

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-303207

(P2004-303207A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004. 10. 28)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/03

G06K 9/62

F I

G06F 3/03 380R

G06F 3/03 380D

G06K 9/62 G

テーマコード (参考)

5B064

5B068

審査請求 未請求 請求項の数 86 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2004-55385 (P2004-55385)
 (22) 出願日 平成16年2月27日 (2004. 2. 27)
 (31) 優先権主張番号 10/401, 903
 (32) 優先日 平成15年3月28日 (2003. 3. 28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 500046438
 マイクロソフト コーポレーション
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
 2-6399 レッドモンド ワン マイ
 クロソフト ウェイ
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 アレクサンダー ジェイ. コルマイコフ
 ゴトフ
 アメリカ合衆国 98074 ワシントン
 州 サマリッシュ 226 レーン ノー
 スイースト 339

最終頁に続く

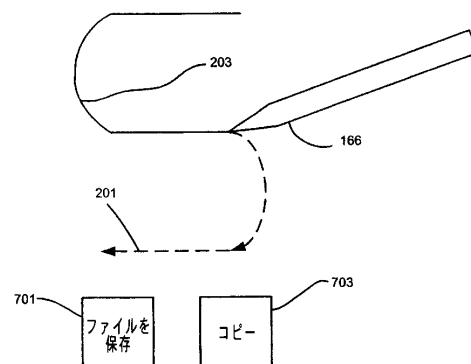
(54) 【発明の名称】 ジェスチャの動的フィードバック

(57) 【要約】

【課題】 ユーザが誤ったジェスチャを行ったことに対応することができる方法を提供することにある。

【解決手段】 ジェスチャが認識された場合を示す即時フィードバック(prompt feedback)をユーザに与える。ユーザがジェスチャを行うのを完了する前であっても、ジェスチャが認識された場合を示すフィードバックがユーザに与えられる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ジェスチャを行うユーザに動的フィードバックを提供する方法であって、
ポインティングデバイスから位置データを受け取るステップであって、前記位置データが、ジェスチャを行うための前記ポインティングデバイスの使用によって作られるステップと、

前記受け取られたデータは少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する場合を認識するために前記受け取られた位置データを継続的に分析するステップと、

前記分析された位置データは少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応することの認識の際に、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドの認識をユーザに示すフィードバックを提供するステップと
を含むことを特徴とする方法。 10

【請求項 2】

前記フィードバックの提供の後に、前記ポインティングデバイスから前記位置データを継続的に受け取るステップと、

前記後に受け取られた位置データがもはや受け取られていない場合に、前記受け取られた位置データから認識される前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドの中からジェスチャコマンドを呼び出すステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記分析された位置データは複数のジェスチャコマンドに対応することを認識することをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 4】

前記分析された位置データは複数のジェスチャコマンドに対応することの認識の際に、前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの認識を示すフィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の精度の信頼度を判定するステップと、

前記判定された信頼度に基づいて前記複数のジェスチャコマンドの認識を示す前記フィードバックを提供するステップと 30

をさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれを識別するインジケータのそれぞれの外見は、前記インジケータによって識別される前記ジェスチャコマンドの前記認識の精度に関して判定された前記信頼度に対応するように、前記インジケータを視覚的にレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記フィードバックの提供の後に、前記ポインティングデバイスからの前記位置データの受け取りを継続するステップと、 40

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の前記精度の第 2 信頼度を判定するために前記後に受け取られた位置データを使用するステップと、

前記判定された第 2 信頼度に基づいて前記複数のジェスチャコマンドの認識を示す第 2 フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記フィードバックの提供の後に、前記ポインティングデバイスからの前記位置データの受け取りを継続するステップと、

前記複数のジェスチャコマンドの中から前記受け取られた位置データに対応する単一のジェスチャコマンドを認識するために前記後に受け取られた位置データを分析するステッ 50

ブと、

前記単一のジェスチャコマンドの認識をユーザに示すフィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 9】

前記受け取られた位置データに対応する単一のジェスチャコマンドを認識するために前記後に受け取られた位置データを分析した際に、前記単一のジェスチャコマンド以外の前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの認識を示す前記フィードバックを削除するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記複数のジェスチャコマンドの少なくとも 1 つは最高の判定された信頼度を有するように前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の精度の信頼度を判定するステップと、

前記最高の判定された信頼度を有する前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドのみの認識を示すフィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フィードバックをユーザに視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

ディスプレイにレンダリングされる少なくとも 1 つの透明ウインドウ内に前記フィードバックを含めることによって前記ユーザに前記フィードバックを視覚的に提供することをさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

ディスプレイにレンダリングされる複数の透明ウインドウ内に前記フィードバックを含めることによって前記ユーザに前記フィードバックを視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

ユーザに前記フィードバックを聞こえるように提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記位置データに対応する位置情報をディスプレイに視覚的にレンダリングするステップと、

前記フィードバックを前記ディスプレイに視覚的にレンダリングするステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記位置情報が前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置に関する前記ディスプレイ上の位置に前記フィードバックをレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ディスプレイ上の前記位置情報の前記レンダリングの変更に関して前記フィードバックが前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置を移動するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記ユーザによって提供されるプリファレンス情報に基づいて、前記位置情報が前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置に関する前記ディスプレイ上の位置に前記フィードバックをレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記位置情報および前記フィードバックの両方を文字入力ユーザインターフェース内で

10

20

30

40

50

レンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記文字入力ユーザインターフェースは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応するソフトキーを含み、

前記フィードバックは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する前記ソフトキーの外見の変更を含む

ことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記位置データが、前記ポインティングデバイスの移動に応答してのみ作られることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 22】

前記フィードバックの提供の後に、前記ポインティングデバイスからの前記位置データの受け取りを継続するステップと、

前記後に受け取られたデータは前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する場合を認識するために前記後に受け取られた位置データを継続的に分析するステップと、

前記分析された位置データは前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応しないことの認識の際に、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドがもはや認識されていないことをユーザに示す第 2 フィードバックを提供するステップと

さらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

前記第 1 フィードバックを削除することによって前記第 2 フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

20

【請求項 24】

前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドがもはや認識されていないことを示すインジケータを生成することによって前記第 2 フィードバックの前記提供を提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 25】

前記第 2 フィードバックの提供の後に、前記ポインティングデバイスからの前記位置データの受け取りを継続するステップと、

前記位置データがもはや受け取られていない場合に、ジェスチャコマンドを呼び出さないステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

30

【請求項 26】

ジェスチャを行うユーザに動的フィードバックを提供する方法であって、

(i) ポインティングデバイスから位置データを受け取るステップであって、前記位置データが、前記ポインティングデバイスの使用によって作られるステップと、

(i i) 前記受け取られた位置データはジェスチャコマンドに対応する場合を認識するために前記受け取られた位置データを分析するステップと、

(i i i) 前記受け取られた位置データは少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する場合に、

前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドを表す前記受け取られた位置データが存在しつつあることを判定するステップと、

前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドの認識を示す第 1 フィードバックをユーザに提供するステップと、

(i v) 前記受け取られた位置データは少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応しない場合に、

前記受け取られた位置データはジェスチャコマンドを表さないことを判定するステップと、

ジェスチャコマンドが認識されていないことを示す第 2 フィードバックをユーザに提供するステップと、

40

50

(v) それ以上の位置データが受け取られていなくなるまで、ステップ (i) から (i v) を繰り返すステップと、

(v i) それ以上の位置データが受け取られていない場合に、前記受け取られた位置データが単一のジェスチャコマンドを表すと判定された場合に、前記単一のジェスチャコマンドを呼び出すステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 27】

当初に受け取られた位置データは複数のジェスチャコマンドに対応することを認識するステップと、

前記当初に受け取られた位置データは複数のジェスチャコマンドに対応することの認識の際に、前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの認識を示すために前記第 1 フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の精度の信頼度を判定するステップと、

前記判定された信頼度に基づいて、前記複数のジェスチャコマンドの認識を示すために前記第 1 フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれを識別するインジケータのそれぞれの外見は、前記インジケータによって識別される前記ジェスチャコマンドの前記認識の前記精度について判定された前記信頼度に対応するように、前記インジケータを視覚的にレンダリングすることによって前記第 1 フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記複数の前記ジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の前記精度の第 2 信頼度を判定するために、後に受け取られる位置データを分析するステップと、

前記判定された第 2 信頼度に基づいて前記第 2 フィードバックを修正するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

前記受け取られた位置データに対応する単一のジェスチャコマンドを認識するために、後に受け取られた位置データを分析するステップと、

前記単一のジェスチャコマンドの認識をユーザに示す第 3 フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 32】

前記単一のジェスチャコマンド以外の前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの認識のすべての表示を削除するために、前記第 3 フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

当初に受け取られた位置データは複数のジェスチャコマンドに対応することを認識するステップと、

前記複数のジェスチャコマンドの少なくとも 1 つは最高の判定された信頼度を有するように、前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の精度の信頼度を判定するステップと、

前記最高の判定された信頼度を有する前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドだけの認識を示すように前記第 1 フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 34】

10

20

30

40

50

前記フィードバックをユーザに視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 35】

ディスプレイにレンダリングされる少なくとも 1 つの透明ウインドウ内に前記フィードバックを含めることによって前記ユーザに前記フィードバックを視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 34 に記載の方法。

【請求項 36】

ディスプレイにレンダリングされる複数の透明ウインドウ内に前記フィードバックを含めることによって前記ユーザに前記フィードバックを視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 35 に記載の方法。

10

【請求項 37】

ユーザに前記フィードバックを聞こえるように提供することをさらに含むことを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 38】

前記位置データに対応する位置情報をディスプレイに視覚的にレンダリングするステップと、

少なくとも前記第 1 フィードバックを前記ディスプレイに視覚的にレンダリングするステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 39】

前記位置情報が前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置に関する前記ディスプレイ上の位置に少なくとも前記第 1 フィードバックをレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

20

【請求項 40】

前記ディスプレイ上の前記位置情報の前記レンダリングの変更に関して少なくとも第 1 フィードバックが前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置を移動するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 39 に記載の方法。

【請求項 41】

前記ユーザによって提供されるプリファレンス情報に基づいて、前記位置情報が前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置に関する前記ディスプレイ上の位置に少なくとも前記第 1 フィードバックをレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 39 に記載の方法。

30

【請求項 42】

前記位置情報および少なくとも前記第 1 フィードバックの両方を文字入力ユーザインターフェース内でレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 38 に記載の方法。

【請求項 43】

前記文字入力ユーザインターフェースは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応するソフトキーを含み、

前記第 1 フィードバックは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する前記ソフトキーの外見の変更を含む

ことを特徴とする請求項 42 に記載の方法。

40

【請求項 44】

前記位置データが、前記ポインティングデバイスの移動に応答してのみ作られることを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 45】

前記第 2 フィードバックが、前記第 1 フィードバックの削除であることを特徴とする請求項 26 に記載の方法。

【請求項 46】

前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドがもはや認識されていないことを示すために

50

前記第2フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項26に記載の方法。

【請求項47】

ジェスチャを行うユーザに動的フィードバックを提供する方法であって、

ポインティングデバイスから位置データストリームの第1部分を受け取るステップであって、前記位置データストリームは、ジェスチャを作るための前記ポインティングデバイスの使用によって作られるステップと、

前記位置データストリームの前記受け取られた第1部分に対応する少なくとも1つのジェスチャコマンドを認識するステップと、

前記位置データストリームの第2部分を受け取る前に、前記少なくとも1つのジェスチャコマンドの認識を示すフィードバックをユーザに提供するステップとを含むことを特徴とする方法。 10

【請求項48】

前記位置データストリームがもはや受け取られない場合に、前記受け取られた位置データストリームから認識された前記少なくとも1つのジェスチャコマンドの中からジェスチャコマンドを呼び出すステップをさらに含むことを特徴とする請求項47に記載の方法。

【請求項49】

前記位置データストリームの前記第1部分は複数のジェスチャコマンドに対応することを認識するステップ

をさらに含むことを特徴とする請求項47に記載の方法。 20

【請求項50】

前記位置データストリームの前記第1部分は複数のジェスチャコマンドに対応することの認識の際に、前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの認識を示すフィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項49に記載の方法。

【請求項51】

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の精度の信頼度を判定するステップと

前記判定された信頼度に基づいて前記複数のジェスチャコマンドの認識を示す前記フィードバックを提供するステップと

を含むことを特徴とする請求項50に記載の方法。 30

【請求項52】

前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれを識別するインジケータのそれぞれの外見は、前記インジケータによって識別される前記ジェスチャコマンドの前記認識の前記精度に関して判定された前記信頼度に対応するように、前記インジケータを視覚的にレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項51に記載の方法。

【請求項53】

前記位置データストリームの前記第2部分を受け取るステップと、

前記複数の前記ジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の前記精度の第2信頼度を判定するために、前記位置データストリームの前記受け取られた第2部分を使用するステップと、 40

前記判定された第2信頼度に基づいて前記複数のジェスチャコマンドの認識を示す第2フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項52に記載の方法。

【請求項54】

前記複数のジェスチャコマンドの中の単一のジェスチャコマンドが、最高の第2の判定された信頼度を有することを指定するステップと、

前記単一のジェスチャコマンド以外の前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの認識のすべての表示を削除することによって前記第2フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項53に記載の方法。

【請求項55】

前記複数のジェスチャコマンドの少なくとも1つは最高の判定された信頼度を有するように前記複数のジェスチャコマンドのそれぞれの前記認識の精度の信頼度を判定するステップと、

前記最高の判定された信頼度を有する前記少なくとも1つのジェスチャコマンドのみの認識を示すことによって前記フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項49に記載の方法。

【請求項56】

前記フィードバックを前記ユーザに提供した後に、前記ポインティングデバイスから前記位置データストリームの前記第2部分を受け取るステップと、

前記複数のジェスチャコマンドの中から位置データストリームの前記受け取られた第1部分および前記受け取られた第2部分に対応する単一のジェスチャコマンドを認識するために前記位置データストリームの前記第2部分を分析するステップと、

前記単一のジェスチャコマンドの認識を示す第2フィードバックをユーザに供給するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項49に記載の方法。

【請求項57】

前記位置データストリームの第3部分を受け取るステップと、

前記位置データストリームの前記第3部分は前記複数のジェスチャコマンドの少なくとも1つに対応するかどうかを認識するために前記位置データストリームの前記第3部分を分析するステップと、

前記位置データストリームの前記第3部分は前記複数のジェスチャコマンドの少なくとも1つに対応しない場合に、ジェスチャコマンドがもはや認識されていないことを示す第3フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項56に記載の方法。

【請求項58】

前記第2フィードバックを削除することによって前記第3フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項57に記載の方法。

【請求項59】

前記単一のジェスチャコマンドがもはや認識されていないことを示すインジケータを生成することによって前記第3フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項57に記載の方法。

【請求項60】

ユーザに前記フィードバックを視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項47に記載の方法。

【請求項61】

ディスプレイにレンダリングされる少なくとも1つの透明ウインドウ内に前記フィードバックを含めることによって前記フィードバックを前記ユーザに視覚的に提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項62】

ディスプレイにレンダリングされる複数の透明ウインドウ内に前記フィードバックを含めることによって前記フィードバックを前記ユーザに視覚的に提供することをさらに含むことを特徴とする請求項61に記載の方法。

【請求項63】

ユーザに前記フィードバックを聞こえるように提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項47に記載の方法。

【請求項64】

前記位置データに対応する位置情報をディスプレイに視覚的にレンダリングするステップと、

前記フィードバックを前記ディスプレイに視覚的にレンダリングするステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項47に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記位置情報が前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置に関する前記ディスプレイ上の位置に前記フィードバックをレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 6 4 に記載の方法。

【請求項 6 6】

前記ディスプレイ上の前記位置情報の前記レンダリングの変更に関して前記フィードバックが前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置を移動するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 6 5 に記載の方法。

【請求項 6 7】

前記ユーザによって提供されるプリファレンス情報に基づいて、前記位置情報が前記ディスプレイ上でレンダリングされる位置に関する前記ディスプレイ上の位置に前記フィードバックをレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 6 5 に記載の方法。 10

【請求項 6 8】

前記位置情報および前記フィードバックの両方を文字入力ユーザインターフェース内でレンダリングするステップをさらに含むことを特徴とする請求項 6 4 に記載の方法。

【請求項 6 9】

前記文字入力ユーザインターフェースは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応するソフトキーを含み、

前記フィードバックは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する前記ソフトキーの外見の変更を含む 20

ことを特徴とする請求項 6 8 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記位置データが、前記ポインティングデバイスの移動に応答してのみ作られることを特徴とする請求項 4 7 に記載の方法。

【請求項 7 1】

前記位置データストリームの第 2 部分を受け取るステップと、

前記位置データストリームの前記第 2 部分は前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応するかどうかを認識するために、前記位置データストリームの前記第 2 部分を分析するステップと、 30

前記位置データストリームの前記第 2 部分は前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応しない場合に、ジェスチャコマンドがもはや認識されていないことを示す第 2 フィードバックを提供するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 4 7 に記載の方法。

【請求項 7 2】

前記第 1 フィードバックを削除することによって前記第 2 フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 7 1 に記載の方法。

【請求項 7 3】

ジェスチャコマンドがもはや認識されていないことを示すインジケータを生成することによって前記第 2 フィードバックを提供するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 7 1 に記載の方法。 40

【請求項 7 4】

ジェスチャを行うユーザに動的フィードバックを提供するジェスチャフィードバックツールであって、

ポインティングデバイスからポインティングデータを受け取り、

前記受け取られたポインティングデータを継続的に分析して、前記受け取られたポインティングデータは少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応する場合を認識し、

前記受け取られたポインティングデータは少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応することの認識に応答して、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドを識別する位置データを作る 50

ジェスチャ認識モジュールと、

前記ジェスチャ認識モジュールから前記ジェスチャコマンドデータを受け取り、

ジェスチャコマンドデータの受取に応答して、ジェスチャコマンドデータによって識別される前記少なくとも1つのジェスチャに対応する、ユーザに関するフィードバックを作る

ジェスチャフィードバックモジュールと

を含むことを特徴とするジェスチャフィードバックツール。

【請求項75】

前記ジェスチャ認識モジュールは、ニューラルネットを含むことを特徴とする請求項74に記載のジェスチャフィードバックツール。

10

【請求項76】

前記ジェスチャ認識モジュールは、ヒューリスティックに基づいて、前記受け取られたポインティングデータは少なくとも1つのジェスチャコマンドに対応することを認識するリコグナイザを含むことを特徴とする請求項74に記載のジェスチャフィードバックツール。

【請求項77】

前記ジェスチャ認識モジュールは、ニューラルネットを含むことを特徴とする請求項76に記載のジェスチャフィードバックツール。

【請求項78】

前記受け取られたポインティングデータが、ディスプレイのポインティング位置に関連し、

20

前記ジェスチャフィードバックモジュールは、前記ポインティング位置に関する前記ディスプレイに前記フィードバックを視覚的にレンダリングする位置計算モジュールを含むことを特徴とする請求項74に記載のジェスチャフィードバックツール。

【請求項79】

前記位置計算モジュールは、ユーザによって提供されるプリファレンス情報に基づいて前記ポインティング位置に関して前記ディスプレイに前記フィードバックを視覚的にレンダリングすることを特徴とする請求項78に記載のジェスチャフィードバックツール。

【請求項80】

前記ジェスチャフィードバックモジュールは、前記フィードバックをユーザインターフェースにレンダリングする階層化ウィンドウ管理モジュールを含むことを特徴とする請求項74に記載のジェスチャフィードバックツール。

30

【請求項81】

前記階層化ウィンドウ管理モジュールは、文字入力ユーザインターフェースに前記フィードバックをレンダリングすることを特徴とする請求項80に記載のジェスチャフィードバックツール。

【請求項82】

前記階層化ウィンドウ管理モジュールは、1つまたは複数の透明ウィンドウ内に前記フィードバックをレンダリングすることを特徴とする請求項80に記載のジェスチャフィードバックツール。

40

【請求項83】

フィードバックを使用してジェスチャを認識する方法であって、

少なくとも1つのジェスチャコマンドに対応するフィードバックをユーザに提供するステップと、

前記フィードバックに関連する、前記ユーザによって作られたデータを受け取るステップと、

前記受け取られたデータの前記フィードバックへの関連から少なくとも1つのジェスチャコマンドを認識するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項84】

50

前記フィードバックは、前記少なくとも 1 つのジェスチャコマンドに対応するポインティングデバイスの移動の表示であることを特徴とする請求項 83 に記載の方法。

【請求項 85】

前記フィードバックは、ジェスチャを作るためにポインタを移動しなければならない位置の表示であることを特徴とする請求項 83 に記載の方法。

【請求項 86】

前記フィードバックが、ジェスチャを作るためにポインタの移動を開始しなければならない位置の表示であることを特徴とする請求項 83 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明のさまざまな実施形態は、ジェスチャに関する動的フィードバックに関する。本発明のいくつかの実施形態は、ジェスチャを行うユーザに、ジェスチャが完了する前にジェスチャの認識を確認するフィードバックの提供への特定の応用分野を有する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータサイエンスの分野の成熟に伴って、ユーザがコンピュータデバイスに情報を入力できるようにするさまざまなデバイスが開発された。これらのデバイスの 1 グループを、ポインティングデバイスと称する。ユーザがデバイスまたはデバイスのコンポーネントを移動する際に、ポインティングデバイスによって、ポインティングデバイスの動きに対応する位置データが生成される。この位置データが、ディスプレイにレンダリングされるポインタイメージの動きに変換される。したがって、ポインティングデバイスを移動することによって、ユーザは、ポインタイメージを、ディスプレイにレンダリングされる他のイメージによって表されるデータに関連付けることができる。ユーザは、その後、コマンドボタンを押し下げるなど、ポインタに関連するコマンドアクションをアクティブにすることによって、データを操作することができる。

20

【0003】

1 特定のカテゴリのポインティングデバイスを用いると、ユーザが、表面に関してペンまたはスタイラスを移動することによって、コンピュータに情報を入力できるようになる。たとえば、一部のコンピュータに、現在、タブレットに関するスタイラスの位置を検出するディジタイザタブレット (digitizing tablet) が含まれる。スタイラスがタブレットの表面を (または、いくつかの場合にその上を) 移動する際に、タブレットによって、スタイラスの位置に基づく位置データが作られる。これらのコンピュータに関して、ディジタイザタブレットは、ディスプレイから分離するか、ディスプレイに組み込むことができる。このタイプの入力デバイスの 1 例が、Microsoft Tablet PC によって使用される。

30

【0004】

スタイラスポインティングデバイスを用いると、便利なことに、ユーザが、手書きの自然な入力技法を使用してデータを入力できるようになる。たとえば、Microsoft Tablet PC では、実際のペンによって紙にインクで書くのとはよく似た形で、スタイラスを用いてタブレット表面に書き込むことによって生成される位置データを、電子インクに変換することができる。スタイラスポインティングデバイスの能力を高める努力において、一部のコンピュータは、スタイラスによって行われる「ジェスチャ」を認識することができる。具体的に言うと、これらのコンピュータでは、アクションを実行するコマンドまたは文字を作るコマンドなど、スタイラスによって行われる特定の移動をコマンドとして認識することができる。たとえば、このタイプのコンピュータでは、スタイラスによって行われる非常に大きい「S」の動きを、オープンファイルを保存するコマンドとして認識するか、スタイラスによって行われる「<」または「>」の動きを、それぞれディスプレイにレンダリングされたイメージを左または右にシフトするコマンドとして認識することができる。代替としてまたは追加して、このタイプのコンピュータでは、「v」形

40

50

または「c」形のスタイラスの動きを、それぞれテキスト文字「v」または「c」を作るコマンドとして認識することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ジェスチャの使用によって、スタイラスポインティングデバイスの機能をかなり強化することができるが、特定のジェスチャが正しく認識された場合をユーザが知ることは、時々困難である。スタイラスの動きは、ユーザによってジェスチャが行われるたびに異なるので、特定のジェスチャを、必ず正確に認識することはできない。したがって、ユーザは、通常はジェスチャ全体を行い、その後、そのジェスチャが正確に認識されたかどうかを知るために待たなければならない。コンピュータは、ジェスチャを認識しない場合に、所望のアクションを行わない。さらに悪いことに、コンピュータが、スタイラスの動きを、誤って別のジェスチャと解釈する場合には、コンピュータは、その後、望まれない動作を実行し、これをユーザが元に戻さなければならない。代替として、ユーザが、うっかりスタイラスを動かし、したがって、意図されないジェスチャを行う場合がある。普通のコンピュータでは、ユーザは、対応する動作が実行されるまで、自分が誤ってジェスチャを行ったかどうかを理解することができない。コンピュータがスタイラスによって行われたジェスチャを受け入れることをユーザが理解しない場合に、そのユーザは、何故動作が実行されたかを理解することさえしない可能性がある。

10

【0006】

そこで、本発明の目的は、ユーザが誤ったジェスチャを行ったことに対応することができる方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

有利なことに、本発明のさまざまな実施形態を使用して、ジェスチャが認識された場合を示す即時フィードバック(prompt feedback)をユーザに与えることができる。具体的に言うと、本発明のさまざまな実施形態によって、ユーザがジェスチャを行うのを完了する前であっても、ジェスチャが認識された場合を示すフィードバックがユーザに与えられる。ユーザのジェスチャが、正しく認識された場合には、この即時フィードバックによって、ユーザに、対応するジェスチャコマンドが正確に呼び出されることが再保証される。代替として、ユーザのジェスチャが正しく認識されなかった場合に、ユーザは、ジェスチャをすばやく再開始することができる。さらに、ユーザのジェスチャが、誤って別のジェスチャとして認識された場合に、ユーザは、誤って認識されたジェスチャを取り消すために、スタイラスを動かすことを続けることができる。

30

【0008】

本発明のさまざま実施形態と共に、ジェスチャ認識モジュールによって、ユーザによって操作されているポインティングデバイスから位置データが受け取られる。ジェスチャ認識モジュールは、ポインティングデータがジェスチャに対応するかどうかを認識するために、受け取った位置データを継続的に分析する。受け取った位置データがジェスチャに対応することをジェスチャ認識モジュールが認識した場合に、ジェスチャフィードバックモジュールによって、位置データからジェスチャが認識されたことを示すフィードバックがユーザに与えられる。ユーザが、ポインティングデバイスの操作を継続する際に、ジェスチャ認識モジュールは、ポインティングデバイスから受け取る位置データの分析を継続する。位置データが、認識されたジェスチャに対応し続ける場合に、ユーザがポインティングデバイスの操作を停止する場合に、そのジェスチャが呼び出される。しかし、位置データが認識されたジェスチャに対応し続けない場合には、ジェスチャフィードバックモジュールによって、位置データからジェスチャがもはや認識されないことを示す新しいフィードバックが、ユーザに与えられる。この新しいフィードバックでは、ジェスチャがもはや認識されないことをはっきりと示すことができ、あるいは、単に以前のフィードバックを削除することができる。

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

概要

本発明は、ユーザによって行われるジェスチャからコマンドを認識するジェスチャフィードバックツールに関する。さらに、ジェスチャがコマンドに対応することがジェスチャフィードバックツールによって認識される場合に、このツールがジェスチャから認識したコマンドを示すフィードバックが、ジェスチャフィードバックツールによってユーザに与えられる。下で詳細に説明するように、このツールによって、ジェスチャが認識された後であるがユーザがジェスチャを完了する前に、フィードバックが与えられる。たとえば、ユーザのジェスチャがアクションを実行するコマンドとしてツールによって認識される場合に、そのアクションを表すアイコンの形のフィードバックを、ツールによってユーザに与えることができる。代替としてまたは追加して、ユーザのジェスチャが、テキスト文字を生成するコマンドとしてツールによって認識される場合に、たとえば、ユーザがジェスチャを行うスペースに重畳される認識されたテキスト文字の形のフィードバックを、ツールによってユーザに与えることができる。

10

【0010】

前に注記したように、このツールでは、ユーザがジェスチャを完了する前にフィードバックを与えることができる。この即時フィードバックによって、対応するコマンドが呼び出される前に、ジェスチャが正しく認識されたことをユーザが確認できるようになる。さらに、ユーザのジェスチャが、ほとんど完了しているが、正しく認識されていない場合に、ユーザは、コマンドが呼び出されるのを空しく待つことなく、すばやくジェスチャを再開することができる。さらに、ユーザのジェスチャが、別のジェスチャとして誤って認識されている場合に、ユーザは、ポインティングデバイスの移動を継続して、誤って認識されたジェスチャを取り消すことができる。

20

【0011】

本発明によるジェスチャフィードバックツールは、さまざまな技法を使用して実施することができる。たとえば、本発明のいくつかの実施形態は、ソリッドステート電子部品を用いて形成される回路を使用して実施することができる。本発明の他の実施形態は、プログラマブルコンピューティングデバイスで実行される命令を使用して実施することができる。したがって、そのような命令を実行する例示的コンピューティング環境を説明する。本発明の動作および使用を示すさまざまなインターフェースも、本発明のさまざまな実施形態によるジェスチャフィードバックツールのコンポーネントおよび機能と共に説明する。

30

【0012】

例示的なオペレーティング環境

前に注記したように、本発明のジェスチャフィードバックツールは、時々ソフトウェアと称する、プログラマブルコンピュータで実行可能な命令を使用して実施することができる。すなわち、ジェスチャフィードバックツールを、1つまたは複数のコンピューティングデバイスによって実行される、プログラムモジュールなどのコンピュータ実行可能命令の全般的な文脈で説明することができる。一般に、プログラムモジュールには、特定のタスクを実行するか特定の抽象データ型を実施する、ルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などが含まれる。通常、プログラムモジュールの機能性を、さまざまな実施形態で望み通りに組み合わせるか分散させることができる。

40

【0013】

本発明は、ソフトウェアを使用して実施することができるので、本発明のさまざまな実施形態を使用することができる通常のプログラマブルコンピュータのコンポーネントおよび動作を短く説明することが、本発明のよりよい理解に役立つ可能性がある。そのような例示的コンピュータシステムを、図1に示す。このシステムには、汎用コンピュータ100が含まれる。このコンピュータ100は、普通の携帯情報端末、タブレットパーソナルコンピュータ、デスクトップパーソナルコンピュータ、ラップトップパーソナルコンピュ

50

ータ、ネットワークサーバ、または類似物とすることができる。

【 0 0 1 4 】

コンピュータ 1 0 0 には、少なくともある形態のコンピュータ可読媒体が含まれる。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ 1 0 0 によってアクセスできるすべての使用可能な媒体とすることができる。制限ではなく例として、コンピュータ可読媒体に、コンピュータ記憶媒体および通信媒体を含めることができる。コンピュータ記憶媒体には、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータなどの情報のストレージに関する任意の方法または技法で実施された、揮発性および不揮発性の、取外し可能および取り外し不能の媒体が含まれる。コンピュータ記憶媒体には、R A M、R O M、E E P R O M、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、C D - R O M、ディジタル多用
10 途ディスク (D V D)、または他の光学ストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは、所望の情報を保管するのに使用でき、コンピュータ 1 0 0 によってアクセスできる、他の媒体が含まれるが、これに制限はされない。

【 0 0 1 5 】

通信媒体によって、通常は、搬送波または他のトランスポート機構などの変調されたデータ信号内の、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータが実施され、通信媒体には、すべての情報配信媒体も含まれる。用語「変調されたデータ信号」は、信号内で情報を符号化する形で 1 つまたは複数の特性を設定または変更された信号を意味する。制限ではなく例として、通信媒体に、有線ネットワークまたは直接配線接続などの有線媒体と、音響、R F、赤外、および他の無線媒体などの無線媒体が含まれる。上記のいずれかの組み合わせも、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれなければ
20 ならない。

【 0 0 1 6 】

コンピュータ 1 0 0 には、通常は、処理ユニット 1 1 0、システムメモリ 1 2 0、およびシステムバス 1 3 0 が含まれ、システムバス 1 3 0 によって、システムメモリを含むさまざまなシステムコンポーネントが、処理ユニット 1 1 0 に結合される。システムバス 1 3 0 は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺バス、およびさまざまなバスアーキテクチャのいずれかを使用するローカルバスを含む複数のタイプのバス構造のいずれかと
30 することができる。システムメモリ 1 2 0 には、読取専用メモリ (R O M) 1 4 0 およびランダムアクセスメモリ (R A M) 1 5 0 が含まれる。起動中などにコンピュータ 1 0 0 内の要素の間で情報を転送するのを助ける基本ルーチンを含む基本入出力システム 1 6 0 (B I O S) が、R O M 1 4 0 に保管される。

【 0 0 1 7 】

コンピュータ 1 0 0 には、さらに、ハードディスクから読み取り、これに書き込むハードディスクドライブ 1 7 0、取外し可能磁気ディスク 1 9 0 から読み取り、これに書き込む磁気ディスクドライブ 1 8 0、C D R O M または他の光学媒体などの取外し可能光ディスク 1 9 2 から読み取り、これに書き込む光ディスクドライブ 1 9 1 などの追加コンピュータ記憶媒体デバイスを含めることができる。ハードディスクドライブ 1 7 0、磁気ディスクドライブ 1 8 0、および光ディスクドライブ 1 9 1 は、それぞれ、ハードディスク
40 ドライブインターフェース 1 9 2、磁気ディスクドライブインターフェース 1 9 3、光ディスクドライブインターフェース 1 9 4 によってシステムバス 1 3 0 に接続される。ドライブおよびそれに関連するコンピュータ可読媒体によって、パーソナルコンピュータ 1 0 0 のコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、および他のデータの揮発性ストレージがもたらされる。磁気カセット、フラッシュメモリカード、ディジタルビデオディスク、ベルヌーイカートリッジ、ランダムアクセスメモリ (R A M)、読取専用メモリ (R O M)、および類似物など、コンピュータによってアクセス可能なデータを保管できる他のタイプのコンピュータ可読媒体をも、例示的オペレーティング環境で使用
50 できることを、当業者は諒解するであろう。また、タブレットパーソナルコンピュータまたは携帯情報端末などのコンピュータ 1 0 0 のよりポータブルな実施形態で、上で説明し

たコンピュータ記憶媒体デバイスの１つまたは複数を省略できることを諒解されたい。

【００１８】

オペレーティングシステム１９５、１つまたは複数のアプリケーションプログラム１９６、他のプログラムモジュール１９７、およびプログラムデータ１９８を含む複数のプログラムモジュールを、ハードディスクドライブ１７０、磁気ディスク１９０、光ディスク１９２、ＲＯＭ１４０、またはＲＡＭ１５０に保管することができる。ユーザは、キーボード１０１およびポインティングデバイス１０２（たとえば、マウス、タッチパッド、またはポインティングスティック）などのさまざまな入力デバイスを介して、コンピュータ１００にコマンドおよび情報を入力することができる。前に注記したように、本発明は、ジェスチャが認識される場合のフィードバックを提供するツールを対象とする。当業者が諒解するように、ジェスチャ入力、さまざまなポインティングデバイスを使用して生成することができるが、このタイプの入力を作成するのに最も便利なポインティングデバイスは、ペンまたはスタイラスであることがしばしばである。したがって、コンピューティングデバイス１２０には、通常は、ディジタイザ１６５（時々グラフィックスパッドと称する）およびスタイラスまたはペン１６６が含まれ、ユーザは、これらを使用して、ジェスチャとして認識可能な手書き入力を作成する。当業者が諒解するように、いくつかの実施形態で、スタイラスまたはペン１６６がディジタイザ１６５の表面に接触する場合に、ディジタイザ１６５によって手書き入力が受け取られる。他の実施形態では、ディジタイザ１６５は、ペン１６６によって生成される光ビームから、ペン１６６を指示する機械式の腕の角度移動を追跡することによって、または別の適当な技法によって、手書き入力を受け取ることができる。

10

20

【００１９】

上記および他の入力デバイスは、システムバス１３０に結合されたシリアルポートインターフェース１０６を介して処理ユニット１１０に結合されることがしばしばであるが、パラレルポート、ゲームポート、ＩＥＥＥ－１３９４Ｂバス、またはuniversal serial bus（USB）などの他のインターフェースによって接続することができる。さらに、これらのデバイスを、適当なインターフェース（図示せず）を介してシステムバス１３０に直接に結合することができる。モニタ１０７または他のタイプのディスプレイデバイスも、ビデオアダプタ１０８などのインターフェースを介してシステムバス１３０に接続される。モニタ１０７に加えて、パーソナルコンピュータには、通常、スピーカおよびプリンタなどの他の周辺出力デバイス（図示せず）が含まれる。当業者が諒解するように、モニタ１０７に、ディジタイザ１６５を組み込んで、ディジタイジングディスプレイ１６５を形成することができる。この配置を用いると、好都合なことに、ユーザが、ペン１６６を使用して、ディスプレイ１６５のディスプレイ画面に接触することによって、ディジタイジングディスプレイに表示されたオブジェクトを直接にポイントできるようになる。

30

【００２０】

コンピュータ１００は、リモートコンピュータ１０９などの１つまたは複数のリモートコンピュータへの論理接続を使用してネットワーク化された環境で動作することができる。リモートコンピュータ１０９は、サーバ、ルータ、ネットワークＰＣ、ピアデバイス、または多の一般的なネットワークノードとすることができ、リモートコンピュータ１０９には、通常は、コンピュータ１００に関して上述した要素の多数またはすべてが含まれるが、図１には、アプリケーションプログラム１９６に関連するメモリストレージデバイス１１１だけが図示されている。図１に示された論理接続には、ローカルエリアネットワーク（LAN）１１２および広域ネットワーク（WAN）１１３が含まれる。そのようなネットワーク環境は、オフィス、会社全体のコンピュータネットワーク、イントラネット、およびインターネットでありふれており、本明細書では詳細に説明しない。

40

【００２１】

LANネットワーク環境で使用される時に、コンピュータ１００は、ネットワークインターフェースまたはネットワークアダプタ１１４を介してローカルネットワーク１１

50

2 に接続される。W A N ネットワーキング環境で使用される時に、パーソナルコンピュータ 1 0 0 に、通常は、広域ネットワーク 1 1 3、たとえばインターネットへの通信リンクを確立する、モデム 1 1 5 または他の手段が含まれる。モデム 1 1 5 は、内蔵または外付けとすることができるが、シリアルポートインターフェース 1 0 6 によってシステムバス 1 3 0 に接続することができる。ネットワーク化された環境では、パーソナルコンピュータ 1 0 0 に関して図示されたプログラムモジュールまたはその一部を、リモートメモリストレージデバイスに保管することができる。もちろん、図示のネットワーク接続が例示的であり、コンピュータの間の通信リンクを確立する他の技法を使用できることを諒解されたい。T C P / I P、E t h e r n e t（登録商標）、F T P、H T T P、および類似物などのさまざまな周知のプロトコルのいずれかの存在が、仮定され、このシステムは、ユーザがウェブベースサーバからウェブページを検索できるようにするために、クライアントサーバ構成で動作することができる。さまざまな普通のウェブブラウザのいずれかを使用して、ウェブページのデータを表示し、操作することができる。

10

【0022】

即時フィードバックなしのジェスチャ認識

本発明の即時動的フィードバック機能をよりよく区別するために、本発明の動的フィードバックを使用しないジェスチャ認識処理の例を、まず説明する。図 2 A を参照すると、形状 2 0 1 は、ジェスチャ認識モジュールが、コマンドに対応するジェスチャとして認識するパターンである。具体的に言うと、形状 2 0 1 は、たとえばオープンファイルを保存するコマンドまたはテキスト文字「S」を生成するコマンドとして認識される「S」形状である。形状 2 0 1 が、通常はユーザに表示されず、したがって、図 2 A では破線で示されていることを諒解されたい。形状 2 0 1 によって表されるジェスチャを行うために、ユーザは、スタイラス 1 6 6 を使用して、図 2 B に示されているように、手書き入力 2 0 3 を作る。この図では、手書き入力 2 0 3 が、実線として示されている。しかし、一部のジェスチャ認識モジュールで、スタイラス 1 6 6 によって生成された手書き入力 2 0 3 が表示されない場合があることに留意されたい。

20

【0023】

やはりこの図からわかるように、ユーザは、ジェスチャ形状 2 0 1 の大半に対応する手書き入力 2 0 3 を生成したが、ジェスチャ認識モジュールは、手書き入力 2 0 3 が、形状 2 0 1 に対応するジェスチャとして認識されたか否かを示すフィードバックを、まだユーザに与えていない。図 2 B に示された位置では、ジェスチャ認識モジュールが、形状 2 0 1 によって表されるジェスチャとして手書き入力 2 0 3 を認識している可能性がある。しかし、ジェスチャ認識モジュールがこの認識を行った場合であっても、ユーザはこの認識を知らない。

30

【0024】

図 2 C を参照すると、ユーザが、ジェスチャ形状 2 0 1 に対応する手書き入力 2 0 3 を完了した場合であっても、ジェスチャ認識モジュールは、まだ、適当なジェスチャが認識されたかどうかを示すフィードバックをユーザに与えていない。一部のジェスチャ認識モジュールでは、ユーザがジェスチャを行うのを停止した後（すなわち、ユーザが手書き入力 2 0 3 を完了し、スタイラス 1 6 6 をディジタイザ 1 6 5 の表面から除去した場合）に、ジェスチャ認識モジュールが、まだ、図 2 D に示されているように、ジェスチャが正しく認識されたか否かを示すフィードバックをユーザに与えていない場合がある。したがって、ユーザは、ユーザのジェスチャが正しく認識されたかどうかを判定するために、所望のジェスチャに対応するコマンドが呼び出されるか否かを知るために待たなければならない。

40

【0025】

ジェスチャフィードバックツール

図 3 に、本発明の実施形態によるジェスチャフィードバックツール 3 0 1 を示す。下で詳細に説明するように、ジェスチャフィードバックツール 3 0 1 は、ユーザによって行われるジェスチャの認識、およびジェスチャの認識を確認する即時フィードバックのユーザ

50

への提供の両方を行う。この図からわかるように、ツール 301 は、ユーザ入力デバイス 303 および入力インターフェースモジュール 305 を含むシステムで使用される。このシステムには、階層化ウィンドウ生成モジュール 319 およびユーザインターフェース 321 も含まれる。これらのシステムコンポーネントのそれぞれを、下でさらに詳細に説明する。

【0026】

まずユーザ入力デバイス 303 を参照すると、ユーザ入力デバイス 303 は、ユーザがポインティングデバイスの位置に対応する位置データを生成するのに用いる任意のデバイスとすることができる。たとえば、ユーザ入力デバイス 303 を、マウス、タッチパッド、ジョイスティック、またはトラックボールを含む任意のタイプの普通のポインティングデバイスとすることができる。当業者が諒解するように、これらのタイプのポインティングデバイスが、ポインティングデバイスの移動（またはその上での移動）によって制御される表示されたポインタアイコンの位置に基づいて仮想位置データを生成する場合。

10

【0027】

しかし、図示の実施形態では、ユーザ入力デバイス 303 がスタイラス 166 であり、スタイラス 166 は、手書き入力データの形で絶対位置データを生成するのに、ユーザが便利に使用することができる。すなわち、スタイラス 166 によって、ディジタイザ 165 の表面に関するスタイラス 166 の位置に基づいて、絶対位置データが生成される。スタイラス 166 およびディジタイザ 165 によって生成される位置データを、単なる x-y 平面状の座標値以上の値にすることができることに留意されたい。当業者が諒解するように、あるタイプのディジタイザでは、スタイラス 166 とディジタイザ 165 の表面の間の距離を判定でき、ディジタイザ 165 の表面に関してスタイラス 166 が保持される角度を判定することができる可能性があり、ディジタイザ 165 表面に対する、スタイラス 166 によって印加される圧力を判定できる場合もある。これらの特性の 1 つまたは複数（あるいは、任意のタイプのポインティングデバイスについて判定できる他の位置特性のいずれか）を使用して、本発明のさまざまな実施形態によるジェスチャを行うための位置データを作ることができる。

20

【0028】

入力インターフェースモジュール 305 は、入力デバイス 303 を用いて作成される位置データに基づいてツール 301 にデータを供給する任意のタイプのユーザインターフェースモジュールとすることができる。したがって、入力デバイス 303 がスタイラス 166 である場合には、入力インターフェースモジュール 305 を、ディジタイザ 165 の表面でのスタイラス 166 の移動によって作成される位置データをツール 301 によって使用できるデータに変換するアプリケーションプログラミングインターフェース (API) とすることができる。たとえば、入力インターフェースモジュール 305 によって、スタイラス 166 を用いて作成される絶対位置データを、各サンプルのベクトル情報の対応を有する位置データの離散サンプルからなる電子インクデータに変換することができる。もちろん、入力インターフェースモジュール 305 によって、位置データを、ツール 301 に有用な任意のデータフォーマットに変換することができる。ポインティングデバイスによって作成される位置データを使用するさまざまなタイプの入力インターフェースモジュール 305 が、当技術分野で周知であり、したがって、ここでは詳細に説明しない。

30

40

【0029】

図 3 に戻ると、ツール 301 に、ジェスチャ認識モジュール 307 が含まれる。ジェスチャ認識モジュール 307 では、入力デバイス 303 を使用して作成された位置データがジェスチャに対応する場合を認識するために、ニューラルネット 309 および / またはヒューリスティックリコグナイザ 311 を使用することができる。図示の例には、ジェスチャ認識用のニューラルネット 309 およびヒューリスティックリコグナイザ 311 の両方が含まれるが、追加のまたは代替の技法を使用して、入力デバイス 303 を用いて作成された位置データからジェスチャを認識することに留意されたい。これらの代替技法の使用ならびにニューラルネット 309 およびヒューリスティックリコグナイザ 311 の使用

50

は、当技術分野で周知であり、したがって、さらに詳細には説明しない。

【0030】

ツール301には、ジェスチャフィールドバックモジュール313も含まれる。図3からわかるように、ジェスチャフィールドバックモジュール313には、位置計算モジュール315および階層化ウィンドウ管理モジュール317が含まれる。ジェスチャ認識モジュール307によって、入力デバイス303を用いて生成された位置データがジェスチャに対応することが認識される場合に、ジェスチャ認識モジュール307によって、認識されたジェスチャがジェスチャフィールドバックモジュール313に報告される。それに応答して、位置計算モジュール315によって、ジェスチャが認識されたことをユーザに知らせるためにどのタイプのジェスチャフィールドバックをユーザに表示しなければならないかが判定される。本発明の一部の実施形態では、たとえば、位置計算モジュール315によって、ルックアップテーブルを使用して、ジェスチャ認識モジュール307によって供給される認識されたジェスチャに対応するジェスチャフィールドバックを決定することができる。もちろん、本発明の他の実施形態では、任意の望ましい技法を使用して、特定のジェスチャの認識に応答してユーザに表示されるジェスチャフィールドバックの形態を判定することができる。また、下で詳細に説明するように、ジェスチャフィールドバックは、1つまたは複数のアイコン、テキストメッセージ、色の変化、およびアニメーションの表示、可聴サウンドの再生、またはこれらの形態の複数の組み合わせを含む、さまざまな異なる形態をとることができる。

10

【0031】

位置計算モジュール315によって、認識されたジェスチャに対応するフィールドバックをユーザに表示する位置も決定される。たとえば、本発明のいくつかの実施形態では、位置計算モジュール315によって、ジェスチャフィールドバック（すなわち、ジェスチャが認識されたことを示すフィールドバック）を、ジェスチャを構成するデータのうちの最も下の位置データの下に固定された距離で表示するか、ジェスチャを構成する最も上の位置データの上の固定された距離に表示することを決定することができる。代替では、位置計算モジュール315によって、ジェスチャ全体を含む境界エリアを判定することができる。その後、位置計算モジュール315によって、ジェスチャフィールドバックを、この境界エリアの上、下、または横の固定された距離に表示することを決定することができる。さらに、位置計算モジュール315によって、ユーザが入力デバイス303を使用してジェス

20

30

【0032】

本発明のいくつかの実施形態では、位置計算モジュール315によって、ジェスチャを構成する位置データの位置に基づいて、ユーザに表示されるジェスチャフィールドバックのタイプまたは形態を決定することすらできる。たとえば、ジェスチャを構成する位置データが、比較的小さい表示エリア内に含まれる場合に、位置計算モジュール315によって、長いテキストメッセージではなく、ジェスチャフィールドバックとして小さいアイコンを表示しなければならないことを決定することができる。しかし、本発明の代替実施形態で

40

【0033】

図3に示された本発明の実施形態では、ジェスチャフィールドバックが、複数の透明の階層化ウィンドウを使用して表示される。当業者に既知のように、このタイプの透明階層化ウィンドウは、ウィンドウ内に含まれる内容だけが表示されるグラフィカルユーザインターフェースである。したがって、このタイプの透明階層化ウィンドウには、通常は、可視の境界、ツールバー、タスクバー、エディットコントロール、または他のタイプのコントロールが含まれず、これによって、内容を表示するのに必要な処理オーバーヘッドが最小

50

になる。さらに、図示の実施形態では、単一のジェスチャフィードバックを、複数の小さい透明階層化ウインドウを使用してレンダリングすることができ、システムの処理オーバーヘッドがさらに最小化される。

【0034】

したがって、位置計算モジュール315によって、ジェスチャフィードバックの形態およびジェスチャフィードバックがユーザに表示される位置が決定されたならば、階層化ウインドウ管理モジュール317によって、階層化ウインドウ生成モジュール319が、ユーザインターフェース321の決定された位置にジェスチャウインドウを生成するように指示される。階層化ウインドウ生成モジュール319は、たとえば、ウインドウ付きグラフィカルユーザインターフェースの外見および内容を管理する普通のアプリケーションプログラミングインターフェース(API)とすることができる。同様に、ユーザインターフェース321は、たとえば、それぞれが当技術分野で周知の陰極線管(ハーフ)ディスプレイ、プラズマスクリーンディスプレイ、または液晶(LCD)ディスプレイなどを含むすべてのタイプの普通のディスプレイとすることができる。階層化ウインドウ管理モジュール317は、所望のジェスチャフィードバックを表示するために生成モジュール319の階層化ウインドウの動作を制御するいずれかのタイプのモジュールとすることができる。

10

【0035】

ジェスチャフィードバックツールの動作

図4に、ジェスチャフィードバックツール301を含む、本発明のさまざまな実施形態に使用することができるジェスチャの認識を確認する動的フィードバックを提供する方法を示す。この図からわかるように、ユーザにジェスチャフィードバックを提供する処理は、ステップ401で、ユーザがジェスチャを描き始める場合に開始される。ステップ403で、ジェスチャ認識モジュールによって、これまでにユーザによって描かれたジェスチャが認識されるかどうかを判定する。たとえば、ジェスチャフィードバックツール301では、ジェスチャ認識モジュール307によって、入力デバイス303からの位置データがジェスチャに対応するかどうか判定される。

20

【0036】

ジェスチャがまだ認識されない場合には、ステップ405で、ジェスチャがまだ認識されていないことを示すフィードバックをユーザに与える。本発明のいくつかの実施形態では、この非認識フィードバックを、ジェスチャがまだ認識されていないことをユーザに積極的に示すアクティブフィードバックとすることができる。たとえば、ジェスチャフィードバックモジュール313によって、階層化ウインドウ生成モジュール319に、ジェスチャがまだ認識されていないことを述べるテキストメッセージ内容を有するウインドウを生成するように指示することができる。しかし、本発明の他の実施形態では、非認識フィードバックを、受動的フィードバックとすることができ、この場合には、ジェスチャがジェスチャ認識モジュールによって認識されていない場合に、アクションを行わない(すなわち、ユーザインターフェース321が未変更のままになる)。積極的な非認識フィードバックによって、ジェスチャがまだ認識されていないことがユーザに積極的に知られるが、受動的な非認識フィードバックでは、ジェスチャフィードバックモジュールに必要な処理オーバーヘッドがほとんどまたは全くない。

30

40

【0037】

ステップ407で、ジェスチャ認識モジュールによって、ユーザがジェスチャを行うのを停止したかどうか判定される。たとえば、図3に示された本発明の実施形態では、ジェスチャ認識モジュール307によって、入力デバイス303が位置データを作り続けているかどうか判定される。入力デバイス303が、もはや位置データを作っていない場合(すなわち、ユーザがディジタイザ165の表面からスタイラス166を持ち上げた場合)には、ステップ409で、ツール301によってそれ以上のアクションが行われなくなる。しかし、ユーザが、ジェスチャを描き続けている場合には、この処理は、ステップ401にループし、ジェスチャ認識モジュールによって、ステップ403で、ジェスチャ

50

の認識を試み続ける。

【0038】

ステップ403で、ジェスチャ認識モジュールによってユーザのジェスチャが認識される場合に、ステップ411で、ジェスチャフィードバックモジュールによって、ジェスチャが認識されたことを示すフィードバックがユーザに与えられる。たとえば、図3に示した実施形態では、ジェスチャ認識モジュール307によって、入力デバイス303によって供給される位置データからジェスチャが認識され、ジェスチャフィードバックモジュール313によって、ジェスチャが認識されたことを示すフィードバックがユーザインターフェース321に与えられる。

【0039】

本発明のいくつかの実施形態では、認識フィードバックによって、ジェスチャ認識モジュールによってどのジェスチャが認識されたかを特に識別せずに、ジェスチャが位置データから認識されたことをユーザに単純に示すことができる。したがって、認識フィードバックを、ジェスチャが認識されたことの確認としてユーザが認識するアイコン、ジェスチャが認識されたことを単純に述べるテキストメッセージ、またはジェスチャが認識されたことをユーザに示すために表示される他の視覚的表示とすることができる。代替としてまたは追加して、オーディオインジケータを再生して、ユーザに、位置データからジェスチャが認識されたことを示すことができる。たとえば、本発明のいくつかの実施形態で、ジェスチャが認識される場合に特定のトーンを再生するか、位置データからジェスチャが認識されたことを述べる音声メッセージを再生することができる。

【0040】

しかし、本発明のさらに別の実施形態では、認識フィードバックによって、位置データから認識されたジェスチャが特に識別される。たとえば、ジェスチャが、あるアクションを行うコマンドに対応すると認識される場合に、ジェスチャフィードバックモジュール（たとえば、図3に示された本発明の実施形態ではジェスチャフィードバックモジュール313）によって、ユーザがそのアクションに関連付けるアイコン、テキストメッセージ、または他のイメージを表示することができる。したがって、ジェスチャ認識モジュール307によって、入力位置データが、オープンファイルを保存するジェスチャに対応すると認識される場合に、ジェスチャフィードバックモジュール313によって、オープンファイルが保存されることをユーザに知らせるアイコンを表示することができる。代替として、ジェスチャフィードバックモジュール313によって、たとえば「ファイルを保存する」という旨のテキストメッセージを表示することができる。その一方で、ジェスチャが、1つまたは複数のテキスト文字を作るコマンドに対応すると認識される場合には、ジェスチャフィードバックモジュールによって、これらの文字が表示される。たとえば、ジェスチャが、文字「A」を生成するコマンドと認識される場合に、ジェスチャフィードバックモジュールによって文字「A」を表示して、ジェスチャが認識されたことをユーザに知らせることができる。

【0041】

ジェスチャフィードバックモジュールによってフィードバックが供給される速度を、ジェスチャ認識モジュール307が位置データからジェスチャを認識する速度に依存するようにすることができることも諒解されたい。ジェスチャ認識モジュール307の動作が、入力デバイス303によって作成される新しい位置データのそれぞれを処理するには遅すぎる場合に、ジェスチャ認識モジュール307は、ジェスチャを認識するために、入力デバイス303によって生成される位置データを周期的にサンプリングするのみとすることができる。代替としてまたは追加して、他の技法を使用して、たとえば専用のプログラミングスレッドを使用してジェスチャ認識処理を実行するなど、ジェスチャ認識モジュール307の動作を高速化することができる。どの場合でも、ジェスチャ認識モジュール307によるジェスチャ認識が、そのジェスチャを作るために作成される位置データより遅い場合には、ジェスチャフィードバックモジュール313によって供給されるフィードバックも、位置データの作成の後に遅れる。したがって、本発明のいくつかの実施形態で、たと

10

20

30

40

50

えば表示されるフィードバックの色または輝度を変更するなどによってフィードバックを変更して、ジェスチャがどれだけ遅れて認識されているかを示すことができる。

【0042】

本発明のいくつかの実施形態で、ジェスチャ認識モジュール（たとえば、図3に示された実施形態のジェスチャ認識モジュール307）によって、ジェスチャの認識の信頼レベルを提供することができる。たとえば、ユーザが、部分的にのみジェスチャを完了している場合に、ジェスチャ認識モジュールは、ジェスチャを正しく認識するが、その認識の精度において比較的低い信頼レベルを有する場合がある。ユーザがジェスチャの完了を継続する（認識システムが入力デバイス303から追加の位置データを受け取る）際に、認識されたジェスチャの精度に関する信頼レベルが高まる可能性がある。したがって、本発明のさまざまな実施形態によってジェスチャフィードバックを提供して、ユーザに、ジェスチャの認識の信頼レベルについてさらに知らせることができる。

10

【0043】

たとえば、ジェスチャ認識モジュールが、認識されたジェスチャの精度で比較的低い信頼度を有する場合に、ジェスチャフィードバックモジュールによって、認識されたジェスチャを識別すると同時にこのジェスチャの認識の信頼度が比較的低いことを示す赤い色を有するアイコンを提供することができる。ジェスチャ認識モジュールが、ジェスチャの認識での信頼レベルを高めた場合に、ジェスチャフィードバックモジュールによって、アイコンの色を赤から黄色に変更して、ジェスチャの認識の信頼度が高まったことをユーザに知らせることができる。ジェスチャの信頼度が高まり続ける場合に、ジェスチャフィードバックモジュールは、たとえば黄色から緑にアイコンの色を変更して、ユーザに、ジェスチャの認識の信頼度がさらに高まったことを知らせることができる。

20

【0044】

色に加えて、他の技法を使用して、ジェスチャの認識の信頼レベルを識別できることを諒解されたい。たとえば、本発明のいくつかの実施形態で、異なるサイズのアイコンまたは他のイメージを使用して、認識されたジェスチャの信頼レベルに関してユーザに知らせることができる。本発明の他の実施形態で、代替としてまたは追加して、テキストメッセージを使用して、認識されたジェスチャの信頼レベルに関してユーザに知らせることができる。さらに、本発明のさまざまな実施形態で、異なるアイコンまたは他のイメージ、可聴サウンドまたは話されたメッセージ、あるいは、上述の技法の1つまたは複数の組み合わせを含むさらに他の技法を使用して、認識されたメッセージの信頼レベルに関してユーザに知らせることができる。

30

【0045】

本発明のいくつかの実施形態では、ジェスチャ認識モジュールによって、位置データの組から複数のジェスチャを認識することができる。これらの実施形態について、ジェスチャフィードバックモジュールによって、各認識されたジェスチャを識別するジェスチャフィードバックを与えることができる。たとえば、ジェスチャ認識モジュールが、「C」形状で行われたジェスチャを認識し（たとえば、選択されたデータをコンピュータのクリップボードにコピーするコマンドに対応するジェスチャとして）、「S」形状で行われた異なるジェスチャを認識（たとえば、オープンファイルを保存するコマンドに対応するジェスチャとして）することができる。ユーザが、「S」形状に対応するジェスチャを行い始める場合に、ジェスチャ認識モジュールは、当初は、このジェスチャを「C」形状に対応するジェスチャと区別することができない可能性がある。その代わりに、認識システムは、このジェスチャを、「S」形状および「C」形状の両方に対応するジェスチャとして「認識」することができる。この状況では、本発明のさまざまな実施形態によって、両方のジェスチャを識別するジェスチャフィードバックを提供することができる。

40

【0046】

さらに、本発明のこれらの実施形態のいくつかで、各認識されたジェスチャと、認識されたジェスチャのそれぞれに関連する信頼レベルの両方を識別するジェスチャフィードバックを与えることができる。したがって、上の例では、ジェスチャ認識モジュールが、当

50

初に「S」形状に対応するジェスチャと「C」形状に対応するジェスチャの両方に同一の信頼レベルを割り当てる場合に、ジェスチャフィールドバックモジュールによって、ユーザに、両方のジェスチャを識別し、同一の色を有するアイコンを与えることができる。ユーザが「S」形状のジェスチャの完了を続ける際に、ジェスチャ認識モジュールによって、「C」形状ジェスチャの認識での信頼レベルに関して、「S」形状ジェスチャの認識の信頼レベルが増やされる。それに応答して、ジェスチャフィールドバックモジュールによって、「S」形状ジェスチャを識別するアイコンの色を変更して、「S」形状ジェスチャの認識の信頼レベルが高まったことをユーザに知らせることができる。

【0047】

本発明の他の実施形態では、ジェスチャフィールドバックモジュールによって、ユーザが別の認識されたジェスチャに優先してある認識されたジェスチャの実行を選択できるようにするジェスチャフィールドバックを与えることができる。したがって、上の例では、ジェスチャフィールドバックモジュールによって、当初は、「C」形状ジェスチャと「S」形状ジェスチャの両方を識別するアイコンを表示することができる。その後、ユーザは、たとえば所望のジェスチャを識別するアイコンの上にポインティングデバイスのポインタを向け、コマンドボタンをアクティブにする（または同等のアクションを行う）こと、すなわち、一般にアイコンの「クリック」と称することによって、所望のジェスチャを選択することができる。しかし、複数の認識されたジェスチャの識別および所望のコマンドを呼び出すためにユーザが認識されたジェスチャを選択できるようにすることの両方に、さまざまな技法を使用できることを諒解されたい。

【0048】

図3に戻って、ステップ413で、ジェスチャ認識モジュール307によって、ユーザがジェスチャの作成を継続している（すなわち、ユーザが位置データの生成を継続している）かどうかを判定する。ユーザがジェスチャの作成を停止した場合（たとえば、ユーザが、ディジタイザ165の表面からスタイラス166を持ち上げた場合）には、ステップ415で、認識されたジェスチャによって表されるコマンド（または、最高の信頼レベルを有する認識されたジェスチャ）を呼び出す。しかし、ユーザがジェスチャの完了を継続している場合には、この処理は、ステップ401にループバックし、ステップ403で、ジェスチャ認識モジュール307によって、ジェスチャが認識され続けるかどうかを判定する。

【0049】

この処理から諒解されるように、ジェスチャは、ユーザがジェスチャを完了する前に認識され始める可能性がある。さらに、ジェスチャを識別するフィールドバックを、ジェスチャが完了する前にユーザに与えることができる。便利なことに、ジェスチャが、誤って別の望まれないジェスチャとして認識されつつある場合に、この即時フィールドバックを用いると、ユーザが、そのジェスチャに対応するコマンドが呼び出される前に、誤って認識されたジェスチャを取り消せるようになる。たとえば、ユーザが、「C」形状のジェスチャを作りつつあり、そのジェスチャが別のジェスチャとして誤って認識されつつある場合に、ユーザに、望まれないジェスチャを識別するジェスチャフィールドバックによって、ジェスチャが正しく認識されていないことを知らせることができる。ユーザが、所望のジェスチャが正しく認識されていないことを理解する場合に、ユーザは、望まれないジェスチャの認識を取り消すようにポインティングデバイスを移動することができる。したがって、望まれないジェスチャを識別するジェスチャフィールドバックに応答して、ユーザは、ジェスチャから、ジェスチャ認識モジュールが望まれないジェスチャを認識しなくなる方向にポインティングデバイスを移動することができる。

【0050】

動的ジェスチャフィールドバック

図5に、図3に示された発明の実施形態を含む、本発明のさまざまな実施形態によって提供することができるジェスチャフィールドバックの1例を示す。図5からわかるように、ユーザは、スタイラス166を使用して、所望のジェスチャ形状201に対応する手書き

入力 203 を描く。この例示的实施形態では、「S」形状 201 が、オープンファイルを保存するジェスチャに対応し、このジェスチャがジェスチャ認識モジュール 307 によって認識されている。したがって、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、「SAVING FILE (ファイルの保存)」というテキストメッセージ 501 が表示されて、オープンファイルを保存するジェスチャが手書き入力 203 から認識されていることがユーザに知られる。このジェスチャが、ユーザが望むジェスチャでない場合には、ユーザは、図 6 に示されているように、形状 201 に対応しない追加の手書き入力 601 を作成することによって、このジェスチャを取り消すことができる。それに応答して、ジェスチャ認識モジュール 307 は、もはや手書き入力 601 および 701 を、オープンファイルを保存するジェスチャに対応するジェスチャとして認識しない。ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、テキストメッセージ 501 を削除することによって、このジェスチャがもはや認識されていないことを示す受動的フィードバックを与えることができる。代替として、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、「CANCELLING SAVE (保存の取消)」というテキストメッセージ 603 を表示することによって、このジェスチャがもはや認識されていないことを確認する積極的フィードバックを与えることができる。

10

20

30

40

50

【0051】

図 7 に、2 つの異なるジェスチャすなわち、ファイルを保存するコマンドを表す「S」形状ジェスチャおよび材料をシステムクリップボードにコピーするコマンドを表す「C」形状ジェスチャに対応するジェスチャとしてジェスチャ認識モジュール 307 が手書き入力 203 を認識する場合に提供することができるジェスチャフィードバックの例を示す。この図からわかるように、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、手書き入力 203 がファイルを保存するコマンドを表すジェスチャとして認識されていることを示すアイコン 701 が表示される。ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、さらに、この手書き入力が、データをクリップボードに保存するコマンドを表すジェスチャとしても認識されていることを示すアイコン 703 が表示される。ユーザが、「S」形状 201 での手書き入力 203 の作成を継続する際に、ジェスチャ認識モジュール 307 によって、データをクリップボードにコピーするコマンドを表すジェスチャとしての手書き入力 203 の認識の信頼レベルに対する、ファイルを保存するコマンドを表すジェスチャとしての手書き入力 203 の認識の信頼レベルを増やすことができる。したがって、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、アイコン 703 からアイコン 701 を区別して、ユーザに、ファイルを保存するコマンドを表すジェスチャとしての手書き入力 203 の認識の信頼レベルの増加について知らせることができる。たとえば、図 8 に示されているように、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、アイコン 701 の陰影、色、または他の外見的特徴を変更することができる。

【0052】

本発明のいくつかの実施形態では、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、他のアプリケーションまたはソフトウェアツールと協力してジェスチャフィードバックを与えることもできる。たとえば、いくつかのスタイラスベースコンピュータによって、ユーザがスタイラスを用いてテキストデータを作成できるようにする入力ユーザインターフェースがユーザに与えられる。したがって、このタイプのコンピュータによって、図 9 に示されたテキスト入力パネル 901 をユーザに与えることができる。この図からわかるように、テキスト入力パネルに、「Enter」キー 903 などの普通のキーボードにあるキーを多数表示することができる。したがって、ユーザが、テキスト入力パネル 901 内のキーによっても表されるコマンドを表すジェスチャを行う場合に、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、認識されたジェスチャに対応するキーの外見を区別することができる。図示の実施形態では、ユーザが、スタイラス 166 を使用して、データを入力するコマンドを表す「J」形状ジェスチャ 201 に対応する手書きデータ 203 を生成している。これに応答して、ジェスチャフィードバックモジュール 313 によって、図 9 に示されているように「Enter」キー 903 の陰影、色、または他の外見的

特徴を変更することができる。

【0053】

さらに、本発明のいくつかの実施形態で、ジェスチャフィールドバックを使用して、ユーザが正しいジェスチャを行うのを支援することができる。たとえば、ユーザが、テキスト入力パネルと共にスタイラス166を使用してデータをサブミットする場合に、ジェスチャフィールドバックモジュール313によって、入力ユーザインターフェースのキーのアクティブ化にตอบสนองして、理想的なジェスチャを表示することができる。したがって、ユーザが、スタイラス166を使用してテキスト入力パネル901内の「Enter」キー903をアクティブ化する場合に、これにตอบสนองして、ジェスチャフィールドバックモジュール313によって、図10に示されているように、対応する「J」形状ジェスチャ1001を表示することができる。このタイプのジェスチャフィールドバックを使用して、異なるコマンドを表すジェスチャをユーザに効果的に教えることができ、これによって、ユーザが、入力ユーザインターフェースの使用なしで済ませて、将来のこれらのコマンドを実行できるようになる。

10

【0054】

図11Aおよび11Bに、本発明のさまざまな実施形態によるジェスチャフィールドバックのもう1つの例を示す。これらの図からわかるように、ユーザが、スタイラスを使用して「プレスアンドホールド」ジェスチャを行っている。具体的に言うと、ユーザは、閾値期間の時間の間、スタイラス166をディジタイザ165の単一の点に保持することによってジェスチャを行っている。このタイプのジェスチャは、たとえば、スタイラス166とディジタイザ165の間の接触の点に表示されるオブジェクトに関するメニューを表示するメニューコマンド（しばしば「右クリック」と称する）を呼び出すのに使用することができる。当初、ジェスチャ認識モジュール307は、プレスアンドホールドジェスチャを認識しない可能性がある。しかし、ユーザがスタイラス166を定位置に保持し続ける際に、ジェスチャ認識モジュール307が、ユーザがプレスアンドホールドジェスチャを行っていることを認識し始める。それに対応して、ジェスチャフィールドバックモジュール313によって、円のイメージ1101が表示されるが、このイメージは、スタイラス166とディジタイザ165の接点の真上に配置される。

20

【0055】

スタイラスが定位置に保持され続ける時に、ジェスチャフィールドバックモジュール313によって、追加の円のイメージが表示され続けて、図11Bに示されているように、接点の周囲のリングが完成する。すなわち、リングを構成する円のイメージ1101の数は、スタイラス166が停止して保持された時間の長さに比例し、リングが完成する最終的な円のイメージ1101は、ジェスチャ認識モジュール307がプレスアンドホールドジェスチャに対応するコマンドを呼び出す直前に表示される。したがって、各追加の円のイメージ1101の表示によって、ジェスチャ認識モジュール307がプレスアンドホールドジェスチャを認識し続けることがユーザに確認される。さらに、各円のイメージ1101は、プレスアンドホールドジェスチャを呼び出す前にスタイラス166を定位置に保持しなければならない閾値時間の長さに比例する時間増分で表示される。したがって、このフィールドバックの表示によって、ユーザは、プレスアンドホールドジェスチャが呼び出される前にユーザがスタイラス166を定位置に保持し続けなければならない時間の長さについて知らされる。

30

40

【0056】

図12に、本発明のさまざまな実施形態に従って提供することができるジェスチャフィールドバックのもう1つの例を示す。この図からわかるように、手書き入力203が、ジェスチャ認識ユーザインターフェースエリア1201に書き込まれている。図示の実施形態では、ジェスチャ認識モジュール307によって、手書き入力203が、テキスト文字「A」を生成するコマンドを表すジェスチャに対応するジェスチャとして認識されている。したがって、ジェスチャフィールドバックモジュール313によって、文字「A」1203が表示される。このタイプのジェスチャフィールドバックを使用して、任意の数のテキスト

50

文字を作成するコマンド、さらには複数のテキスト文字を作成するコマンドを表すジェスチャの認識を確認できることを諒解されたい。

【0057】

結論

上で説明したように、本発明のさまざまな実施形態によるジェスチャフィードバック技法によって、1つまたは複数のジェスチャの認識に関してユーザに知らせるフィードバックがユーザに与えられる。このフィードバックは、有利なことに、ジェスチャが正しく認識されていることをユーザに確認するのに使用することができる。さらに、このフィードバックによって、所望のジェスチャが正しく認識されていないことをユーザに警告することができ、ユーザが、呼び出される前に誤ったジェスチャを取り消せるようになる。

10

【0058】

本発明に、任意の組合せまたは副組合せで、本明細書で説明した要素およびステップを含めることができる。したがって、説明、請求項、および図面を含む本明細書からの1つまたは複数の要素を、さまざまな組合せまたは副組合せで組み込まれた、本発明の定義に関する任意の数の代替組合せがある。本明細書に鑑みて、本発明の態様の代替組み合わせは、本明細書で定義される1つまたは複数の要素またはステップの単独または組み合わせのいずれであれ、本発明またはの修正形態または代替形態あるいは本発明の部分として使用できることが、当業者には明白であろう。

【図面の簡単な説明】

【0059】

20

【図1】本発明のさまざまな態様を実施するのに使用することができる汎用デジタルコンピューティング環境の概略図である。

【図2A】即時フィードバックなしのジェスチャ認識の例を示す図である。

【図2B】即時フィードバックなしのジェスチャ認識の例を示す図である。

【図2C】即時フィードバックなしのジェスチャ認識の例を示す図である。

【図2D】即時フィードバックなしのジェスチャ認識の例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態によるジェスチャフィードバックツールを示す図である。

【図4】本発明の実施形態による動的ジェスチャフィードバックを提供する方法を示す図である。

【図5】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

30

【図6】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【図7】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【図8】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【図9】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【図10】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

40

【図11A】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【図11B】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【図12】本発明のさまざまな実施形態による、即時動的フィードバックの例を示す図である。

【符号の説明】

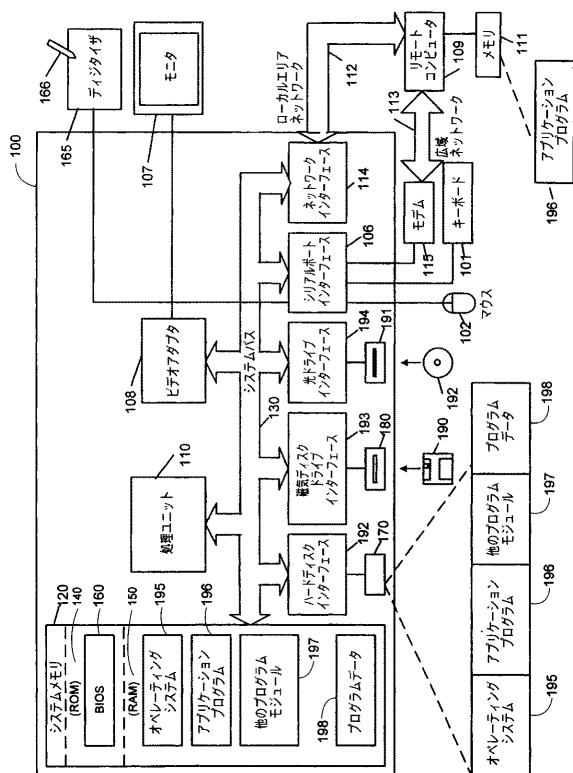
【0060】

301 ジェスチャフィードバックツール

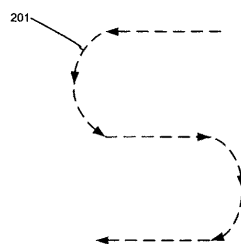
50

- | | |
|-------|-------------------|
| 3 0 3 | ユーザ入力デバイス |
| 3 0 5 | 入力インターフェースモジュール |
| 3 0 7 | ジェスチャ認識モジュール |
| 3 0 9 | ニューラルネット |
| 3 1 1 | ヒューリスティックリコグナイザ |
| 3 1 3 | ジェスチャフィードバックモジュール |
| 3 1 5 | 位置計算モジュール |
| 3 1 7 | 階層化ウインドウ管理モジュール |
| 3 1 9 | 階層化ウインドウ生成モジュール |
| 3 2 1 | ユーザインターフェース |

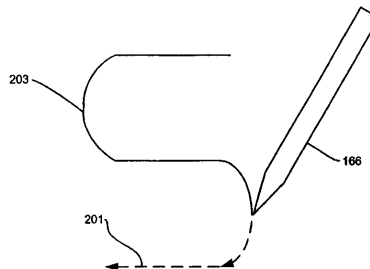
【 図 1 】



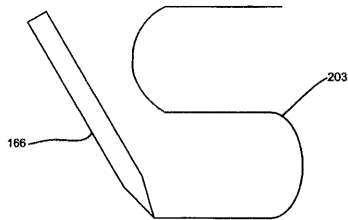
【 図 2 A 】



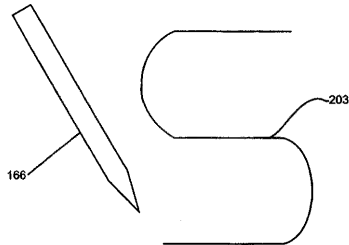
【 ㄨ 2 B 】



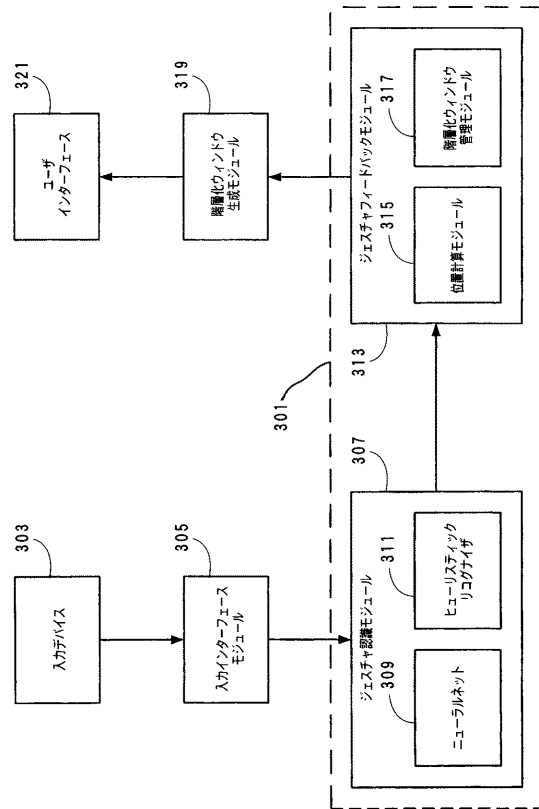
【図2C】



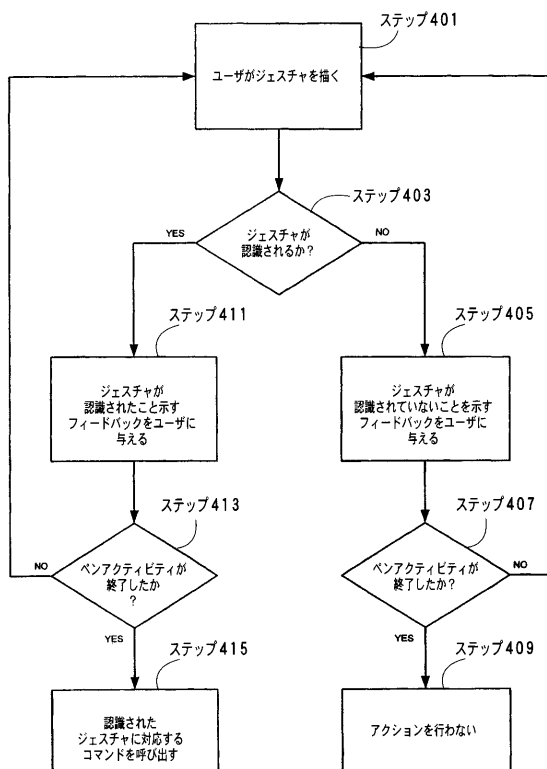
【図2D】



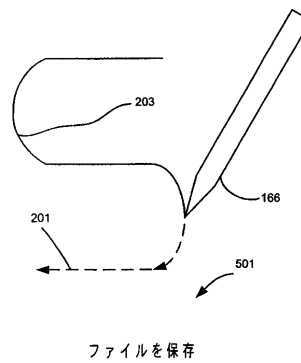
【図3】



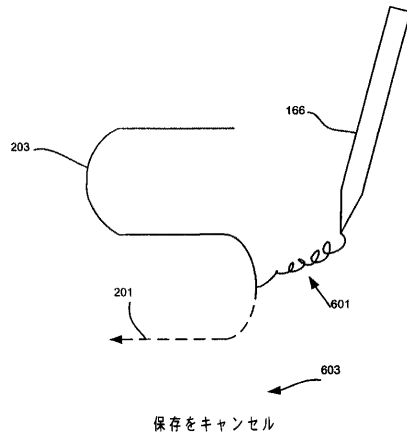
【図4】



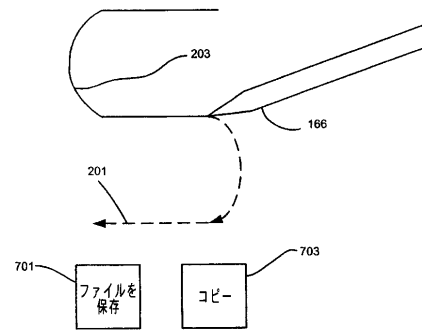
【図5】



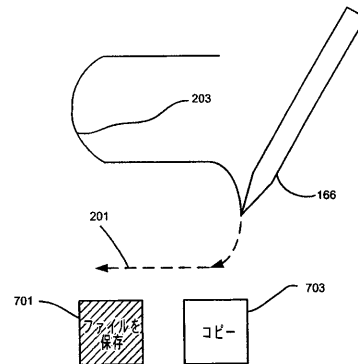
【図 6】



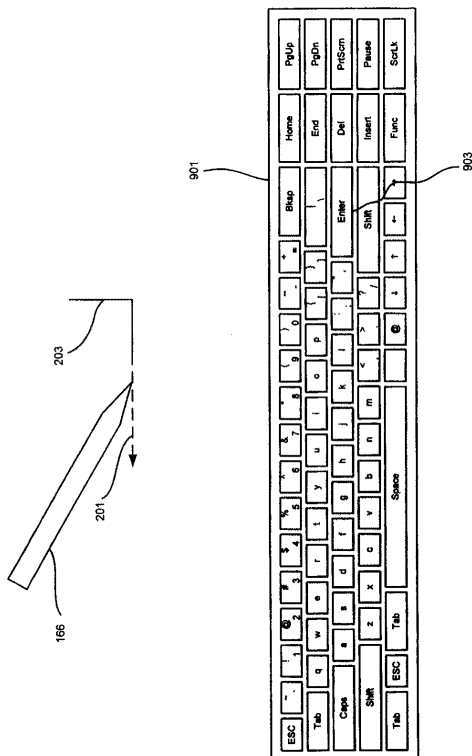
【図 7】



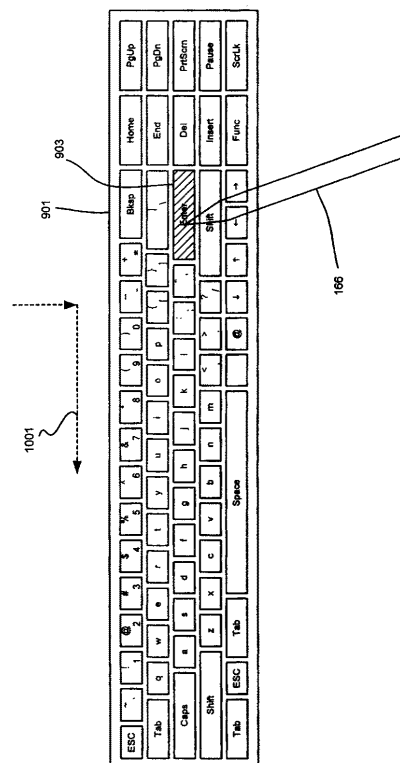
【図 8】



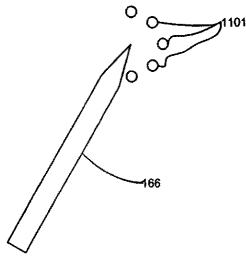
【図 9】



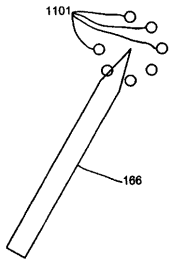
【図 10】



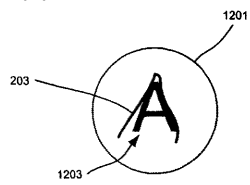
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 シラズ ソムジ
アメリカ合衆国 9 8 0 2 8 ワシントン州 ケンモア 7 5 アベニュー ノースイースト 1
4 7 1 1

(72)発明者 マット レマー
アメリカ合衆国 9 8 1 0 3 ワシントン州 シアトル アシュワース アベニュー ノース 4
0 1 1

F ターム(参考) 5B064 AB04 BA06 DD06 DD16 DD17 EA08 FA04 FA05 FA13
5B068 AA05 BD02 CC19 DE11