーザはテキスト領域に表示されているテキストストリング中で移動させる“←ワード”および“ワード→”キーを使用し、編集のための異なるワードを選択することができる。テキストの編集が終了すると、ユーザは“出口”キーを使用して編集モードから出る。

【0087】

5. “再つづり”モード

第2の編集選択肢は“再つづり”モードであり、ユーザが文字毎に曖昧なキーストロークシーケンスの曖昧さ除去できるようにする。再つづりモードは、ユーザが各文字に対して単一キーストロークだけを使用してシステム語彙中に見つからないワードをタイプした時に使用される。キーストロークに整合するワードが語彙モジュール中に見つからないと、その後ユーザはオーバーラップキーストロークを使用して再つづりモードに入り、各文字の曖昧さを除去する。この方法において、知られていないワードを入力する再つづり方法は、ワードの各文字の後ではなく、ワード全体の入力に続く曖昧さ除去プロセスを除いて2ストローク方法と類似している。

【0088】

再つづりモードを指定するオーバーラップキーストロークが受け取られると、曖昧なキーストロークの先行するシーケンスが一連のキーアイコンとして表示され、各キーアイコンは元々入力されたキーストロークを図示している。典型的な表示が図7に示されており

、元のキーシーケンス A D F , O L X , N B Z , E W V に対して 4 つのキーアイコン 810 が現れる。ワード中の最初のキーアイコンがテキスト領域 66 で強調される。各キーアイコンに対してユーザは曖昧さ除去キーを押し、データキー 56 の真ん中の行におけるこのキーの位置は、強調されているアイコン中の所要の文字の位置に対応している。キーストロークの曖昧さを除去するために使用されるキーは、2 ストローク方法を使用して文字を入力した時における第 2 のキーとして使用されたキーと同じキーである。曖昧さを除去するキーストロークがそれぞれ受け取られると、強調されているアイコンが選択された文字と置換され、シーケンス中の次のアイコンが強調される。曖昧さが除去された キャラクター シーケンスは選択リスト中にも現れる。再つづりモードは、最後のキーストロークアイコンの曖昧さ除去がなされた時、選択キーが押された時、あるいは再つづりモードを開始させたのと同じオーバーラップキーストロークによって終了する。

【0089】

6. ショートカット

減少型キーボード曖昧さ除去システム 50 はシステムへのテキストの入力を促進するいくつかのショートカットを組み込んでいる。あるショートカットにより、曖昧でない記号または曖昧でない機能のエントリが、現在の曖昧なシーケンスの範囲を設定し、選択リスト 76 中の最初のエントリを自動的に選択して受け入れる。例えば、“c a n” がキーシーケンス C Y K A D F N B Z の最初の（すなわち最も可能性がある）解釈であることから、（例えばオーバーラップキーストロークにより）明示的なアポストロフィ（'）が後続する曖昧なシーケンス C Y K A D F N B Z を入力するユーザは、システムにワード“c a n” を自動的に選択させてテキスト領域に掲示させる。キーストロークシーケンスがこの方法で自動的に解釈された場合には、選択された解釈に続いてスペースは発生されない。したがってユーザは付加的な キャラクター を追加することにより、ワードを入力し続ける。このショートカットは句読点マークがキーストロークシーケンス中において使用されている場合に一般的に使用される。

【0090】

リスト中の最初のエントリとしてキーストローク解釈の選択されたタイプを表すために選択リスト 76 が順序付けられている異なる動作モードにおける動作に加えて、減少型キーボード曖昧さ除去システム 50 は、システムメニューを通して、各キーに対して 1 つの解釈だけがなされ、選択リストには 1 つのエントリのみを表示または表示しない多数の専用モードも入力する。例えば専用数モードでは、各キーストロークが数のエントリに対応している。専用カーソル移動モードでは、データキーの各外円がカーソル移動方向に対応しており、アプリケーションプログラムにおいてユーザがカーソルを操作することができる。マウスエミュレーションやタッチトーン電話機エミュレーションのような、他の専用動作モードも構想できることを当業者は認識するであろう。専用モードで動作している場合には、入力されたキーストロークに曖昧さがないことから、テキストやコマンドは直接実行される。

【0091】

曖昧さ除去システムにより提供される他のショートカットにより、曖昧でないキーストロークが選択リスト 76 中のある解釈を直ちに選択できるようになる。特定の解釈の 1 つより多いエントリが存在する場合、選択リスト中の最も使用頻度が高いエントリが選択されることが好ましい。所要の解釈を選択するために曖昧でないキーストロークを使用すると、予測できない数の他の解釈をステップして進んでいく必要性をなくす。

【0092】

7. システム出力

減少型キーボード曖昧さ除去システム 50 からの曖昧さが除去された出力は、一般的に、曖昧さ除去システムのリソース上で実行されており、このリソースを共有している他のアプリケーションプログラム 112, 114 に供給される。したがって、図 1 A のシステムにおいて示されているような選択リストの助けを借りて、テキストはアプリケーションプログラムに直接入力される。

【0093】

他の例では、出力のターゲットは別のプラットフォーム上で実行されているアプリケーションプログラムである。例えばユーザは入力されたテキストを遠隔端末に移動させたいと思うかもしれない。他の装置にデータ転送できるようにP C M C I Aカードやモデムカードをコンピュータ52に追加してもよいことを当業者は認識するであろう。曖昧さが除去されたテキストは、各ワードの入力の後に、あるいはシステムメニューを通してシステムによりアクセスされる明確な“送信”機能の後に、転送してもよい。

【0094】

8. カスタム語彙

減少型キーボード曖昧さ除去システム50中に含まれている語彙モジュール110の中の1つはカスタム語彙モジュールである。2ストロークまたは複数ストローク方法を使用して入力されたワードは、曖昧さ除去システムによりカスタム語彙モジュールに自動的に記憶される。その後、カスタム語彙モジュールに記憶されたワードは、ユーザがこれらのワードの単一（曖昧な）キーのより短いシーケンスを入力した時に、選択リストに自動的に表示される。

【0095】

通常のテキスト入力中にワードをカスタム語彙モジュールに追加することに加えて、ワードは他のさまざまな情報源からユーザのカスタム語彙モジュールに追加してもよい。例えば、文書を曖昧さ除去システムにダウンロードして、曖昧さ除去システムに存在する語彙モジュールに含まれていない固有名詞や他のワードを識別するために文法解析してもよい。文法解析した後に、新しく識別された固有名詞とワードはユーザのカスタム語彙モジュールに追加される。カスタム語彙モジュールは、他の曖昧さ除去システムや大規模記憶媒体にアップロードまたはこれらからダウンロードしてもよい。したがってユーザは、自分の現在のカスタム語彙を他のユーザにより作られた別の語彙と組み合わせてもよい。

【0096】

標準的な語彙モジュールから識別された選択リスト76中のワードは、ユーザが所要のワードを入力するために必要なキーストロークを記憶できるように、減少していく使用頻度にしたがって常に同じ順序でユーザに対して示されることが好ましい。

【0097】

III. 典型的なシステム動作

図8A～図8Jは、減少型キーボード曖昧さ除去システムの典型的な使用中におけるポータブルコンピュータ52のディスプレイ53を図示している。ポータブルコンピュータの電源を投入した後は、テキスト領域66と選択リスト領域70は空である。図8Aでは、ユーザはA D Fキーを押している。ワード語彙モジュールはワード“A”902としてA D Fキーを解釈し、解釈大文字化を選択リスト76に配置している。語幹語彙モジュールは語幹“D”および“F”903としてA D Fを解釈し、解釈を選択リストに配置している。数語彙モジュールは数“8”904としてキーストロークを解釈している。システムコマンド語彙モジュールはキーストロークシーケンスを3つのシステムコマンド“<設定>”906、“<編集>”908、“<キャンセル>”910と整合させており、システムコマンドを選択リストに追加している。選択リストにおける最初のエントリはテキスト領域中の挿入点88にも仮に掲示され強調されている。

【0098】

図8Bでは、ユーザが選択キー60を押して、選択リスト中のワード“A”902を選択し、ボックスで囲んでいる。挿入点88において仮に掲示されていたワードのコピーは、強調されるのではなくボックスで囲まれるようになり、ユーザが曖昧なキーストロークでテキストを入力し続けるのであれば解釈が選択された解釈となることを示している。

【0099】

図8Cでは、ユーザが選択キー60をさらに4回押して、選択リスト中のシステムコマンド“<設定>”906がボックスで囲まれている。<設定>コマンドがボックスで囲まれる時、3×3のキーマップ920がテキスト領域66の上右角に表示される。3×3のキーマッ

プ中の各ます目は、キーボード中のデータキー56の1つと直接対応している。例えば中央のデータキーを押すと、減少型キーボード曖昧さ除去システムはシステムコマンド“デフォルト設定”を実行する。ヘルプダイアログボックス922 もテキスト領域に表示され、ユーザに対してさらに命令を提供する。

【0100】

図8Dでは、ユーザは上左角のデータキーを押すことにより“語彙ロード”コマンドを実行している。コマンドを実行すると、ロードすることができる語彙モジュールのシステムメニューを選択リストに表示することができる。選択リストの最初のエントリは標準システム語彙モジュール924 であり、ボックスで囲まれ、デフォルトにより選択されている。曖昧さ除去システムにより、図8Cおよび図8Dに図示されているようなメニューの入れ子が可能であることが理解できるであろう。すなわち、選択リスト中のエントリはデータキーを多数のシステムコマンドに再マッピングし、システムコマンドを実行している間に、選択リスト中に置いてシステムメニューとして示されるさらに別の選択をもたらしでもよい。この方法でメニューを入れ子にすると、最小数のキーにより複数のシステム機能およびコマンドを実行することができる。

【0101】

図8Eは、図8Aの後でユーザがOLXキーを押した場合に結果として生じる。ワード語彙モジュールはADFとOLXキーをワード“Do”930 と“Ax”931 として解釈し、これらのワードを選択リスト76に配置している。語幹語彙モジュールはキーストロークを語幹“Fo”932 と“Fl”933 および“Ao”934 と“Al”935 として解釈している。2ストローク語彙モジュールは入力されたキーシーケンスを文字“A”936 として解釈している。数語彙モジュールはキーシーケンスを数“84”937 として解釈している。システムコマンド語彙モジュールはキーストロークシーケンスをシステムコマンド“<キャンセル>”938 と整合させて、コマンドを選択リスト76に追加している。選択リストからの最初のエントリはテキスト領域の挿入点88において仮に揭示されている。

【0102】

図8Fでは、その後ユーザがNBZキーを押しており、EUVキーがこの後続く。ワード語彙モジュールはキーストロークシーケンスを2つのワード“Done”940 と“Doze”941 に整合させている。デフォルトによって、最も頻繁に生じるワードが最初に現れるように複数のワードが選択リスト76で順序付けられている。したがって選択リストでは“Done”は“Doze”の前にリストアップされている。他の語彙モジュールからの解釈、すなわち“Albe”942、“Ab”944、“8495”945、“<キャンセル>”946 が、選択リスト76中でワード解釈の後に提供されている。

【0103】

図8Gでは、ユーザはIMGキーを押している。ワード語彙モジュールは、キーストロークシーケンスADF OLX NBZ EUV IMGと正確に整合するワードを見出だしていない。しかしながら“先取り”により、ワード語彙モジュールはより長いワード“Albeit”952 を位置付け、可能性ある解釈として選択リストにそのワードをリストアップしている。5つのキーの2ストローク解釈はストリング“Ab?”954 となり（疑問符は、第3の文字が、第5のキーストロークの曖昧さを除去する第6のキーストロークを待っていることを示している）、数解釈は数“84956”956 となり、システムコマンド解釈はまだ“<キャンセル>”958 に対応している。

【0104】

図8Hは、ユーザが選択キーを3回押した場合に図8Fから結果として生じる。ワード語幹“Albe”942 は、選択キーの最初の押下を受け取った時に選択リストから削除されている。2ストローク語彙モジュールはストリング“Ab”944 を選択リストに追加している。選択キーを3回押すことにより、ユーザは2ストローク解釈“Ab”を強調させて、テキスト領域66中の挿入点88にコピーを仮に揭示させている。ユーザが後続するワードを開始するためにデータキーを押すと、ワード“Ab”がキーストローク解釈として選択される。曖昧さ除去システムはまたワード“Ab”をユーザのカスタム語彙モジュール

に自動的に追加し、その後ユーザが2ストロークシーケンスADZ NBZで“A b”をつづれるようにする。

【0105】

図8 Iは、図8 Gの後にユーザが選択キーを押しそして離して、ワード“A l b e i t”952を選択した場合に結果として生じる。選択キーを押すことにより、選択リスト中の最初のエントリと挿入点におけるワードがボックスで囲まれる。不完全な2ストローク指定“A b?”954は奇数のキーストロークから生じ、選択キーが押された時に選択リストから削除される。

【0106】

図8 Gの後に、選択キーを押しそして離す代わりに、ユーザが選択キー60を押して保持した場合には、ディスプレイは図8 Jに示されているようなオーバーラップキーの意味を図示する。オーバーラップキーの意味は3×3キーマップ954に表示される。キーマップ中の各ボックスは、選択キーが下に保持されている間に対応しているデータキーが押された場合に結果として生じるコマンドを示している。オーバーラップキーストロークの組み合わせが選択キー60を使用していることを示すために、ダイアログボックス956も提供される。オーバーラップキーストロークを実現するために他のシステムキー58も同様に使用できることが理解できるであろう。調子を合わせたキーの組み合わせは何時でもアクセス可能であり、他の入力プロセスを妨げることなく入力することができる。

【0107】

IV. 別の適用および実施形態

本発明の好ましい実施形態が図示され説明されてきたが、本発明の技術的範囲を逸脱することなくさまざまな変更が可能であることが理解できるであろう。例えば減少型キーボード曖昧さ除去システムのキーボード54は3と同じ位少なくあるいは20と同じ位多いデータキーを持っていてもよいことを当業者は理解するであろう。ここに開示されている曖昧さ除去技術は異なるサイズのキーボードにも等しく適用可能である。

【0108】

8つのキーを持つ減少型キーボード曖昧さ除去システムの実施形態が、手の制御に不都合がある人々による使用に特に適している。適切な8キーレイアウトは図9に示されている。7つのキーは文字または数を入力するために使用され、1つのキーは“選択”キーとして使用される。8つのキーは、各キーが8つの方向の1つに対応しているように円形で構成される。円形に構成された場合には、各キーは、ジョイスティックの動きや、ヘッドポインティングや、目追跡装置により検出されるような目の動きにより容易に選択することができる。8つのキーを持つと、各キーが3ビットで数値的に表すことができるようになる。モールス信号のようなコードで最もよく働く不具廃疾者には、それぞれの曖昧なキーストロークは、2の平均コード長（すなわち、文字毎の“ドット”および“ダッシュ”の平均数が2だけである）を持つモールス信号のようなシーケンスとして符号化することができる。スキッピングで最もよく働く不具廃疾者には、8キーシステムは、26以上ではなくたった8つのキーにわたるスキッピングを要求するだけである。減少型キーボード曖昧さ除去システムにおける8つのキーにより、すべてのワードの97%以上がさらなるキーストロークを必要としない。先に論じた語彙モジュールの“先取り”特徴を使用することによって、より高い効率を達成することができる。

【0109】

本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムは任意のコンピュータ入力装置とともに使用することができることも理解できるであろう。例えば本発明の曖昧さ除去システムは図10ではマウス1100に組み込まれているように図示されている。マウスはモニタ1104を持つコンピュータ1102に接続されている。テキスト入力は、マウスの上面に配置されている減少された数のデータキーセット1106を使用して、先に説明した方法で実行される。マウスの横に配置されているボタン1108は、入力されたキーストロークシーケンスの範囲を設定し、表示されている選択リストから異なる解釈を選択するために、曖昧でないシステムキーとして機能する。マウス上に直接キーボードを組み込むと、特に、ユーザがグラ

フィックコンピュータインターフェースにおいて作業をしている場合に、マウスとキーボードとを変える必要がない利点がある。

【0110】

減少型キーボード曖昧さ除去システムは、片手だけで正確なテキスト入力を要求する任意のポータブル電子装置にも組み込むことができる。例えば図11において、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムは、双方向ページャ1200に組み込まれているものとして図示されている。双方向ページャには接触感応スクリーン1202が備えられており、ユーザに対してメッセージを表示し、ユーザがメッセージをページャに入力できるようになっている。独立したタイプライタ式のキーボードを持つのではなく、キーボード1204は接触感応スクリーン上に表示されている。図示されているキー上の位置におけるユーザによる接触スクリーンとの接触は、システムによりキーストロークとして解釈される。接触スクリーン上のキーの位置を見つける際にユーザを助けるために、透明または半透明格子あるいは隆起した領域を各キー上のキーパッドの表面上に形成してもよい。したがってユーザは、接触スクリーン上の自分の指の位置のキーボードに対する視覚的あるいは触覚的な表示を受け取る。キーボード1204は、ユーザに対するメッセージを表示する接触スクリーンの領域にオーバーレイさせてもよいことが理解できるであろう。この実施形態では、ディスプレイ上の入力されたテキストを再び見るためにユーザは定期的に自分の手を移動させる。

【0111】

先に論じた適用と同様な方法でテキストはページャ1200に入力される。しかしながら選択リストを選択リスト領域に表示するのではなく、ページャアプリケーション中の選択リスト1206がテキストウインドウの挿入点88において表示される。選択リストにおける最初のエントリは強調され、ユーザは先に説明した方法で選択キーを使用して最初のエントリあるいは他のエントリを選択する。キーストロークシーケンスの曖昧さの除去が一旦終了すると、選択リスト1206が取り除かれ、選択されたエントリがテキストの入力された行に最後のワードとして残される。ユーザの凝視点が入力されているテキストから離れる必要がないことから、テキストの挿入点に選択リストを表示するとテキスト入力が促進される。

【0112】

ポータブルな減少型キーボード曖昧さ除去システム1300の別の実施形態が図12に示されている。システムの前面パネルは接触感応カラー液晶ディスプレイ（LCD）1302であり、ユーザに情報を表示し、ユーザの入力も受け取る。システムの前面パネル全体が接触感応であるので、減少型キーボードの表面との接触は、接触位置に対応している入力信号をシステムに対して発生させる。減少型キーボードには、先に説明した好ましいレイアウトで配列されている12のキー1304が含まれている。

【0113】

ユーザに対して情報を表示するために単一表示上の領域を定義するのではなく、いくつかのウインドウが曖昧さ除去システム1300に設けられている。テキストウインドウ1306はユーザにより入力されたテキストの数行を表示して、テキスト入力と編集を可能にしている。キーストロークウインドウ1308はユーザにより入力された個々のキーストロークに対応している記号を入力の順序で表示している。キーストロークウインドウはユーザに対して視覚的なフィードバックを提供し、キーストロークシーケンスの編集も可能にしている。

【0114】

ユーザにより入力された曖昧なキーストロークシーケンスに対応している選択リストを表示するために、選択リストの代わりに、1組の選択リストキー1310が提供されている。各選択リストエントリはキーの表面上に直接現れている。ユーザは関係するキーを押すことにより選択リストから所要のエントリを選択する。選択リストへのシーケンシャルなアクセスはもはや要求されないので、好ましい曖昧さ除去システムの選択キーにはスペースキー1312の機能が割り当てられている。この実施形態では人間工学的な理由により、接触

感応LCDの領域1314を選択リストの最初のエントリに関係付けると有益である。選択リスト中の最初のエントリに対応しているキーとして領域1314を指定すると、ユーザがデータキーから自分の手を動かすことなく親指を使用して最初のエントリを素早く選択できるようになる。

【0115】

システムの現在のステータスをユーザに対して表示するために、ステータスウインドウ1316も曖昧さ除去システムに提供されている。ステータスウインドウにおけるインジケータフィールド1318,1320は、次のキーストロークがキーストローク対の第1または第2のキーストロークのいずれであるかを示している。図12では、インジケータフィールド1318が“オン”であり、次のキーストロークがキーストローク対の第1のキーストロークであることを示している。シフトキーが押下されており、入力される次の文字が大文字化されることを示すために、インジケータフィールド1322も提供されている。

【0116】

図12に図示されている減少型キーボード曖昧さ除去システムの実施形態は好ましい実施形態と同様な方法で動作するが、接触スクリーンがシステムの柔軟性を拡張している。各ウインドウが接触感応であることから、ユーザは適切な位置においてLCDに触れることにより、ウインドウ中に表示されているワードまたは他の記号を選択することができる。例えばユーザは、テキストウインドウ1306において編集するために、ワードに触れることによって編集モードに直接入ることができる。キーボード1304におけるキーの表面は、異なるキー解釈を反映させるためにシステムにより変更することもできる。したがって、異なる意味を反映させるためにキーの表面を直接変更できることから、異なるキーの意味を反映させるために、テキストウインドウ中にキーマップを提供する必要はない。

【0117】

上記実施形態のそれぞれの構成および動作において変形を施すこともできる。減少型キーボード曖昧さ除去システムのキーボード54に対して別の配列が存在していることを当業者は理解するであろう。データキー56の3×3アレイ配列はユーザの手の真ん中3本の指で操作することが容易であることから、この配列が好ましい。すべてのキーストロークは中央ホーム行、あるいは1行上または1行下のいずれかである。しかしながらシステムキー58は、ユーザによるテキスト入力を促進するために異なる位置に配列してもよい。例えば図13における減少型キーボード曖昧さ除去システム1400に示されているように、選択キー1402がデータキー56の左手側に配置され、削除キー1404がデータキーの右手側に配置されてもよい。データキーの各サイドに隣接して選択キーと削除キーを配置すると、ユーザが自分の親指を使用して選択キーを操作し、自分の小指を使用して削除キーを操作することから、キーボードの操作が簡単になる。データキー56はユーザの真ん中3本の指により操作される。

【0118】

3×3アレイはキーボード以外の他の普通のユーザ入力装置に対して容易にマッピングできることから、データキー56の3×3アレイはまた好ましい配列である。ユーザ入力装置は、選択された減少型キーボードにおけるキー数に対応する多くの状態に移ることができる。例えばジョイスティックは、減少型キーボード曖昧さ除去システムにおけるキーボードと置換することができる。キーストロークはジョイスティックの動きによりシミュレートすることができる。各方向が異なる状態に対応している8つの放射方向の1つにジョイスティックを移動させ、ジョイスティックを中央のデフォルト位置に戻すことは、データキーの外円の1つにおけるキーストロークに対応する。中央のデフォルト位置のままでジョイスティックを下に押すことは、データキーの中央キー上のキーストロークに対応する。ジョイスティックボタンは選択キーや他の曖昧でないシステムキーとして機能する。したがってユーザは、所要のキーストロークをシミュレートするためにさまざまな状態にジョイスティックを移動させることにより、ジョイスティックを使用してテキストを入力することができる。曖昧さ除去システムは、先に説明した方法で曖昧なキーストロークの曖昧さを除去する。

【0119】

他の入力装置も減少型キーボード曖昧さ除去システムにおけるキーボードと置換することができる。図14に図示されているように、制御ディスク1454がPDA1452や他のポータブル電子装置に組み込まれている。制御ディスク1454は、一般的に8つの放射方向に傾けることができる平坦なディスクである。8つの放射方向の1つに制御ディスクを傾けると、特定の方向に対応している一意的な信号が発生する。制御ディスクは、放射方向への移動の後に中央のデフォルト位置に戻るようバイアスがかけられている。8つの放射方向の1つに制御ディスクを移動させて、制御ディスクを中央のデフォルト位置に戻すことは、データキーの外円の1つにおけるキーストロークにマッピングされる。制御ディスクは9つの一意的な信号を発生させるために押下することもできる。中央のデフォルト位置のままで制御ディスク1454を押すことは、データキーの中央キーのキーストロークにマッピングされる。専用選択ボタン1456と専用削除ボタン1458は制御ディスクのいずれかのサイドに配置されている。したがってユーザは、所要のキーストロークをシミュレートするために制御ディスクを使用してテキストを入力することができる。制御ディスクに接続され、PDAに組み込まれている曖昧さ除去システム1450は、先に説明した方法で曖昧な状態のシーケンスの曖昧さを除去する。

【0120】

制御ディスクの減少したサイズから利点を得ることができる他のポータブル電子装置は時計である。時計は、時計の表面上に小型の制御ディスクと先に論じた曖昧さ除去システムを組み込んで、ユーザがテキストメッセージを時計に入力できるようにする。その後メッセージは他のシステムにダウンロードされるか転送される。

【0121】

ジョイスティックのようなマッピング方法を使用するテキスト入力に特に適用することができる、いくつかの商業的なユーザ装置が利用可能である。例えばカリフォルニア州カマリロのインターリンク・エレクトロニクスは、オーディオ・ビジュアル表示において使用するプロポイントと呼ばれる手持型ポインティング装置を製造している。ポインティング装置は、一般に、方向を指定するために放射方向に傾けたり、ボタンとして機能するように押下することができる平坦なディスクである。ポインティング装置には、一方が制御ディスクの上に配置され、他方が制御ディスクの下に配置されている2つの専用ボタンも含まれている。インターリンクにより製造された装置は、制御ディスクの360°の移動を8つのセグメントに分割し、各セグメントをデータキーの外円の1つのキーストロークにマッピングすることにより、曖昧さ除去システムとともに動作するように容易に構成することができる。制御ディスクを押下することは中央のデータキーのキーストロークに対応する。制御ディスクの下に配置されているボタンは選択キーに対応し、制御ディスクの上に配置されているボタンは削除キーに対応する。この方法でマッピングすると、ユーザは先に説明した技術を使用して素早くテキストを入力することができる。

【0122】

ポータブル曖昧さ除去システム1500が図15Aに示されている。ポータブル曖昧さ除去システムは、ユーザによって容易につかめるように一般的にペン状に形成されている本体1502を持っている。本体の先端において開口1504から突き出ているものが入力シャフト1506である。入力シャフト1506の一端は、ボールとソケットのジョイント1508により本体の内側にしっかりと固定されている。入力シャフトの他端は本体の先端から伸びており、高摩擦先端1510において終端している。ペンの本体内のボールとソケットのジョイントにより、入力シャフトがジョイントを支点に回転できる。

【0123】

入力シャフト1506の支点回転運動は2つの方向に束縛される。第1に、弾力のあるバンパ1512が、曖昧さ除去システムの先端の開口に配置される。バンパは入力シャフトを取り囲み、先端1510の近くで入力シャフトと接触する。バンパは入力シャフトがボールとソケットのジョイントを支点に回転すると圧縮するので、入力シャフトはデフォルトの中央位置から一方にそれることができる。支点回転の力が入力シャフトから取り除かれると、バン

パは入力シャフトにバイアスをかけてデフォルトの中央位置に戻す。

【0124】

入力シャフトの支点回転運動は、曲がらない制限があるディスク1514によっても束縛されており、このディスクはバンパ1512とボールとソケットのジョイント1508との間の点において入力シャフトを取り囲んでいる。制限ディスクの断面は図15Bに示されている。制限ディスク1514は、入力シャフトの形状と対応している8つのカットアウトセグメント1516により形成されている。入力シャフトがデフォルトの中央位置から外側に移動すると、制限ディスクが入力シャフトの動きをカットアウトセグメントに対応している8つの放射方向の1つに制限する。

【0125】

8つのスイッチ1518は、ポータブル曖昧さ除去システムの本体1502内側の入力シャフト1506の回りに放射状に配置されている。図15Cの断面に示されているように、各スイッチが制限ディスクにより規定される入力シャフトの運動の8つの放射方向の1つに対応するようにスイッチは方向付けられている。したがってデフォルトの中央位置から離れる入力シャフトの動きは、入力シャフトを8つのスイッチの1つと接触させる。付加的なスイッチも、入力シャフトのボールとソケットのジョイント1508に配置されている。付加的なスイッチは、入力シャフトを曖昧さ除去システムの本体に押しやるポータブル曖昧さ除去システム本体の下方方向の動きにより起動される。

【0126】

8つの放射状スイッチ1518とボールとソケットのジョイント1508における第9のスイッチは、ポータブル曖昧さ除去システムの本体内の回路カード1520上に含まれている処理回路に接続されている。処理回路には、プロセッサ、関連メモリ、通信インターフェースが含まれている。曖昧さ除去ソフトウェアと語彙モジュールは処理回路内に記憶され、曖昧さ除去システムが独立型装置として動作するのを可能にする。

【0127】

8つの放射状に装備されたスイッチと、ボールとソケットのジョイントにおける第9のスイッチは、先に説明した技術を使用して9つのデータキーにマッピングされる。1つ以上のボタン1522が本体1502の外部表面上に備えられ、曖昧でない選択キーおよび／または削除キーとして機能する。入力シャフトの先端1510を任意の利用可能な表面上に置き、キーストロークをシミュレートするために入力シャフトの回りでペンの本体を移動させることにより、ユーザはポータブル曖昧さ除去システム1500によりテキストを入力する。入力シャフトの先端は、入力シャフトが制止している表面上ですべるのを妨げる。テキストをポータブルシステム内に記憶し、後にコンピュータにダウンロードできるように、十分なメモリが回路ボード1520上に備えられる。代わりに、テキストが入力されつつある時にユーザがテキストを見ることができるよう、ポータブルシステムからディスプレイを有するコンピュータまたは他の電子装置への直接接続が設けられる。

【0128】

図15Aに示されているポータブルシステムには、テキストが入力されつつある時にユーザがテキストを見ることができるよう、装置の本体1502上にディスプレイが含まれていてもよいことが理解できるであろう。ディスプレイはユーザがテキストを入力する時に表示ウィンドウを通してテキストをスクロールさせることが好ましい。

【0129】

上記の議論はローマキャラクタおよび英語を持つ減少型キーボード曖昧さ除去システムの使用に関係しているが、システムは異なるキャラクタセットを使用する外国語でも等しく動作可能であることが理解できるであろう。外国語版は同様な方法で動作し、キーボードを最適化し、特定の言語における曖昧さを最小に、または多数の言語にわたるように、外国語のキャラクタセットはキーボードのキー上でグループ化される。

【0130】

例えば法律用語、医療用語、外国言語の用語を含んでいる語彙モジュールのような、付加的な語彙モジュールをコンピュータ内でイネーブルさせることができことも当業者は認

識するであろう。システムメニューを通して、付加的な語彙ワードが、特別な配色または強調処理で可能性あるワードの最初または最後に現れるように、ユーザはシステムを構成することができる。このようなワードの選択が可聴警告ビープ音を生じさせるように、曖昧さ除去システムを設定することも可能である。

【0131】

当業者は、特にキーボードにおける入力装置を曖昧さ除去システムの残りから離すことができることも認識するであろう。この実施形態では、ポータブル装置にはキーボードと関係メモリが備えられる。ユーザにより入力される曖昧なキーストロークはメモリに記憶される。その後ポータブル装置を曖昧さ除去システムの残りと接続し、入力されたキーストロークシーケンスの曖昧さを除去する。ポータブル入力装置がかなり簡単化されることから、この方法は時に費用がかからない。結果として、添付された請求の範囲の範囲内において、ここで特に説明された以外で本発明を実施できることが理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図1A】図1Aは、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムを組み込んだポータブルコンピュータの好ましい実施形態の斜視図であり、曖昧さ除去システムは、減少型キーボードとテキストおよび選択リストを表示するディスプレイとを含んでいる。

【図1B】図1Bは、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムを組み込んだポータブルコンピュータの好ましい実施形態の斜視図であり、曖昧さ除去システムは、減少型キーボードとテキストおよび選択リストを表示するディスプレイとを含んでいる。

【図2】図2は、図1の減少型キーボード曖昧さ除去システムのハードウェアブロック図である。

【図3】図3は、図1の減少型キーボード曖昧さ除去システムに対する曖昧さ除去ソフトウェアのフローチャートである。

【図4A】図4Aは、図1の減少型キーボード曖昧さ除去システムに対する好ましい語彙モジュールと関連オブジェクトリストの構成を図示している図である。

【図4B】図4Bは、図1の減少型キーボード曖昧さ除去システムに対する好ましい語彙モジュールと関連オブジェクトリストの構成を図示している図である。

【図4C】図4Cは、図1の減少型キーボード曖昧さ除去システムに対する好ましい語彙モジュールと関連オブジェクトリストの構成を図示している図である。

【図5】図5は、受け取られたキーストロークシーケンスに対応している、図4に図示された語彙モジュールに含まれているオブジェクトを識別するためのサブルーチンのフローチャートである。

【図6】図6は、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示しており、編集のためのキーマップがディスプレイ上に表示されている。

【図7】図7は、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示しており、つづり直しモードがユーザにより入力されている。

【図8A】図8Aは、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図8B】図8Bは、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図8C】図8Cは、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図8D】図8Dは、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図8E】図8Eは、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図8F】図8Fは、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図 8 G】図 8 G は、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図 8 H】図 8 H は、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図 8 I】図 8 I は、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図 8 J】図 8 J は、好ましい曖昧さ除去方法の典型的な使用中における、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムの好ましい実施形態のディスプレイを図示している。

【図 9】図 9 は、不具廃疾者のための 8 キーの減少型キーボードレイアウトの図である。

【図 10】図 10 は、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムを組み込んだマウスの斜視図である。

【図 11】図 11 は、本発明の減少型キーボード曖昧さ除去システムを組み込んだ双方向ページの斜視図である。

【図 12】図 12 は、本発明にしたがった減少型キーボード曖昧さ除去システムの他の実施形態の正面図であり、選択リストの表示のために複数のキーを備えている。

【図 13】図 13 は、本発明にしたがった減少型キーボード曖昧さ除去システムのさらに他の実施形態の正面斜視図であり、データキーのアレイのいずれか一方のサイドに配置されている選択キーと削除キーを備えている。

【図 14】図 14 は、本発明にしたがった曖昧さ除去システムのさらに他の実施形態の正面斜視図であり、減少型キーボードの代わりに制御ディスクを備えている。

【図 15 A】図 15 A は、本発明にしたがった減少型キーボード曖昧さ除去システムのさらに他の実施形態の斜視図および断面図であり、ペン形状の本体を持っている。

【図 15 B】図 15 B は、本発明にしたがった減少型キーボード曖昧さ除去システムのさらに他の実施形態の斜視図および断面図であり、ペン形状の本体を持っている。

【図 15 C】図 15 C は、本発明にしたがった減少型キーボード曖昧さ除去システムのさらに他の実施形態の斜視図および断面図であり、ペン形状の本体を持っている。