

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7284844号
(P7284844)

(45)発行日 令和5年5月31日(2023.5.31)

(24)登録日 令和5年5月23日(2023.5.23)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 F 3/041(2006.01) G 0 6 F 3/041 5 9 5
G 0 6 F 3/041 5 2 2

請求項の数 7 (全25頁)

(21)出願番号	特願2022-35656(P2022-35656)	(73)特許権者	505205731 レノボ・シンガポール・プライベート・ リミテッド シンガポール 5 5 6 7 4 1、ニューテ ックパーク、# 0 2 - 0 1、ローロンチ ュアン 1 5 1
(22)出願日	令和4年3月8日(2022.3.8)	(74)代理人	100161207 弁理士 西澤 和純
審査請求日	令和4年3月8日(2022.3.8)	(74)代理人	100169764 弁理士 清水 雄一郎
		(74)代理人	100175824 弁理士 小林 淳一
		(74)代理人	100206081 弁理士 片岡 央
		(72)発明者	吉富 圭一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、及び制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示部と、

前記表示部の画面上に配置され、前記画面上における物体との接触を検出するタッチセンサ部と、

操作媒体が前記画面上に接触することで、前記タッチセンサ部によって所定の検出間隔で検出された前記画面上の第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、前記第1検出位置データのノイズ除去して、第2検出位置データを生成するノイズ除去フィルタ部と、

前記ノイズ除去フィルタ部が生成した前記第2検出位置データを取得し、前記第2検出位置データに基づいて、前記操作媒体が前記画面上に接触して移動した前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる入力処理部と

を備え、

前記入力処理部は、

前記第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、前記操作媒体の予測移動位置を示す予測位置データを生成する予測処理部と、

前記第2検出位置データと、前記予測位置データとに基づいて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させた後、前記予測位置データに対応する前記第2検出位置データを取得した場合に、前記予測位置データを前記第2検出位置データに置き換えて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる表示処理部と

10

20

を備える情報処理装置。

【請求項 2】

前記入力処理部は、

前記第 1 検出位置データと、前記第 2 検出位置データとを切り替えて、第 3 検出位置データとして、前記予測処理部に供給する切替処理部を備え、

前記予測処理部は、前記切替処理部から供給された複数の前記第 3 検出位置データに基づいて、前記操作媒体の予測移動位置を示す予測位置データを生成する

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記切替処理部は、前記操作媒体による前記画面上の移動速度に応じて、前記第 1 検出位置データと、前記第 2 検出位置データとを切り替える

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記切替処理部は、前記操作媒体による前記画面上の移動加速度に応じて、前記第 1 検出位置データと、前記第 2 検出位置データとを切り替える

請求項 2 又は請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

OS（オペレーティングシステム）に基づく処理を実行するメイン制御部を備え、

前記メイン制御部は、前記ノイズ除去フィルタ部と、前記入力処理部とを含み、

前記ノイズ除去フィルタ部は、前記 OS に付加されたデバイスドライバによって実現される

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記タッチセンサ部は、前記ノイズ除去フィルタ部を備える

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

表示部と、前記表示部の画面上に配置され、前記画面上における物体との接触を検出するタッチセンサ部とを備える情報処理装置の制御方法であって、

ノイズ除去フィルタ部が、操作媒体が前記画面上に接触することで、前記タッチセンサ部によって所定の検出間隔で検出された前記画面上の第 1 検出位置データを取得し、複数の前記第 1 検出位置データに基づいて、前記第 1 検出位置データのノイズ除去して、第 2 検出位置データを生成するノイズ除去ステップと、

入力処理部が、前記ノイズ除去ステップによって生成された前記第 2 検出位置データを取得し、前記第 2 検出位置データに基づいて、前記操作媒体が前記画面上に接触して移動した前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる入力処理ステップと

を含み、

前記入力処理部は、前記入力処理ステップにおいて、

前記第 1 検出位置データを取得し、複数の前記第 1 検出位置データに基づいて、前記操作媒体の予測移動位置を示す予測位置データを生成する予測処理と、

前記第 2 検出位置データと、前記予測位置データとに基づいて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させた後、前記予測位置データに対応する前記第 2 検出位置データを取得した場合に、前記予測位置データを前記第 2 検出位置データに置き換えて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる表示処理と

を実行する制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

近年、タブレット端末やパーソナルコンピュータなどの情報処理装置では、手書き入力を行う入力デバイスを備えるものがある。このような入力デバイスでは、入力に対する表示の遅延を低減するために、予測した入力を表示する技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】米国特許第9529525号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、手書き入力において、入力に対する表示の遅延を示す入力レスポンスの他に、描画した線の滑らかさ示す描画品質が、重要な要素である。従来の情報処理装置では、描画品質を向上しようとしてノイズ除去フィルタによる処理を行うと、処理量が増加して、入力に対する表示の遅延が大きくなるという課題がある。また、ノイズ除去フィルタによる遅延分を補おうとすると大きな予測が必要になり、予測位置と、実際の入力軌跡とのずれが大きくなるという問題があった。このように、従来の情報処理装置では、描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することが困難であった。

【0005】

本発明は、上記問題を解決すべくなされたもので、その目的は、描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することができる情報処理装置、及び制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記問題を解決するために、本発明の一態様は、表示部と、前記表示部の画面上に配置され、前記画面上における物体との接触を検出するタッチセンサ部と、操作媒体が前記画面上に接触することで、前記タッチセンサ部によって所定の検出間隔で検出された前記画面上の第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、前記第1検出位置データのノイズ除去して、第2検出位置データを生成するノイズ除去フィルタ部と、前記ノイズ除去フィルタ部が生成した前記第2検出位置データを取得し、前記第2検出位置データに基づいて、前記操作媒体が前記画面上に接触して移動した前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる入力処理部とを備え、前記入力処理部は、前記第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、前記操作媒体の予測移動位置を示す予測位置データを生成する予測処理部と、前記第2検出位置データと、前記予測位置データとに基づいて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させた後、前記予測位置データに対応する前記第2検出位置データを取得した場合に、前記予測位置データを前記第2検出位置データに置き換えて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる表示処理部とを備える情報処理装置である。

【0007】

また、本発明の一態様は、上記の情報処理装置において、前記入力処理部は、前記第1検出位置データと、前記第2検出位置データとを切り替えて、第3検出位置データとして、前記予測処理部に供給する切替処理部を備え、前記予測処理部は、前記切替処理部から供給された複数の前記第3検出位置データに基づいて、前記操作媒体の予測移動位置を示す予測位置データを生成するようにしてもよい。

【0008】

また、本発明の一態様は、上記の情報処理装置において、前記切替処理部は、前記操作媒体による前記画面上の移動速度に応じて、前記第1検出位置データと、前記第2検出位置データとを切り替えるようにしてもよい。

【0009】

また、本発明の一態様は、上記の情報処理装置において、前記切替処理部は、前記操作

10

20

30

40

50

媒体による前記画面上の移動加速度の変化に応じて、前記第1検出位置データと、前記第2検出位置データとを切り替えるようにしてもよい。

【0010】

また、本発明の一態様は、上記の情報処理装置において、OS（オペレーティングシステム）に基づく処理を実行するメイン制御部を備え、前記メイン制御部は、前記ノイズ除去フィルタ部と、前記入力処理部とを含み、前記ノイズ除去フィルタ部は、前記OSに付加されたデバイスドライバによって実現されるようにしてもよい。

【0011】

また、本発明の一態様は、上記の情報処理装置において、前記タッチセンサ部は、前記ノイズ除去フィルタ部を備えるようにしてもよい。

10

【0012】

また、本発明の一態様は、表示部と、前記表示部の画面上に配置され、前記画面上における物体との接触を検出するタッチセンサ部とを備える情報処理装置の制御方法であって、ノイズ除去フィルタ部が、操作媒体が前記画面上に接触することで、前記タッチセンサ部によって所定の検出間隔で検出された前記画面上の第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、前記第1検出位置データのノイズ除去して、第2検出位置データを生成するノイズ除去ステップと、入力処理部が、前記ノイズ除去ステップによって生成された前記第2検出位置データを取得し、前記第2検出位置データに基づいて、前記操作媒体が前記画面上に接触して移動した前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる入力処理ステップとを含み、前記入力処理部は、前記入力処理ステップにおいて、前記第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、前記操作媒体の予測移動位置を示す予測位置データを生成する予測処理と、前記第2検出位置データと、前記予測位置データとに基づいて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させた後、前記予測位置データに対応する前記第2検出位置データを取得した場合に、前記予測位置データを前記第2検出位置データに置き換えて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる表示処理とを実行する制御方法である。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明の上記態様によれば、描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1の実施形態によるタブレット端末の一例を示す外観図である。

【図2】第1の実施形態によるタブレット端末の主要なハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】第1の実施形態によるタブレット端末の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図4】第1の実施形態における検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとによる予測位置の違いを説明する図である。

【図5】第1の実施形態によるタブレット端末のペン入力処理動作の一例を示す図である。

【図6】第1の実施形態によるタブレット端末のペン入力の表示例を示す図である。

40

【図7】第1の実施形態によるタブレット端末の予測処理の切り替え動作の一例を示すフローチャートである。

【図8】第1の実施形態によるタブレット端末の予測処理の切り替え動作の一例を示す図である。

【図9】第2の実施形態によるタブレット端末の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図10】第2の実施形態によるタブレット端末のペン入力処理動作の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態による情報処理装置、及び制御方法について、図面を参照し

50

て説明する。

【 0 0 1 6 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本実施形態によるタブレット端末 1 の一例を示す外観図である。なお、本実施形態において、情報処理装置の一例として、タブレット端末 1 について説明する。

図 1 に示すように、タブレット端末 1 は、筐体 C S 1 の片方の主面に、タッチスクリーン 2 0 が設置されており、ペン 3 0 を用いて、例えば、ペイントソフトなどのアプリケーションプログラムを実行させる。

【 0 0 1 7 】

タッチスクリーン 2 0 は、表示部 2 1 と、タッチセンサ部 2 2 を備え、表示部 2 1 は、表示画面 D F に各種情報を表示する。

10

タッチセンサ部 2 2 は、表示部 2 1 に重ねて配置されており、ペン 3 0 (操作媒体の一例) が、表示部 2 1 の表示画面 D F に接触することを検出するとともに、ペン 3 0 の接触位置を検出する。

なお、タッチスクリーン 2 0、表示部 2 1、及びタッチセンサ部 2 2 の詳細については、後述する。

【 0 0 1 8 】

次に、図 2 を参照して、タブレット端末 1 の主要なハードウェア構成について説明する。

図 2 は、本実施形態によるタブレット端末 1 の主要なハードウェア構成の一例を示す図である。

20

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、タブレット端末 1 は、プロセッサ 1 1 と、メインメモリ 1 2 と、フラッシュメモリ 1 3 と、タッチスクリーン 2 0 と、周辺デバイス 2 3 と、オーディオシステム 2 4 と、マイク 2 5 と、スピーカ 2 6 と、ベースバンドチップ 2 7 と、無線部 2 8 とを備える。

【 0 0 2 0 】

プロセッサ 1 1 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) 1 1 を含むアプリケーションプロセッサである。プロセッサ 1 1 は、タブレット端末 1 の全体を制御する。

【 0 0 2 1 】

メインメモリ 1 2 は、プロセッサ 1 1 の実行プログラムの読み込み領域として、又は、実行プログラムの処理データを書き込む作業領域として利用される書き込み可能メモリである。メインメモリ 1 2 は、例えば、複数個の D R A M (Dynamic Random Access Memory) チップで構成される。この実行プログラムには、O S (Operating System : オペレーティングシステム)、周辺機器類をハードウェア操作するための各種デバイスドライバ、各種サービス/ユーティリティ、アプリケーションプログラム (アプリケーションソフトウェア)、等が含まれる。

30

【 0 0 2 2 】

フラッシュメモリ 1 3 は、例えば、フラッシュ E E P R O M (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) であり、O S、各種ドライバ、各種サービス/ユーティリティ、アプリケーションプログラム (以下、アプリケーションということがある)、及び各種データを記憶する。

40

【 0 0 2 3 】

表示部 2 1 は、例えば、液晶ディスプレイや有機 E L (Electro-Luminescence) ディスプレイであり、プロセッサ 1 1 から出力された描画データ (表示データ) に基づく表示画面を表示する。

【 0 0 2 4 】

タッチセンサ部 2 2 は、表示部 2 1 の画面上におけるペン 3 0 の操作媒体の位置と、ペン 3 0 の画面上への接触と、接触位置を検出する。タッチセンサ部 2 2 は、例えば、静電容量方式や電磁誘導方式により、画面上におけるペン 3 0 の位置を検出可能である。タッチセンサ部 2 2 は、所定の検出間隔でペン 3 0 の検出位置データ (生データ) を検出する。

50

【 0 0 2 5 】

また、タッチセンサ部 2 2 は、内部に不図示の CPU と、RAM 及び ROM などの記憶部を備えており、記憶部が記憶するファームウェアを、CPU が実行することで、例えば、ペン 3 0 の検出位置データのノイズ除去などの各種処理を実行可能である。

【 0 0 2 6 】

周辺デバイス 2 3 は、例えば、WLAN (Wireless Local Area Network) モジュール、Bluetooth (登録商標) モジュール、GPS (Global Positioning System) モジュール、及び加速度センサなどのセンサ類、USB (Universal Serial Bus) コネクタ、等である。

【 0 0 2 7 】

オーディオシステム 2 4 は、例えば、オーディオ IC (Integrated Circuit) であり、音データの入力、記録、再生、出力を行う。オーディオシステム 2 4 には、例えば、マイク 2 5 と、スピーカ 2 6 とが接続されている。オーディオシステム 2 4 は、例えば、マイク 2 5 が収録した音データを、プロセッサ 1 1 又はベースバンドチップ 2 7 に出力する。また、オーディオシステム 2 4 は、例えば、プロセッサ 1 1 又はベースバンドチップ 2 7 から取得した音データを音信号に変換して、スピーカ 2 6 に出力する。

【 0 0 2 8 】

マイク 2 5 は、タブレット端末 1 の周辺の音を収録する。マイク 2 5 は、例えば、他の端末と音声融和する際に、利用者の音声等の音を収録する。

スピーカ 2 6 は、タブレット端末 1 の外部に、各種音を出力する。スピーカ 2 6 は、例えば、他の端末と音声融和する際に、他の端末から受信した音を出力 (放音) する。

【 0 0 2 9 】

ベースバンドチップ 2 7 は、例えば、4G (第 4 世代移動通信システム) や 5G (第 5 世代移動通信システム) などの無線通信を制御する専用 IC である。ベースバンドチップ 2 7 は、例えば、無線部 2 8 を用いて受信した音声データを、オーディオシステム 2 4 を介して、スピーカ 2 6 に出力させる。また、ベースバンドチップ 2 7 は、例えば、マイク 2 5 から収録した音データを、オーディオシステム 2 4 を介して取得し、無線部 2 8 を用いて、移動通信システムにより出力させる。また、ベースバンドチップ 2 7 は、移動通信システムによるデータ通信の入出力データを、プロセッサ 1 1 との間でデータ通信する。

【 0 0 3 0 】

無線部 2 8 は、移動通信システムによる無線通信を行うための、アンテナを含む無線通信デバイスである。

【 0 0 3 1 】

ペン 3 0 は、ペン形状の操作媒体であり、例えば、タッチペン、スタイラスペンなどである。なお、ペン 3 0 は、共振回路を備え、共振回路のコイルへの電磁誘導により、電源が供給され、共振回路を利用して、表示部 2 1 の画面上におけるペン 3 0 の位置やペン角度で検出可能に構成されていてもよい。

【 0 0 3 2 】

次に、図 3 を参照して、本実施形態によるタブレット端末 1 の機能構成について説明する。

図 3 は、本実施形態によるタブレット端末 1 の機能構成の一例を示すブロック図である。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、タブレット端末 1 は、メイン制御部 1 0 と、タッチスクリーン 2 0 と、ペン 3 0 と、記憶部 4 0 とを備える。

タッチスクリーン 2 0 は、表示部 2 1 と、タッチセンサ部 2 2 とを備える。

【 0 0 3 4 】

記憶部 4 0 は、例えば、メインメモリ 1 2 又はフラッシュメモリ 1 3 により実現される記憶部であり、ペン入力記憶部 4 1 を備える。

ペン入力記憶部 4 1 は、タッチセンサ部 2 2 が検出したペン 3 0 の検出位置データを順次記憶する。ペン入力記憶部 4 1 は、例えば、後述するノイズ除去フィルタ部 1 1 1 が検

10

20

30

40

50

出位置の生データ（RAWデータ）をノイズ除去（スムージング処理）したノイズ除去後の検出位置データを記憶する。

【0035】

メイン制御部10は、例えば、プロセッサ11がメインメモリ12又はフラッシュメモリ13が記憶するプログラムを実行することで実現される機能部であり、OS（例えば、Android（登録商標）など）に基づく各種処理を実行する。メイン制御部10は、ペン入力ドライバ110と、OS120と、入力処理部130を含むアプリケーションAPとを備える。

【0036】

OS（オペレーティングシステム）120は、例えば、Android（登録商標）などであり、プロセッサ11がメインメモリ12又はフラッシュメモリ13が記憶するOSプログラムを実行することで実現される機能部である。

10

【0037】

ペン入力ドライバ110は、タッチスクリーン20（タッチセンサ部22）のペン入力の処理を行うデバイスドライバであり、OSに付加されたデバイスドライバである。ペン入力ドライバ110は、プロセッサ11がメインメモリ12又はフラッシュメモリ13が記憶するOSプログラムを実行することで実現される機能部である。ペン入力ドライバ110は、タッチセンサ部22からペン30の検出位置の生データ（第1検出位置データ）に、ノイズ除去処理を実行したノイズ除去後の検出位置データ（第2検出位置データ）を、OS120を介して、入力処理部130に供給する。

20

【0038】

また、ペン入力ドライバ110は、タッチセンサ部22からペン30の検出位置の生データ（第1検出位置データ）を、ノイズ除去後の検出位置データ（第2検出位置データ）とは別に、OS120を介して、入力処理部130に供給する。

ペン入力ドライバ110は、ノイズ除去フィルタ部111を備える。

【0039】

ノイズ除去フィルタ部111は、タッチセンサ部22からペン30の検出位置の生データ（第1検出位置データ）を取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、検出位置の生データのノイズ除去して、ノイズ除去後の検出位置データ（第2検出位置データ）を生成する。なお、ノイズ除去フィルタ部111によるのノイズ除去処理を、スムージング処理ということがある。ノイズ除去フィルタ部111は、ノイズ除去後の検出位置データ（第2検出位置データ）をOS120を介して、入力処理部130に供給する。

30

【0040】

アプリケーションAPは、プロセッサ11により実現される機能部であり、例えば、ペイントソフトなどのアプリケーションプログラムをプロセッサ11に実行させることで、ペン入力を含む所定の処理を実行する。アプリケーションAPは、入力処理部130を含んでいる。

【0041】

入力処理部130は、プロセッサ11がメインメモリ12又はフラッシュメモリ13が記憶するプログラムを実行することで実現される機能部である。入力処理部130は、ノイズ除去フィルタ部111が生成したノイズ除去後の検出位置データを取得し、ノイズ除去後の検出位置データに基づいて、ペン30が画面上に接触して移動した画面上の移動軌跡を表示部21に表示させる。

40

【0042】

入力処理部130は、検出位置データの生データ（検出位置の生データ）を、OS120及びペン入力ドライバ110を介して、タッチセンサ部22から取得するとともに、ノイズ除去後の検出位置データを、OS120を介して、ペン入力ドライバ110のノイズ除去フィルタ部111から取得する。

また、入力処理部130は、切替処理部131と、予測処理部132と、表示処理部133とを備える。

50

【 0 0 4 3 】

切替処理部 1 3 1 は、プロセッサ 1 1 がメインメモリ 1 2 又はフラッシュメモリ 1 3 が記憶するプログラムを実行することで実現される機能部である。切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替えて、予測処理の供給位置検出データ（第 3 検出位置データ）として、予測処理部 1 3 2 に供給する。

【 0 0 4 4 】

切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 の移動速度及び移動加速度に基づいて、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替えて、予測処理部 1 3 2 に供給する。

なお、ペン 3 0 の移動速度及び移動加速度に基づく切り替え条件の詳細については後述する。

【 0 0 4 5 】

予測処理部 1 3 2 は、プロセッサ 1 1 がメインメモリ 1 2 又はフラッシュメモリ 1 3 が記憶するプログラムを実行することで実現される機能部である。予測処理部 1 3 2 は、切替処理部 1 3 1 から供給される複数の供給位置検出データ（第 3 検出位置データ）に基づいて、ペン 3 0 の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。

【 0 0 4 6 】

予測処理部 1 3 2 は、例えば、切替処理部 1 3 1 から、供給位置検出データとして、出位置の生データが供給される場合に、検出位置の生データを取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、ペン 3 0 の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。

【 0 0 4 7 】

また、予測処理部 1 3 2 は、例えば、切替処理部 1 3 1 から、供給位置検出データとして、ノイズ除去後の検出位置データが供給される場合に、検出位置の生データを取得し、複数のノイズ除去後の検出位置データに基づいて、ペン 3 0 の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。ここで、図 4 を参照して、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとによる予測位置の違いについて説明する。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、本実施形態における検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとによる予測位置の違いを説明する図である。ここでは、ペン 3 0 の移動軌跡が曲線である場合の一例について説明する。

【 0 0 4 9 】

図 4 において、線 L N 1 は、ペン 3 0 の実際の移動軌跡を示している。また、図 1 において、（白丸）は、検出位置の生データを示し、（黒丸）は、ノイズ除去後の検出位置データを示している。なお、ノイズ除去処理により、検出位置の生データとノイズ除去後の検出位置データとの間に遅延 D L Y が発生する。図 4 に示す例では、ノイズ除去処理に検出位置の生データの 3 サンプル分の遅延が発生するものとする。

【 0 0 5 0 】

また、図 4 において、（白三角）は、検出位置の生データに基づく予測位置データ（予測位置 P D 1）を示しており、（黒三角）は、ノイズ除去後の検出位置データに基づく予測位置データ（予測位置 P D 2、予測位置 P D 3）を示している。

【 0 0 5 1 】

図 4 に示す例では、検出位置の生データに基づく予測位置データ（予測位置 P D 1）が、ノイズ除去後の検出位置データに基づく予測位置データ（予測位置 P D 2、予測位置 P D 3）よりもペン 3 0 の実際の移動軌跡である線 L N 1 に近い予測位置になっている。この場合、切替処理部 1 3 1 は、予測処理の供給位置検出データとして、検出位置の生データを、予測処理部 1 3 2 に供給する。

【 0 0 5 2 】

図 3 の説明に戻り、表示処理部 1 3 3 は、プロセッサ 1 1 がメインメモリ 1 2 又はフラッシュメモリ 1 3 が記憶するプログラムを実行することで実現される機能部である。表示処理部 1 3 3 は、ノイズ除去後の検出位置データと、予測位置データとに基づいて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させた後、予測位置データに対応するノイズ除去後の検

10

20

30

40

50

出位置データを取得した場合に、予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。

【 0 0 5 3 】

なお、表示処理部 1 3 3 は、予測位置データが、検出位置の生データに基づく予測位置データである場合に、ノイズ除去後の検出位置データと、遅延分の検出位置の生データと、検出位置の生データに基づく予測位置データとに基づいて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。その後、表示処理部 1 3 3 は、遅延分の検出位置の生データ及び予測位置データに対応するノイズ除去後の検出位置データを取得した場合に、遅延分の検出位置の生データ及び予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。

10

【 0 0 5 4 】

次に、図面を参照して、本実施形態によるタブレット端末 1 の動作について説明する。

図 5 は、本実施形態によるタブレット端末 1 のペン入力処理動作の一例を示す図である。また、図 6 は、本実施形態によるタブレット端末 1 のペン入力の表示例を示す図である。

【 0 0 5 5 】

図 5 に示すように、タブレット端末 1 のタッチセンサ部 2 2 は、まず、ペン入力を検出したか否かを判定する（ステップ S 1 0 2 ）。タッチセンサ部 2 2 は、ペン入力を検出した場合（ステップ S 1 0 1 : Y E S ）に、処理をステップ S 1 0 2 に進める。また、タッチセンサ部 2 2 は、ペン入力を検出していない場合（ステップ S 1 0 1 : N O ）に、処理をステップ S 1 0 1 に戻す。

20

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 2 において、タッチセンサ部 2 2 は、検出位置データ（検出位置の生データ）を、ペン入力ドライバ 1 1 0 に出力する。

【 0 0 5 7 】

次に、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、タッチセンサ部 2 2 から受信した検出位置データ（検出位置の生データ）を、切替処理部 1 3 1 に転送する（ステップ S 1 0 3 ）。

【 0 0 5 8 】

また、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、ノイズ除去処理を実行する（ステップ S 1 0 4 ）。ペン入力ドライバ 1 1 0 のノイズ除去フィルタ部 1 1 1 は、例えば、複数の検出位置の生データに基づいて、ノイズ除去処理を実行し、ノイズ除去後の検出位置データを生成する。

30

【 0 0 5 9 】

次に、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、ノイズ除去後の位置検出データを、表示処理部 1 3 3 に出力する（ステップ S 1 0 5 ）。

【 0 0 6 0 】

次に、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の移動軌跡を表示する（ステップ S 1 0 6 ）。表示処理部 1 3 3 は、ノイズ除去後の位置検出データを、ペン入力記憶部 4 1 に記憶させるとともに、図 6 (a) の描画線 L N 1 1 のように、ノイズ除去後の位置検出データによるペン 3 0 の移動軌跡を、表示部 2 1 に表示させる。

【 0 0 6 1 】

なお、図 6 に示す例は、ペン入力により曲線が入力された場合の一例である。また、図 6 において、（黒丸）は、ノイズ除去後の検出位置データを示している。

40

【 0 0 6 2 】

また、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、ノイズ除去後の位置検出データを、切替処理部 1 3 1 に出力する（ステップ S 1 0 7 ）。

【 0 0 6 3 】

次に、切替処理部 1 3 1 は、選択処理を実行する（ステップ S 1 0 8 ）。切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データのいずれかを切り替えて選択する。例えば、ペン入力曲線である場合には、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを選択する。

【 0 0 6 4 】

50

次に、切替処理部 1 3 1 は、切り替え後の検出位置データを予測処理部 1 3 2 に出力する（ステップ S 1 0 9）。

【 0 0 6 5 】

次に、予測処理部 1 3 2 は、予測処理を実行する（ステップ S 1 1 0）。予測処理部 1 3 2 は、切替処理部 1 3 1 から出力された切り替え後の検出位置データに基づいて、予測位置データを生成する。

【 0 0 6 6 】

次に、予測処理部 1 3 2 は、予測位置データを表示処理部 1 3 3 に出力する（ステップ S 1 1 1）。

【 0 0 6 7 】

次に、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の予測軌跡を表示する（ステップ S 1 1 2）。表示処理部 1 3 3 は、例えば、図 6（b）の描画線 L N 1 2 のように、予測位置データによるペン 3 0 の予測軌跡を、表示部 2 1 に表示させる。

【 0 0 6 8 】

なお、図 6（b）において、（白三角）は、検出位置の生データに基づく予測位置 P D 1 を示している。また、表示処理部 1 3 3 は、描画線 L N 1 2 の代わりに、描画線 L N 1 3 のように、遅延分の検出位置の生データと、検出位置の生データに基づく予測位置データとに基づいて、ペン 3 0 の予測軌跡を表示部 2 1 に表示させてもよい。

【 0 0 6 9 】

次に、再び、タッチセンサ部 2 2 は、ペン入力を検出したか否かを判定する（ステップ S 1 1 3）。タッチセンサ部 2 2 は、ペン入力を検出した場合（ステップ S 1 1 3：YES）に、処理をステップ S 1 1 4 に進める。また、タッチセンサ部 2 2 は、ペン入力を検出していない場合（ステップ S 1 1 3：NO）に、処理をステップ S 1 1 3 に戻す。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 1 4 において、タッチセンサ部 2 2 は、検出位置データ（検出位置の生データ）を、ペン入力ドライバ 1 1 0 に出力する。

【 0 0 7 1 】

次に、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、タッチセンサ部 2 2 から受信した検出位置データ（検出位置の生データ）を、切替処理部 1 3 1 に転送する（ステップ S 1 1 5）。

【 0 0 7 2 】

また、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、ノイズ除去処理を実行する（ステップ S 1 1 6）。ペン入力ドライバ 1 1 0 のノイズ除去フィルタ部 1 1 1 は、例えば、複数の検出位置の生データに基づいて、ノイズ除去処理を実行し、ノイズ除去後の検出位置データを生成する。

【 0 0 7 3 】

次に、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、ノイズ除去後の位置検出データを、表示処理部 1 3 3 に出力する（ステップ S 1 1 7）。

【 0 0 7 4 】

次に、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の移動軌跡を表示する（ステップ S 1 1 8）。ここでは、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の予測軌跡から、ペン 3 0 の実移動軌跡に置き換えて、表示部 2 1 に表示させる。表示処理部 1 3 3 は、ノイズ除去後の位置検出データを、ペン入力記憶部 4 1 に記憶させるとともに、図 6（c）の描画線 L N 1 のように、ノイズ除去後の位置検出データによるペン 3 0 の移動軌跡を、表示部 2 1 に表示させる。

【 0 0 7 5 】

なお、ステップ S 1 1 8 に続く処理は、ステップ S 1 0 7 からステップ S 1 1 2 の処理と同様であるため、ここではその説明を省略する。

また、最終的に、ペン入力ドライバ 1 1 0 は、ペン入力記憶部 4 1 が記憶するノイズ除去後の位置検出データを、アプリケーション A P に供給する。すなわち、アプリケーション A P では、ペン 3 0 の入力データ（検出位置データ）として、ペン入力記憶部 4 1 が記憶するノイズ除去後の位置検出データを用いる。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

次に、図 7 を参照して、本実施形態によるタブレット端末 1 の予測処理の切り替え動作について説明する。

図 7 は、本実施形態によるタブレット端末 1 の予測処理の切り替え動作の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 7 】

図 7 に示すように、タブレット端末 1 の切替処理部 1 3 1 は、まず、ペンサンプルデータを検出したか否かを判定する（ステップ S 2 0 1）。切替処理部 1 3 1 は、例えば、ペンサンプルデータの検出として、検出位置の生データを受信したか否かを判定する。切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを受信した場合（ステップ S 2 0 1：YES）に、処理をステップ S 2 0 2 に進める。また、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを受信していない場合（ステップ S 2 0 1：NO）に、処理をステップ S 2 0 1 に戻す。

10

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 0 2 において、切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 の加速度（ a_x 、 a_y ）、及びペン 3 0 の移動速度 v を算出する。切替処理部 1 3 1 は、所定数の検出位置の生データに基づいて、ペン 3 0 の画面上の移動速度 v を算出するとともに、画面上を移動するペン 3 0 の X 軸方向の加速度 a_x 及び Y 軸方向の加速度 a_y を算出する。

【 0 0 7 9 】

次に、切替処理部 1 3 1 は、加速度 a_x の絶対値及び加速度 a_y の絶対値のいずれかが、加速度閾値 A_{th} より大きい（ $|a_x| > A_{th}$ 、又は $|a_y| > A_{th}$ ）か否かを判定する（ステップ S 2 0 3）。ここで加速度 a_x の絶対値及び加速度 a_y の絶対値のいずれかが、加速度閾値 A_{th} より大きい場合とは、ペン 3 0 が急加速、急減速、又は曲線移動した場合に相当する。切替処理部 1 3 1 は、加速度 a_x の絶対値及び加速度 a_y の絶対値のいずれかが、加速度閾値 A_{th} より大きい場合（ステップ S 2 0 3：YES）に、処理をステップ S 2 0 5 に進める。また、切替処理部 1 3 1 は、加速度 a_x の絶対値及び加速度 a_y の絶対値のいずれも、加速度閾値 A_{th} 以下である場合（ステップ S 2 0 3：NO）に、処理をステップ S 2 0 4 に進める。

20

【 0 0 8 0 】

ステップ S 2 0 4 において、切替処理部 1 3 1 は、移動速度 v が速度閾値 V_{th} より大きい（ $v > V_{th}$ ）か否かを判定する。切替処理部 1 3 1 は、移動速度 v が速度閾値 V_{th} より大きい場合（ステップ S 2 0 4：YES）に、処理をステップ S 2 0 5 に進める。また、切替処理部 1 3 1 は、移動速度 v が速度閾値 V_{th} 以下である場合（ステップ S 2 0 4：NO）に、処理をステップ S 2 0 6 に進める。

30

【 0 0 8 1 】

ステップ S 2 0 5 において、切替処理部 1 3 1 は、予測処理に検出位置の生データを出力する設定に切り替える。すなわち、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。ステップ S 2 0 5 の処理後に、処理をステップ S 2 0 1 に戻す。

【 0 0 8 2 】

また、ステップ S 2 0 6 において、切替処理部 1 3 1 は、予測処理にノイズ除去後の検出位置データを出力する設定に切り替える。すなわち、切替処理部 1 3 1 は、ノイズ除去後の検出位置データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。ステップ S 2 0 6 の処理後に、処理をステップ S 2 0 1 に戻す。

40

【 0 0 8 3 】

次に、図 8 を参照して、本実施形態によるタブレット端末 1 の予測処理の切り替え動作の具体例について説明する。

図 8 は、本実施形態によるタブレット端末 1 の予測処理の切り替え動作の一例を示す図である。なお、図 8 において、（黒丸）、○（白丸）、（黒三角）、及び（白三角）の意味は、上述した図 4 と同様である。

【 0 0 8 4 】

図 8（a）及び図 8（b）は、ペン 3 0 が等速直線運動で画面上を移動した場合を示し

50

ており、図 8 (a) に示す例は、移動速度が遅い場合 (移動速度 $v < V_{th}$) を示し、図 8 (b) に示す例は、移動速度が速い場合 (移動速度 $v > V_{th}$) を示している。

【 0 0 8 5 】

図 8 (a) に示すように、ペン 3 0 の移動が、等速直線運動、且つ、移動速度が遅い場合には、位置検出の生データにより予測処理を行うよりも、ノイズ除去後の位置検出データにより予測処理を行った方が、ペン 3 0 の実際の移動軌跡に近くなる。そのため、この場合、切替処理部 1 3 1 は、ノイズ除去後の検出位置データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

【 0 0 8 6 】

また、図 8 (b) に示すように、ペン 3 0 の移動が、等速直線運動、且つ、移動速度が速い場合には、位置検出の生データによる予測処理と、ノイズ除去後の位置検出データにより予測処理との描画品質は、同等であるが、位置検出の生データの方が、ノイズ除去処理分の処理量及び処理遅延を低減できる。そのため、この場合、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

10

【 0 0 8 7 】

また、図 8 (c) 及び図 8 (d) は、ペン 3 0 が曲線移動で画面上を移動した場合を示しており、加速度 a_x の絶対値及び加速度 a_y の絶対値のいずれかが、加速度閾値 A_{th} より大きい ($|a_x| > A_{th}$ 、又は $|a_y| > A_{th}$) に相当する。また、図 8 (c) に示す例は、移動速度が遅い場合 (移動速度 $v < V_{th}$) を示し、図 8 (d) に示す例は、移動速度が速い場合 (移動速度 $v > V_{th}$) を示している。

20

【 0 0 8 8 】

図 8 (c) に示すように、ペン 3 0 の移動が、曲線移動、且つ、移動速度が遅い場合には、位置検出の生データにより予測処理を行う方が、ノイズ除去後の位置検出データにより予測処理を行った場合よりも、ペン 3 0 の実際の移動軌跡に近くなり、且つ、入力に対する表示の遅延が小さくなる。そのため、この場合、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

【 0 0 8 9 】

また、図 8 (d) に示すように、ペン 3 0 の移動が、曲線移動、且つ、移動速度が速い場合には、位置検出の生データにより予測処理を行う方が、ノイズ除去後の位置検出データにより予測処理を行った場合よりも、ペン 3 0 の実際の移動軌跡に近くなり、且つ、入力に対する表示の遅延が小さくなる。そのため、この場合、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

30

【 0 0 9 0 】

また、図 8 (e) 及び図 8 (f) は、ペン 3 0 が加速して画面上を直線移動した場合を示しており、加速度 a_x の絶対値及び加速度 a_y の絶対値のいずれかが、加速度閾値 A_{th} より大きい ($|a_x| > A_{th}$ 、又は $|a_y| > A_{th}$) に相当する。また、図 8 (e) に示す例は、移動速度が遅い場合 (移動速度 $v < V_{th}$) を示し、図 8 (f) に示す例は、移動速度が速い場合 (移動速度 $v > V_{th}$) を示している。

【 0 0 9 1 】

図 8 (e) に示すように、ペン 3 0 の移動が、加速直線運動、且つ、移動速度が遅い場合には、位置検出の生データにより予測処理を行う方が、ノイズ除去後の位置検出データにより予測処理を行った場合よりも、ペン 3 0 の実際の移動軌跡に近くなり、且つ、入力に対する表示の遅延が小さくなる。そのため、この場合、切替処理部 1 3 1 は、検出位置の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

40

【 0 0 9 2 】

また、図 8 (f) に示すように、ペン 3 0 の移動が、加速直線運動、且つ、移動速度が速い場合には、位置検出の生データにより予測処理を行う方が、ノイズ除去後の位置検出データにより予測処理を行った場合よりも、ペン 3 0 の実際の移動軌跡に近くなり、且つ、入力に対する表示の遅延が小さくなる。そのため、この場合、切替処理部 1 3 1 は、検

50

出位置の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

【 0 0 9 3 】

なお、ペン 3 0 が減速して画面上を直線移動した場合も、上述した図 8 (e) 及び図 8 (f) と同様になる。

このように、切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 による画面上の移動速度に応じて、位置検出の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替える。具体的に、切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 の画面上の移動速度が所定の閾値 (速度閾値 V_{th}) より大きい場合に、位置検出の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

10

【 0 0 9 4 】

また、切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 による画面上の移動加速度に応じて、位置検出の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替える。具体的に、切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 の画面上の移動加速度 (加速度 a_x 、加速度 a_y) の絶対値が所定の閾値 (加速度閾値 A_{th}) より大きい場合に、位置検出の生データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

【 0 0 9 5 】

また、切替処理部 1 3 1 は、ペン 3 0 の画面上の移動速度が所定の閾値 (速度閾値 V_{th}) 以下、且つ、ペン 3 0 の画面上の移動加速度 (加速度 a_x 、加速度 a_y) の絶対値がいずれも所定の閾値 (加速度閾値 A_{th}) 以下である場合に、ノイズ除去後の検出位置データを、予測処理の供給位置検出データとして、予測処理部 1 3 2 に供給する。

20

【 0 0 9 6 】

以上説明したように、本実施形態によるタブレット端末 1 (情報処理装置) は、表示部 2 1 と、タッチセンサ部 2 2 と、ノイズ除去フィルタ部 1 1 1 と、入力処理部 1 3 0 とを備える。タッチセンサ部 2 2 は、表示部 2 1 の画面上に配置され、画面上における物体との接触を検出する。ノイズ除去フィルタ部 1 1 1 は、ペン 3 0 (操作媒体) が画面上に接触することで、タッチセンサ部 2 2 によって所定の検出間隔で検出された画面上の検出位置の生データ (第 1 検出位置データ) を取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、検出位置の生データのノイズ除去して、ノイズ除去後の検出位置データ (第 2 検出位置データ) を生成する。入力処理部 1 3 0 は、ノイズ除去フィルタ部 1 1 1 が生成したノイズ除去後の検出位置データを取得し、ノイズ除去後の検出位置データに基づいて、ペン 3 0 が画面上に接触して移動した画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。また、入力処理部 1 3 0 は、予測処理部 1 3 2 と、表示処理部 1 3 3 とを備える。予測処理部 1 3 2 は、検出位置の生データを取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、ペン 3 0 の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。表示処理部 1 3 3 は、ノイズ除去後の検出位置データと、予測位置データとに基づいて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させた後、予測位置データに対応するノイズ除去後の検出位置データを取得した場合に、予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。

30

【 0 0 9 7 】

これにより、本実施形態によるタブレット端末 1 は、検出位置の生データ (第 1 検出位置データ) に基づく予測位置データを表示することで、ペン 3 0 の入力に対する予測位置データのずれを低減できるとともに、入力に対する表示の遅延を低減することができる (例えば、図 4 を参照) 。また、本実施形態によるタブレット端末 1 は、予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させるため、最終的な描画結果の品質を維持することができる。よって、本実施形態によるタブレット端末 1 は、描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することができる。

40

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態では、入力処理部 1 3 0 は、切替処理部 1 3 1 を備える。切替処理部

50

131は、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替えて、予測処理の供給位置検出データ（第3検出位置データ）として、予測処理部132に供給する。予測処理部132は、切替処理部131から供給された複数の予測処理の供給位置検出データに基づいて、ペン30の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。

【0099】

これにより、本実施形態によるタブレット端末1は、検出位置の生データに基づく予測位置データと、ノイズ除去後の検出位置データに基づく予測位置データとを状況に応じて切り替えて使用することができる。よって、本実施形態によるタブレット端末1は、状況に応じて柔軟に予測処理を切り替えることで、さらに描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することができる。

10

【0100】

また、本実施形態では、切替処理部131は、ペン30による画面上の移動速度（例えば、上述した移動速度 v ）に応じて、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替える。

【0101】

これにより、本実施形態によるタブレット端末1は、ペン30の移動速度に応じて、予測処理を適切に切り替えることができる。

【0102】

また、本実施形態では、切替処理部131は、ペン30による画面上の移動加速度（例えば、上述した加速度 a_x 、又は加速度 a_y ）に応じて、検出位置の生データと、ノイズ除去後の検出位置データとを切り替える。

20

【0103】

これにより、本実施形態によるタブレット端末1は、例えば、等速運動、加速移動、減速移動、及び曲線移動などのペン30の入力に応じて、予測処理を適切に切り替えることができる。

【0104】

また、本実施形態によるタブレット端末1は、OSに基づく処理を実行するメイン制御部10を備える。メイン制御部10は、ノイズ除去フィルタ部111と、入力処理部130とを含む。ノイズ除去フィルタ部111は、OSに付加されたデバイスドライバによって実現される。

30

【0105】

これにより、本実施形態によるタブレット端末1は、例えば、等速運動、加速移動、減速移動、及び曲線移動などのペン30の入力に応じて、予測処理を適切に切り替えることができる。

【0106】

また、本実施形態では、表示処理部133は、予測位置データが、検出位置の生データに基づく予測位置データである場合に、ノイズ除去後の検出位置データと、遅延分の検出位置の生データと、検出位置の生データに基づく予測位置データとに基づいて、画面上の移動軌跡を表示部21に表示させる。その後、表示処理部133は、遅延分の検出位置の生データ及び予測位置データに対応するノイズ除去後の検出位置データを取得した場合に、遅延分の検出位置の生データ及び予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部21に表示させる。

40

【0107】

これにより、本実施形態によるタブレット端末1は、予測位置データが、検出位置の生データに基づく予測位置データである場合に、予測位置データを含む移動軌跡を、適切に表示部21に表示させることができる。

【0108】

また、本実施形態による制御方法は、表示部21と、表示部21の画面上に配置され、画面上における物体との接触を検出するタッチセンサ部22とを備えるタブレット端末1の制御方法であって、ノイズ除去ステップと、入力処理ステップとを含む。ノイズ除去ス

50

テップにおいて、ノイズ除去フィルタ部 1 1 1 が、ペン 3 0 が画面上に接触することで、タッチセンサ部 2 2 によって所定の検出間隔で検出された画面上の検出位置の生データ（第 1 検出位置データ）を取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、検出位置の生データのノイズ除去して、ノイズ除去後の検出位置データ（第 2 検出位置データ）を生成する。入力処理ステップにおいて、入力処理部 1 3 0 が、ノイズ除去ステップによって生成されたノイズ除去後の検出位置データを取得し、ノイズ除去後の検出位置データに基づいて、ペン 3 0 が画面上に接触して移動した画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。また、入力処理部 1 3 0 は、入力処理ステップにおいて、予測処理と、表示処理とを実行する。入力処理部 1 3 0 は、予測処理として、検出位置の生データを取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、ペン 3 0 の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。入力処理部 1 3 0 は、表示処理として、ノイズ除去後の検出位置データと、予測位置データとに基づいて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させた後、予測位置データに対応するノイズ除去後の検出位置データを取得した場合に、予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。

10

【 0 1 0 9 】

これにより、本実施形態による制御方法は、上述した本実施形態によるタブレット端末 1 と同様の効果を奏し、描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することができる。

【 0 1 1 0 】

なお、本実施形態によるタブレット端末 1（情報処理装置）は、以下の形態であってもよい。本実施形態によるタブレット端末 1（情報処理装置）は、表示部 2 1 と、表示部 2 1 の画面上における操作媒体（例えば、ペン 3 0）の接触位置を検出するタッチセンサ部 2 2 と、プログラムを一時的に記憶するメインメモリ 1 2（メモリ）と、メインメモリ 1 2 に記憶されたプログラムを実行するプロセッサ 1 1 とを備える。プロセッサ 1 1 は、メインメモリ 1 2 に記憶されたプログラムを実行することにより、ノイズ除去処理と、入力処理とを実行する。プロセッサ 1 1 は、ノイズ除去処理において、ペン 3 0 が画面上に接触することで、タッチセンサ部 2 2 によって所定の検出間隔で検出された画面上の検出位置の生データ（第 1 検出位置データ）を取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、検出位置の生データのノイズ除去して、ノイズ除去後の検出位置データ（第 2 検出位置データ）を生成する。プロセッサ 1 1 は、入力処理において、ノイズ除去処理によって生成されたノイズ除去後の検出位置データを取得し、ノイズ除去後の検出位置データに基づいて、ペン 3 0 が画面上に接触して移動した画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。また、プロセッサ 1 1 は、入力処理において、予測処理と、表示処理とを実行する。プロセッサ 1 1 は、予測処理として、検出位置の生データを取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、ペン 3 0 の予測移動位置を示す予測位置データを生成する。プロセッサ 1 1 は、表示処理として、ノイズ除去後の検出位置データと、予測位置データとに基づいて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させた後、予測位置データに対応するノイズ除去後の検出位置データを取得した場合に、予測位置データをノイズ除去後の検出位置データに置き換えて、画面上の移動軌跡を表示部 2 1 に表示させる。

20

30

【 0 1 1 1 】

これにより、本実施形態によるタブレット端末 1 a は、上述した制御方法と同様の効果を奏し、手書き入力する際に、予測精度を改善しつつ、手書き入力に対する表示の遅延を低減することができる。

40

【 0 1 1 2 】**[第 2 の実施形態]**

次に、図面を参照して、第 2 の実施形態によるタブレット端末 1 a について説明する。

図 9 は、第 2 の実施形態によるタブレット端末 1 a の機能構成の一例を示すブロック図である。本実施形態では、検出位置の生データに対するノイズ除去処理を、ペン入力ドライバ 1 1 0 の代わりに、タッチセンサ部 2 2 a が実行する変形例について説明する。

【 0 1 1 3 】

50

なお、第 2 の実施形態によるタブレット端末 1 a の外観図及び主要なハードウェア構成は、図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施形態と同様であるため、ここではその説明を省略する。

【 0 1 1 4 】

図 9 に示すように、タブレット端末 1 a は、メイン制御部 1 0 a と、タッチスクリーン 2 0 と、ペン 3 0 と、記憶部 4 0 とを備える。なお、図 9 において、上述した図 3 と同様の構成には同一の符号を付与してその説明を省略する。

また、タッチスクリーン 2 0 は、表示部 2 1 と、タッチセンサ部 2 2 a とを備える。

【 0 1 1 5 】

タッチセンサ部 2 2 a は、表示部 2 1 に重ねて配置されており、ペン 3 0 (操作媒体の一例) が、表示部 2 1 の表示画面 D F に接触することを検出するとともに、ペン 3 0 の接触位置を検出する。タッチセンサ部 2 2 a は、所定の検出間隔でペン 3 0 の検出位置データ (生データ) を検出する。

【 0 1 1 6 】

また、タッチセンサ部 2 2 a は、内部に不図示の C P U と、 R A M 及び R O M などの記憶部を備えており、記憶部が記憶するファームウェアを、 C P U が実行することで、例えば、ペン 3 0 の検出位置データのノイズ除去などの各種処理を実行可能である。タッチセンサ部 2 2 a は、ノイズ除去フィルタ部 2 2 1 を備える。

【 0 1 1 7 】

ノイズ除去フィルタ部 2 2 1 は、タッチセンサ部 2 2 a の不図示の C P U が、ファームウェアを実行することで実現される機能部である。ノイズ除去フィルタ部 2 2 1 は、タッチセンサ部 2 2 a からペン 3 0 の検出位置の生データ (第 1 検出位置データ) を取得し、複数の検出位置の生データに基づいて、検出位置の生データのノイズ除去して、ノイズ除去後の検出位置データ (第 2 検出位置データ) を生成する。ノイズ除去フィルタ部 2 2 1 は、ノイズ除去後の検出位置データ (第 2 検出位置データ) をペン入力ドライバ 1 1 0 a 及び O S 1 2 0 を介して、入力処理部 1 3 0 に供給する。

【 0 1 1 8 】

また、タッチセンサ部 2 2 a は、ノイズ除去後の検出位置データとは別に、検出位置の生データを、ペン入力ドライバ 1 1 0 a 及び O S 1 2 0 を介して、入力処理部 1 3 0 に供給する。

【 0 1 1 9 】

ペン入力ドライバ 1 1 0 a は、タッチスクリーン 2 0 (タッチセンサ部 2 2 a) のペン入力の処理を行うデバイスドライバであり、 O S に付加されたデバイスドライバである。ペン入力ドライバ 1 1 0 a は、プロセッサ 1 1 がメインメモリ 1 2 又はフラッシュメモリ 1 3 が記憶する O S プログラムを実行することで実現される機能部である。

【 0 1 2 0 】

ペン入力ドライバ 1 1 0 a は、タッチセンサ部 2 2 a から受信したノイズ除去後の検出位置データ及び検出位置の生データを、 O S 1 2 0 を介して、入力処理部 1 3 0 に供給する。

【 0 1 2 1 】

また、 O S 1 2 0 及び入力処理部 1 3 0 の機能は、図 3 に示す第 1 の実施形態と小津陽であるため、ここではその説明を省略する。

【 0 1 2 2 】

次に、図面を参照して、本実施形態によるタブレット端末 1 a の動作について説明する。

図 1 0 は、本実施形態によるタブレット端末 1 a のペン入力処理動作の一例を示す図である。また、図 1 0 は、本実施形態によるタブレット端末 1 a のペン入力の表示例を示す図である。

【 0 1 2 3 】

図 1 0 に示すように、タブレット端末 1 a のタッチセンサ部 2 2 a は、まず、ペン入力を検出したか否かを判定する (ステップ S 3 0 1) 。タッチセンサ部 2 2 a は、ペン入力を検出した場合 (ステップ S 3 0 1 : Y E S) に、処理をステップ S 3 0 2 に進める。ま

10

20

30

40

50

た、タッチセンサ部 2 2 a は、ペン入力を検出していない場合（ステップ S 3 0 1 : N O）に、処理をステップ S 3 0 1 に戻す。

【 0 1 2 4 】

続く、ステップ S 3 0 2 及びステップ S 3 0 3 の処理は、上述した図 5 に示すステップ S 1 0 2 及びステップ S 1 0 3 の処理と同様であるため、ここではその説明を省略する。

【 0 1 2 5 】

次に、タッチセンサ部 2 2 a は、ノイズ除去処理を実行する（ステップ S 3 0 4）。タッチセンサ部 2 2 a のノイズ除去フィルタ部 2 2 1 は、例えば、複数の検出位置の生データに基づいて、ノイズ除去処理を実行し、ノイズ除去後の検出位置データを生成する。

【 0 1 2 6 】

次に、タッチセンサ部 2 2 a は、ノイズ除去後の位置検出データを、ペン入力ドライバ 1 1 0 a に出力する（ステップ S 3 0 5）。

【 0 1 2 7 】

次に、ペン入力ドライバ 1 1 0 a は、タッチセンサ部 2 2 a から受信したノイズ除去後の位置検出データを、表示処理部 1 3 3 に出力する（ステップ S 3 0 6）。

【 0 1 2 8 】

次に、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の移動軌跡を表示する（ステップ S 3 0 7）。表示処理部 1 3 3 は、ノイズ除去後の位置検出データを、ペン入力記憶部 4 1 に記憶させるとともに、ノイズ除去後の位置検出データによるペン 3 0 の移動軌跡を、表示部 2 1 に表示させる。

【 0 1 2 9 】

次に、ペン入力ドライバ 1 1 0 a は、タッチセンサ部 2 2 a から受信したノイズ除去後の位置検出データを、切替処理部 1 3 1 に転送する（ステップ S 3 0 8）。

【 0 1 3 0 】

続くステップ S 3 0 9 からステップ S 3 1 3 までの処理は、上述した図 5 に示すステップ S 1 0 8 からステップ S 1 1 2 までの処理と同様であるため、ここではその説明を省略する。

【 0 1 3 1 】

次に、再び、タッチセンサ部 2 2 a は、ペン入力を検出したか否かを判定する（ステップ S 3 1 4）。タッチセンサ部 2 2 a は、ペン入力を検出した場合（ステップ S 3 1 4 : Y E S）に、処理をステップ S 3 1 5 に進める。また、タッチセンサ部 2 2 a は、ペン入力を検出していない場合（ステップ S 3 1 4 : N O）に、処理をステップ S 3 1 4 に戻す。

【 0 1 3 2 】

続く、ステップ S 3 1 5 からステップ S 3 1 9 までの処理は、上述したステップ S 3 0 2 からステップ S 3 0 6 までの処理と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【 0 1 3 3 】

次に、ステップ 3 2 0 において、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の移動軌跡を表示する。ここでは、表示処理部 1 3 3 は、ペン 3 0 の予測軌跡から、ペン 3 0 の実移動軌跡に置き換えて、表示部 2 1 に表示させる。表示処理部 1 3 3 は、ノイズ除去後の位置検出データを、ペン入力記憶部 4 1 に記憶させるとともに、図 6 (c) の描画線 L N 1 のように、ノイズ除去後の位置検出データによるペン 3 0 の移動軌跡を、表示部 2 1 に表示させる。

【 0 1 3 4 】

なお、ステップ S 3 2 0 に続く処理は、ステップ S 3 0 8 からステップ S 3 1 3 の処理と同様であるため、ここではその説明を省略する。

また、最終的に、ペン入力ドライバ 1 1 0 a は、ペン入力記憶部 4 1 が記憶するノイズ除去後の位置検出データを、アプリケーション A P に供給する。すなわち、アプリケーション A P では、ペン 3 0 の入力データ（検出位置データ）として、ペン入力記憶部 4 1 が記憶するノイズ除去後の位置検出データを用いる。

【 0 1 3 5 】

また、本実施形態によるタブレット端末 1 a の予測処理の切り替え動作は、上述した図

10

20

30

40

50

7に示す第1の実施形態の動作と同様であるため、ここではその説明を省略する。

【0136】

以上説明したように、本実施形態によるタブレット端末1a(情報処理装置)は、表示部21と、タッチセンサ部22aと、ノイズ除去フィルタ部221と、入力処理部130とを備える。タッチセンサ部22aは、ノイズ除去フィルタ部221を備える。タッチセンサ部22aは、ノイズ除去フィルタ部221がノイズ除去処理を実行して生成したノイズ除去後の検出位置データと、タッチセンサ部22aが検出したペン30の検出位置の生データとを、入力処理部130に供給する。

【0137】

これにより、本実施形態によるタブレット端末1aは、上述した第1の実施形態と同様の効果を奏し、描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減することができる。

10

【0138】

なお、本発明は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

例えば、上記の各実施形態において、情報処理装置が、タブレット端末1(1a)である例を説明したが、これに限定されるものではない。情報処理装置は、例えば、スマートフォンやタブレットモードを備えるノートブック型パーソナルコンピュータなどであってもよい。

【0139】

例えば、情報処理装置がノートブック型パーソナルコンピュータである場合には、ペン入力ドライバ110(又は、タッチセンサ部22a)の代わりに、エンベデッドコントローラ(サブ制御部)が、ノイズ除去処理を実行するようにしてもよい。

20

【0140】

また、上記の各実施形態において、操作媒体がペン30である例を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、利用者の指、等の他の操作媒体であってもよい。

【0141】

なお、上述したタブレット端末1(1a)が備える各構成は、内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述したタブレット端末1(1a)が備える各構成の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより上述したタブレット端末1(1a)が備える各構成における処理を行ってもよい。ここで、「記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行する」とは、コンピュータシステムにプログラムをインストールすることを含む。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

30

【0142】

また、「コンピュータシステム」は、インターネットやWAN、LAN、専用回線等の通信回線を含むネットワークを介して接続された複数のコンピュータ装置を含んでもよい。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。このように、プログラムを記憶した記録媒体は、CD-ROM等の非一過性の記録媒体であってもよい。

40

【0143】

また、記録媒体には、当該プログラムを配信するために配信サーバからアクセス可能な内部又は外部に設けられた記録媒体も含まれる。なお、プログラムを複数に分割し、それぞれ異なるタイミングでダウンロードした後にタブレット端末1(1a)が備える各構成で合体される構成や、分割されたプログラムのそれぞれを配信する配信サーバが異なってもよい。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、ネットワークを介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ(RAM)のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むもの

50

とする。また、上記プログラムは、上述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、上述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

【0144】

また、上述した機能の一部又は全部を、LSI（Large Scale Integration）等の集積回路として実現してもよい。上述した各機能は個別にプロセッサ化してもよいし、一部、又は全部を集積してプロセッサ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回路、又は汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いてもよい。

10

【符号の説明】

【0145】

- 1、1a タブレット端末
- 10、10a メイン制御部
- 11 プロセッサ
- 12 メインメモリ
- 13 フラッシュメモリ
- 20 タッチスクリーン
- 21 表示部
- 22、22a タッチセンサ部
- 23 周辺デバイス
- 24 オーディオシステム
- 25 マイク
- 26 スピーカ
- 27 ベースバンドチップ
- 28 無線部
- 30 ペン
- 40 記憶部
- 41 ペン入力記憶部
- 110、110a ペン入力ドライバ
- 111、221 ノイズ除去フィルタ部
- 120 OS
- 130 入力処理部
- 131 切替処理部
- 132 予測処理部
- 133 表示処理部
- AP アプリケーション
- CS1 筐体
- DF 表示画面

20

30

40

50

【要約】

【課題】描画結果の品質を維持しつつ、入力に対する表示の遅延を低減する。

【解決手段】情報処理装置は、表示部と、前記表示部の画面上に配置されたタッチセンサ部と、前記タッチセンサ部によって所定の検出間隔で検出された第1検出位置データに基づいて、前記第1検出位置データのノイズ除去して、第2検出位置データを生成するノイズ除去フィルタ部と、入力処理部とを備え、前記入力処理部は、前記第1検出位置データを取得し、複数の前記第1検出位置データに基づいて、予測位置データを生成する予測処理部と、前記第2検出位置データと、前記予測位置データとに基づいて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させた後、前記予測位置データに対応する前記第2検出位置データを取得した場合に、前記予測位置データを前記第2検出位置データに置き換えて、前記画面上の移動軌跡を前記表示部に表示させる表示処理部とを備えるのである。

10

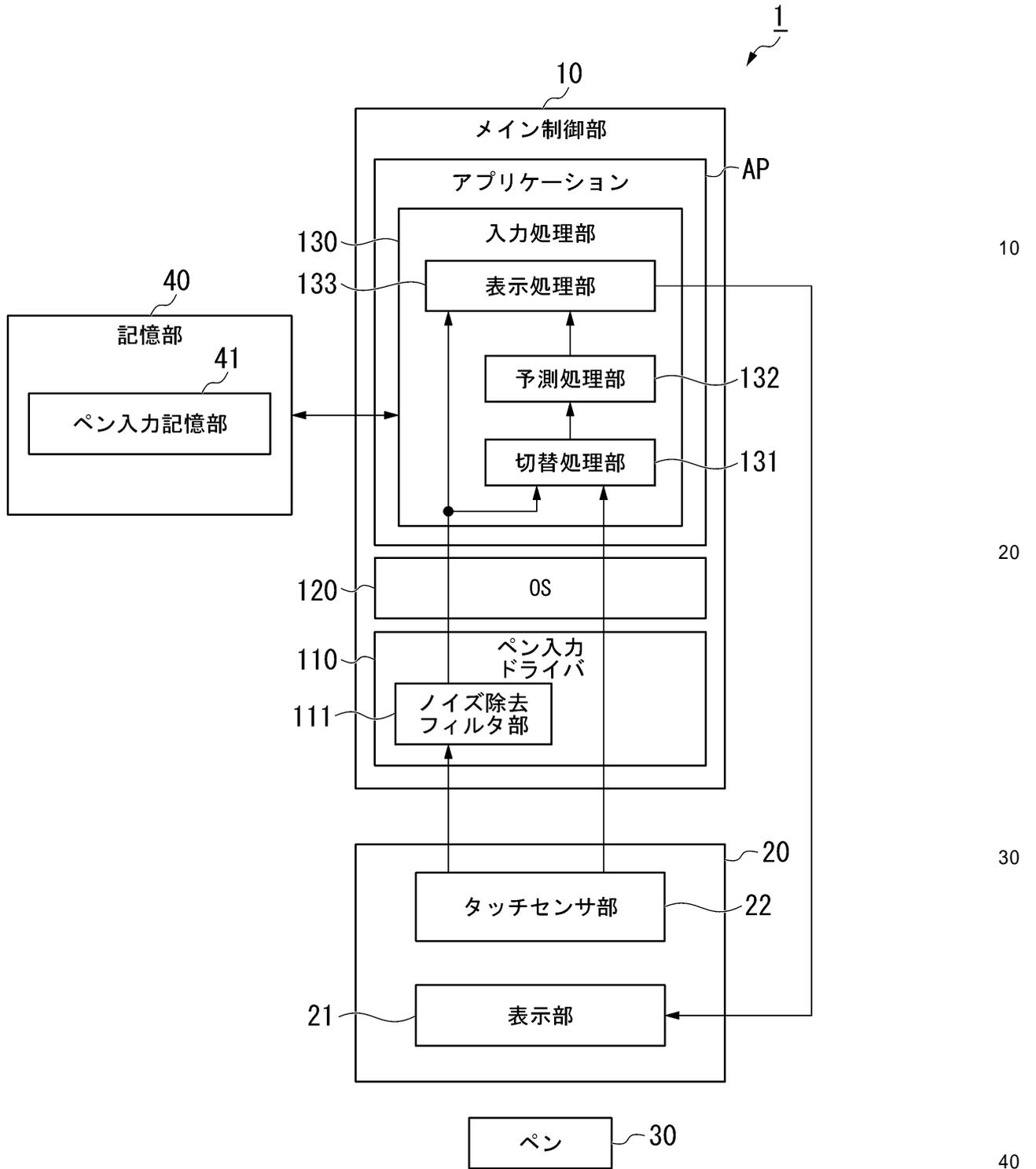
【選択図】図3

20

30

40

50



10

20

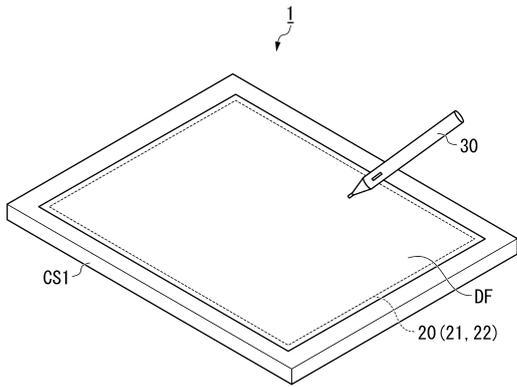
30

40

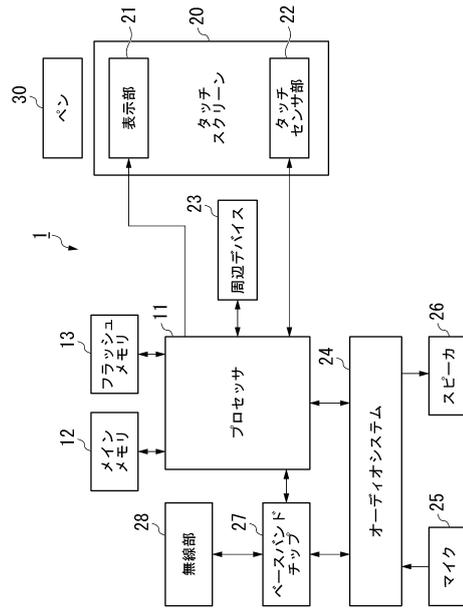
50

【図面】

【図 1】



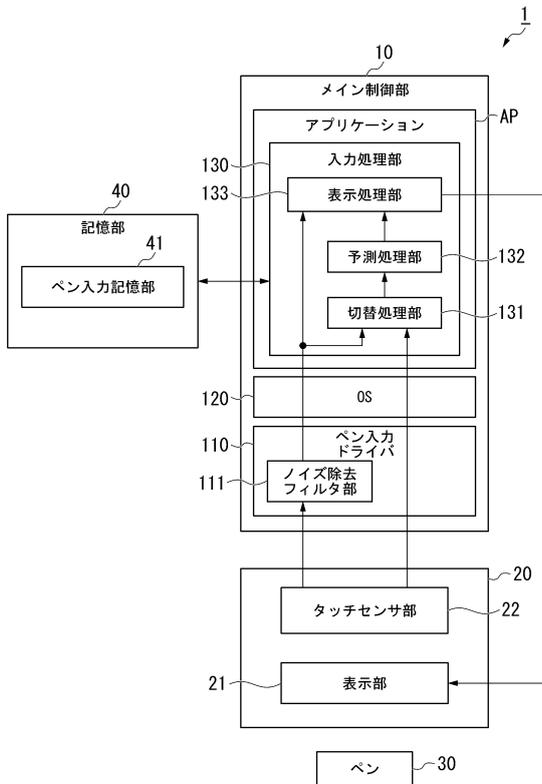
【図 2】



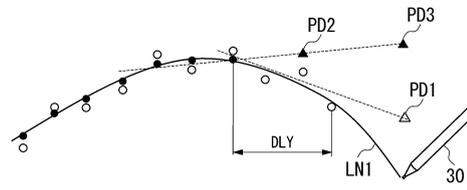
10

20

【図 3】



【図 4】

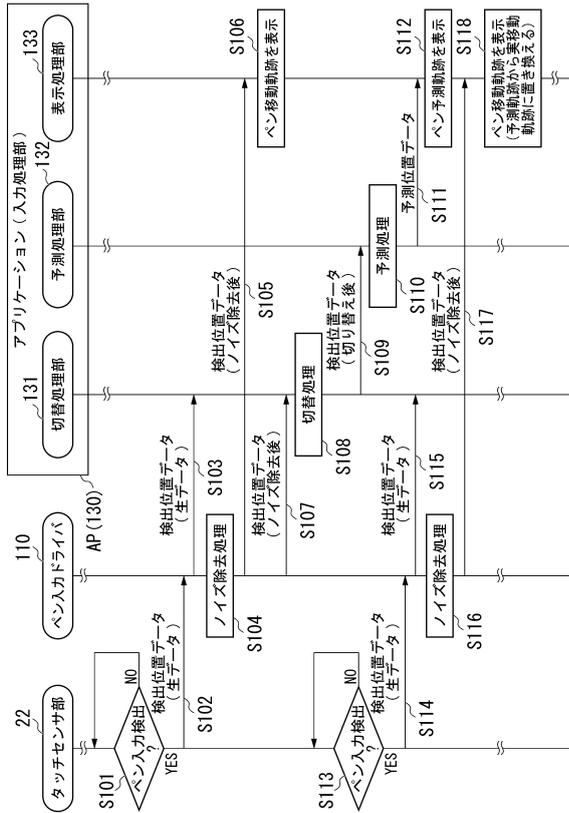


30

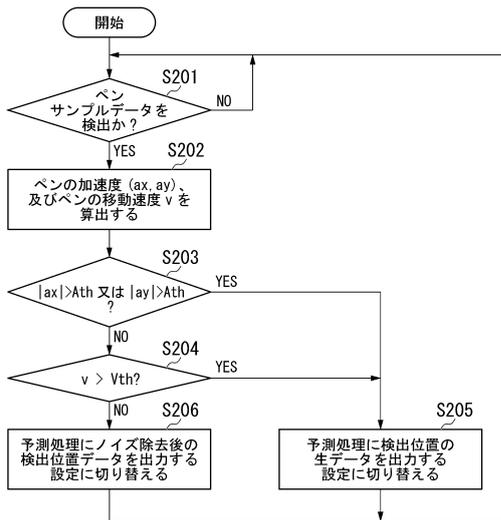
40

50

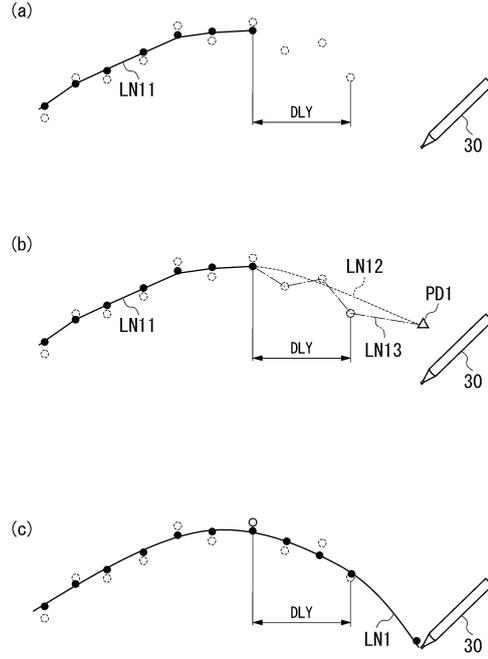
【図 5】



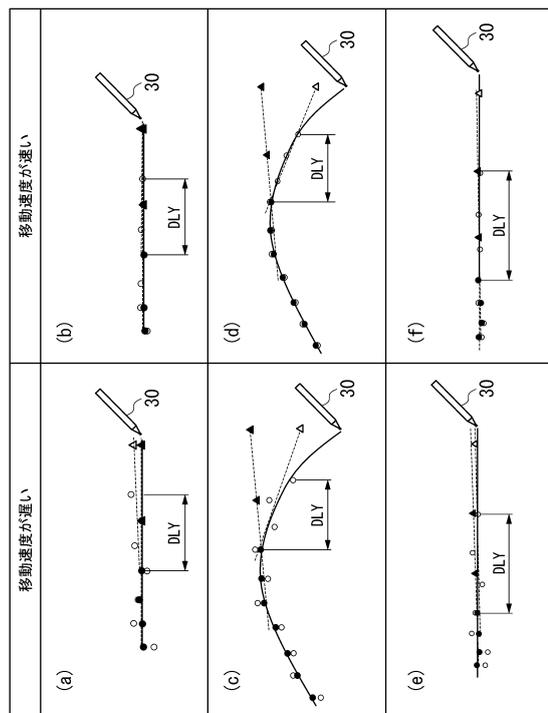
【図 7】



【図 6】



【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 神奈川県横浜市西区みなとみらい3丁目6番1号 レノボ・ジャパン合同会社 横浜事業所内
- (72)発明者 要 強
神奈川県横浜市西区みなとみらい3丁目6番1号 レノボ・ジャパン合同会社 横浜事業所内
- 審査官 田川 泰宏
- (56)参考文献 特開2017-122956(JP,A)
米国特許出願公開第2019/0310738(US,A1)
国際公開第2021/098878(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06F 3/041-3/047