

(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2015-56153

(P2015-56153A)

(43) 公開日 平成27年3月23日(2015.3.23)

| | | | | |
|-------------------|------------------|-----------|------|-------------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | テーマコード (参考) |
| G06F 9/44 | (2006.01) | G06F 9/06 | 620E | 5B376 |
| G06F 11/36 | (2006.01) | G06F 9/06 | 620M | |

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-190942 (P2013-190942)
 (22) 出願日 平成25年9月13日 (2013.9.13)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74) 代理人 100131152
 弁理士 八島 耕司
 (74) 代理人 100147924
 弁理士 美恵 英樹
 (72) 発明者 黒岩 丈瑠
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 Fターム(参考) 5B376 BB08 BB09 BC03 BC61

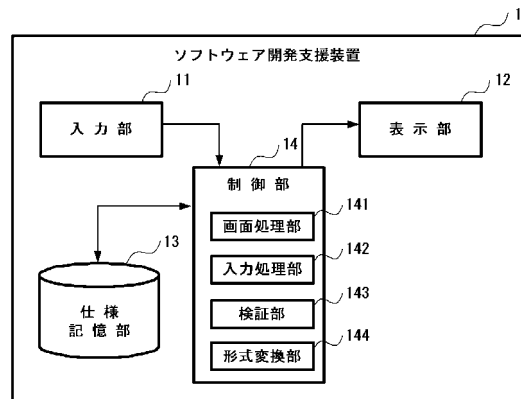
(54) 【発明の名称】 ソフトウェア開発支援装置、仕様作成支援方法、及び、プログラム

(57) 【要約】

【課題】時間軸上における各機能の関係を適切に表示することのできるソフトウェア開発支援装置等を提供する。

【解決手段】画面処理部141は、ソフトウェアを構成する各機能についての仕様データをユーザに入力させるための仕様データ入力画面を表示部12に表示する。入力処理部142は、仕様データ入力画面に沿って、入力部11から入力される時間的要素を含む仕様データを入力する。画面処理部141は、ユーザに入力された仕様データに基づいて、時間軸上における各機能の関係を示す機能フロー図を生成して、表示部12に表示する。形式変換部144は、入力処理部142が入力した仕様データを、予め定められた形式に変換し、仕様書として仕様記憶部13に記憶させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開発対象となるソフトウェアを構成する各機能について、時間的要素を含んだ仕様データを入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された仕様データの時間的要素に基づいて、時間軸上における各機能の関係を示す機能フロー図を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記機能フロー図を表示する表示手段と、
を備えることを特徴とするソフトウェア開発支援装置。

【請求項 2】

前記入力手段により入力された仕様データを記憶する記憶手段を更に備え、

前記生成手段は、前記記憶手段に記憶された仕様データの時間的要素と、前記入力手段により入力された仕様データの時間的要素とに基づいて、前記機能フロー図を生成する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のソフトウェア開発支援装置。

【請求項 3】

前記仕様データの前記時間的要素には、機能が実行される条件を示す実行トリガ、機能が終了待ちをする対象を示す同期対象、及び、機能に対し割り当てられる時間を示す時間制約が含まれている、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のソフトウェア開発支援装置。

【請求項 4】

前記生成手段は、前記仕様データの前記同期対象に基づいて、同期すべき機能を指し示すシンボルを含んだ前記機能フロー図を生成する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のソフトウェア開発支援装置。

【請求項 5】

前記生成手段は、前記仕様データの前記時間制約に基づいて、時間に制限のある機能を指し示すシンボルを含んだ前記機能フロー図を生成する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のソフトウェア開発支援装置。

【請求項 6】

前記仕様データの整合性を検証する検証手段を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載のソフトウェア開発支援装置。

【請求項 7】

入力部と、生成部と、表示部とを含んだソフトウェア開発支援装置における仕様作成支援方法であって、

前記入力部が、開発対象となるソフトウェアを構成する各機能について、時間的要素を含んだ仕様データを入力する入力ステップと、

前記生成部が、前記入力ステップにて入力された仕様データの時間的要素に基づいて、時間軸上における各機能の関係を示す機能フロー図を生成する生成ステップと、

前記表示部が、前記生成ステップにて生成された前記機能フロー図を表示する表示ステップと、

を備えることを特徴とする仕様作成支援方法。

【請求項 8】

コンピュータを、

開発対象となるソフトウェアを構成する各機能について、時間的要素を含んだ仕様データを入力する入力部と、

前記入力部により入力された仕様データの時間的要素に基づいて、時間軸上における各機能の関係を示す機能フロー図を生成する生成部と、

前記生成部により生成された前記機能フロー図を表示する表示部と、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、ソフトウェア開発を支援するソフトウェア開発支援装置、仕様作成支援方法、及び、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ソフトウェア開発において、効率や品質を高めるために、種々のソフトウェア開発支援装置が提案されている。例えば、特許文献1には、仕様書を作成するための仕様データの入力を支援するソフトウェア開発支援装置（仕様入力支援装置）が開示されている。

特許文献1のソフトウェア開発支援装置は、仕様書に記述される各項目（要件）を表すモデルクラスと、各モデルクラスに属する属性間の参照関係を示す参照関係データとをデータベースに格納しており、ユーザ（開発者等）による仕様データの入力を支援する。具体的にこのソフトウェア開発支援装置では、入力候補を表示して仕様データの入力の手間を削減したり、要件間に不整合があれば警告して不整合の発生を抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-77177号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のソフトウェア開発支援装置は、上記の特許文献1にて開示されているように、仕様書を作成する際に、要件間の不整合を警告することができる。

しかしながら、従来のソフトウェア開発支援装置では、そもそも仕様データに時間的要素が含まれていないため、どのような時に不整合が発生し得るのかをユーザが把握することが困難であった。

【0005】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、時間軸上における各機能の関係を適切に表示することのできるソフトウェア開発支援装置、仕様作成支援方法、及び、プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明に係るソフトウェア開発支援装置は、開発対象となるソフトウェアを構成する各機能について、時間的要素を含んだ仕様データを入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された仕様データの時間的要素に基づいて、時間軸上における各機能の関係を示す機能フロー図を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記機能フロー図を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、時間軸上における各機能の関係を適切に表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係るソフトウェア開発支援装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】仕様データ入力画面の一例を示す模式図である。

【図3】機能フロー図の一例を示す模式図である。

【図4】本発明の実施形態に係る仕様作成支援処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付す。

【0010】

図1は、本発明の実施形態に係るソフトウェア開発支援装置1の構成の一例を示すブロック図である。このソフトウェア開発支援装置1は、ソフトウェア開発における仕様作成を支援する装置である。

【0011】

なお、ソフトウェア開発支援装置1のハードウェア構成は、一般的なパーソナルコンピュータと同等である。すなわち、ソフトウェア開発支援装置1は、何れも図示しないが、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等から構成される制御装置、読み書き可能な不揮発性の半導体メモリやハードディスクドライブ等から構成される外部記憶装置、キーボード、マウス、キーパッド、タッチパッドやタッチパネル等から構成される入力装置、CRTや液晶モニタ等から構成される表示装置等を備える。

【0012】

このソフトウェア開発支援装置1は、開発すべきソフトウェアを構成する各機能(例えば、空調機のソフトウェアを開発する場合には「冷房機能」や「暖房機能」等)の仕様作成を支援する装置であり、図1に示すように、入力部11と、表示部12と、仕様記憶部13と、制御部14と、を備える。

【0013】

入力部11は、ユーザ(開発者等)からの入力操作を受け付け、受け付けた入力操作に係る信号を制御部14に送出する。

【0014】

表示部12は、制御部14の制御の下、ユーザ操作の画面等を表示する。例えば、表示部12は、図2に示すような仕様データ入力画面200を表示する。この仕様データ入力画面200は、ソフトウェアを構成する各機能についての仕様データをユーザに入力させるための画面であり、制御部14(後述する画面処理部141)により生成される。図示するように、ユーザが入力すべき仕様データには、各機能について、機能ID201、機能名202、機能説明203、入力データ204、出力データ205、実行トリガ206、同期対象207、及び、時間制約208が含まれている。

【0015】

機能ID201は、その機能に固有のIDを示している。機能名202は、その機能の内容をユーザが認識できる名称を示している。機能説明203は、その機能を説明するための文章や図等を示している。入力データ204は、その機能に対して入力されるデータの種別及び値(一覧)を示している。出力データ205は、その機能が出力するデータの種別及び値(一覧)を示している。

【0016】

実行トリガ206は、その機能が実行される条件を示している(例えば、ユーザによって、他機能の状況や時間周期等が指定される)。同期対象207は、その機能が終了待ちをする対象を示している(例えば、ユーザによって、同期すべき他機能が指定される)。そして、時間制約208は、その機能に対し割り当てられる時間を示している。

これら実行トリガ206、同期対象207、及び、時間制約208は、その機能における時間的要素であり、後述するように、時間軸上における各機能の関係を求めるのに用いられる。

【0017】

図1に戻って、仕様記憶部13は、開発対象となるソフトウェアを構成する各機能についての仕様を記憶する。

例えば、仕様記憶部13は、上述した仕様データ入力画面200を操作するユーザによって入力された仕様データ(機能ID201~時間制約208)に基づく仕様書を記憶する。より詳細に仕様記憶部13は、制御部14(後述する形式変換部144)によって、

10

20

30

40

50

入力された仕様データが、所定の形式に変換された後の仕様書を記憶する。

【0018】

制御部14は、入力部11、表示部12、及び、仕様記憶部13を制御し、それに付随して、これらとの間でデータの授受を行う。より詳細に制御部14は、画面処理部141と、入力処理部142と、検証部143と、形式変換部144と、を備える。なお、これらの各部は、CPU等が、ROM又は外部記憶装置に記憶されている、所定のプログラムを実行することで実現する。

【0019】

画面処理部141は、ユーザ操作の画面等を生成し、表示部12に表示する。例えば、画面処理部141は、上述した図2の仕様データ入力画面200を表示部12に表示する。

10

この他にも、画面処理部141は、ユーザに入力された仕様データや仕様記憶部13に記憶された仕様に基づいた機能フロー図を表示部12に表示する。例えば、画面処理部141は、図3に示すような機能フロー図300を生成して、表示部12に表示する。この機能フロー図300は、時間軸上における各機能の関係を示している。つまり、機能フロー図300により、各機能の一連の流れが把握できるようになっている。

そして、機能フロー図300には、同期すべき機能を示すための矢印シンボル301及び報知メッセージ302と、時間に制限のある機能を示すための矢印シンボル303及び報知メッセージ304と、不整合のある機能を示すための警告メッセージ305と、が含まれている。

20

すなわち、時間軸上におけるソフトウェアの機能間の繋がりが表示されると共に、時間的要素から不整合が起こりやすい箇所が表示されるため、ユーザは、ソフトウェアの構造や処理内容をより把握し易くなる。

【0020】

画面処理部141は、このような機能フロー図300を、仕様データに含まれる時間的要素（実行トリガ206～時間制約208）に基づいて生成する。例えば、画面処理部141は、各機能データの実行トリガ206に基づいて、時間軸上における各機能の繋がりを求め、流れに沿って各機能を順番に描画する。また、画面処理部141は、機能データの同期対象207に基づいて、同期すべき機能を特定し、矢印シンボル301及び報知メッセージ302を描画する。また、画面処理部141は、機能データの時間制約208に基づいて、時間に制限のある機能を特定し、矢印シンボル303及び報知メッセージ304を描画する。そして、後述する検証部143にて不整合のある機能が特定されている場合に、画面処理部141は、警告メッセージ305を描画する。

30

なお、機能フロー図300における矢印シンボル301～警告メッセージ305は、一例であり、他のシンボルやメッセージ等にて描画されてもよい。

【0021】

図1に戻って、入力処理部142は、画面処理部141が表示部12に表示した画面に応じて入力部11から入力されたデータを処理する。

例えば、上述した図2の仕様データ入力画面200が表示部12に表示されている場合、入力処理部142は、入力部11から入力される仕様データを処理する。その際、入力処理部142は、検証部143と共に、予め定められたルールに則り、入力される仕様データの整合性を検証する。なお整合性の検証についての詳細は、後述する検証部143と共に説明する。

40

また、入力処理部142は、仕様データを処理する際に、入力候補を推定し、画面処理部141を通じて、仕様データ入力画面200に候補として表示させる。例えば、入力処理部142は、入力項目や直前の入力内容から、次の入力候補を推定し、その入力候補をユーザが選択できるように、仕様データ入力画面200に表示させる。

この他にも、入力処理部142は、必須項目の入力チェックを行う。入力処理部142は、例えば、図2の仕様データ入力画面200における、機能ID201、機能名202、入力データ204、出力データ205、及び、実行トリガ206を必須項目として入力

50

チェックを行い、入力漏れを防止する。

【0022】

検証部143は、入力処理部142が入力した仕様データの整合性を検証する。すなわち、検証部143は、予め定められたルール(ルール情報)を参照し、入力される仕様データの整合性を検証する。

例えば、検証部143は、機能間における入力データと出力データとの整合性を検証する。また、検証部143は、入力項目に数値範囲や対象範囲等が定められている場合に、入力がその範囲内であるかどうかを検証する。

そして、検証部143は、入力データと出力データとの整合性がとれていない場合や、あり得ない入力がされた場合に、画面処理部141を通じて警告メッセージ等を表示部12に表示させる。

なお、整合性を検証する対象は、これらに限られず、適宜変更可能である。例えば、検証部143は、機能間における時間的要素についての整合性を検証してもよい。この場合、検証部143は、一例として、同期対象207や時間制約208の整合性を、対象となる機能の時間的要素との関係(例えば、同期対象207が交錯していたり、関連する時間制約208に矛盾がある等)を基に検証する。

また、検証部143は、仕様記憶部13から読み出した仕様についても、同様に整合性を検証する。

【0023】

形式変換部144は、入力処理部142が入力した仕様データを、予め定められた形式に変換し、仕様書として仕様記憶部13に記憶させる。例えば、変換する形式は、表形式、文書形式、及び、図形式等の何れかであり、ユーザが任意に選択可能としてもよい。

また、形式変換部144は、仕様記憶部13に記憶された仕様書を読み出し、仕様データに変換する。

【0024】

続いて、上記構成のソフトウェア開発支援装置1の動作について、以下、図4を参照して説明する。図4は、制御部14が実行する仕様作成支援処理の一例を示すフローチャートである。この仕様作成支援処理は、初めて仕様を作成する場合だけでなく、機能追加型の手法で作成済みの仕様を利用して仕様を作成する場合にも対応可能となっている。

【0025】

まず、制御部14は、既存の仕様書への仕様の追加であるか否かを判別する(ステップS401)。つまり、制御部14は、作成済みの仕様を利用して仕様を作成することを、ユーザに指示されたかどうかを判別する。

制御部14は、既存の仕様書への仕様の追加でないと判別すると(ステップS401; No)、後述するステップS403に処理を進める。

【0026】

一方、既存の仕様書への仕様の追加であると判別した場合に(ステップS401; Yes)、制御部14は、仕様記憶部13に記憶された仕様を読み込み、仕様データに変換する(ステップS402)。

すなわち、形式変換部144は、仕様記憶部13に記憶された対象の仕様書を読み出し、仕様データに変換する。

【0027】

制御部14は、仕様データの入力の有無を判別する(ステップS403)。例えば、画面処理部141が、上述した図2の仕様データ入力画面200を表示部12に表示した状態で、入力処理部142が、仕様データを入力したかどうかを判別する。

制御部14は、仕様データの入力がないと判別すると(ステップS403; No)、後述するステップS407に処理を進める。

【0028】

一方、仕様データの入力があったと判別した場合に(ステップS403; Yes)、制御部14は、ルールに従って、整合性を検証する(ステップS404)。

10

20

30

40

50

すなわち、検証部 1 4 3 は、予め定められたルールを参照して、入力処理部 1 4 2 が入力した仕様データの整合性を検証する。

例えば、検証部 1 4 3 は、機能間における入力データと出力データとの整合性を検証したり、入力項目に数値範囲や対象範囲等が定められている場合に、入力がある範囲内であるかどうかを検証する。

【 0 0 2 9 】

制御部 1 4 は、検証により不整合があったか否かを判別する（ステップ S 4 0 5）。

制御部 1 4 は、不整合がないと判別すると（ステップ S 4 0 5 ; N o）、後述するステップ S 4 0 7 に処理を進める。

【 0 0 3 0 】

一方、不整合があったと判別した場合に（ステップ S 4 0 5 ; Y e s）、制御部 1 4 は、警告メッセージを表示する（ステップ S 4 0 6）。

例えば、検証部 1 4 3 は、入力データと出力データとの整合性がとれていない場合や、あり得ない入力がされた場合に、画面処理部 1 4 1 を通じて警告メッセージ等を表示部 1 2 に表示させる。

【 0 0 3 1 】

制御部 1 4 は、機能フロー図の表示要求がなされたか否かを判別する（ステップ S 4 0 7）。

制御部 1 4 は、機能フロー図の表示要求がないと判別すると（ステップ S 4 0 7 ; N o）、後述するステップ S 4 0 9 に処理を進める。

【 0 0 3 2 】

一方、機能フロー図の表示要求があったと判別した場合（ステップ S 4 0 7 ; Y e s）に、制御部 1 4 は、機能フロー図を生成して表示する（ステップ S 4 0 8）。

画面処理部 1 4 1 は、例えば、図 3 に示す機能フロー図 3 0 0 を生成して、表示部 1 2 に表示する。

上述したように、この機能フロー図 3 0 0 は、時間軸上における各機能の関係を示しており、ユーザが、各機能の一連の流れを把握できるようになっている。

すなわち、矢印シンボル 3 0 1 ~ 報知メッセージ 3 0 4 等を含む機能フロー図 3 0 0 によって、時間軸上におけるソフトウェアの機能間の繋がりが表示されるため、ユーザは、ソフトウェアの構造や処理内容をより把握し易くなる。

【 0 0 3 3 】

制御部 1 4 は、入力が完了したか否かを判別する（ステップ S 4 0 9）。つまり、仕様データについての全ての入力が完了したかどうかを判別する。

制御部 1 4 は、入力が完了していないと判別すると（ステップ S 4 0 9 ; N o）、ステップ S 4 0 3 に処理を戻し、上述したステップ S 4 0 3 ~ S 4 0 9 の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 3 4 】

一方、入力が完了したと判別した場合に（ステップ S 4 0 9 ; Y e s）、制御部 1 4 は、仕様データを形式変換し、仕様記憶部 1 3 に保存する（ステップ S 4 1 0）。

すなわち、形式変換部 1 4 4 は、入力処理部 1 4 2 が入力した仕様データを、予め定められた形式に変換し、仕様書として仕様記憶部 1 3 に記憶させる。

【 0 0 3 5 】

このような仕様作成支援処理によって表示される機能フロー図（一例として、図 3 の機能フロー図 3 0 0）によって、時間軸上におけるソフトウェアの機能間の繋がりが表示されると共に、時間的要素から不整合が起こりやすい箇所が表示されるため、ユーザは、ソフトウェアの構造や処理内容をより把握し易くなる。これにより、例えば、ソフトウェアに対する機能追加設計や試験仕様設計が容易かつ漏れのないものとなり、ソフトウェア開発の効率や品質を向上させることができる。

また、このような仕様作成支援処理における仕様データの入力時に、仕様データ入力画面（一例として、図 2 の仕様データ入力画面 2 0 0）によって、時間的要素の入力をユー

10

20

30

40

50

ザに要求するため、時間軸上における各機能の繋がりについてユーザに強く意識させることができる。これにより仕様の漏れ等を低減することができ、ソフトウェア開発の品質を向上させることができる。

更に、このような仕様作成支援処理にて機能追加型の手法を用いて、既存の仕様書が流用できるようになるので、仕様作成の所要時間を低減でき、ソフトウェア開発工数を低減させることができる。

【0036】

このように、本発明の実施形態に係るソフトウェア開発支援装置1は、時間軸上における各機能の関係を適切に表示することができる。

【0037】

上記の実施形態では、ソフトウェア開発支援装置1が仕様書の作成を支援する場合について説明したが、更に、プログラムコード(実装コード)の作成を支援できるようにしてもよい。

例えば、制御部14(入力処理部142)は、各機能に対応する実装コードを入力できる様にし、入力した実装コードを別の記憶部(例えば、実装コード記憶部)に、仕様記憶部13の仕様と対応付けて記憶する。

そして、実装コードについての機能フロー図を作成する際に、制御部14(画面処理部141)は、例えば、上述した図3に示すような機能フロー図300を作成した後に、各機能に対応する実装コードの名称等に置き換えた機能フロー図を作成して、表示部12に表示する。

この場合も実装コードについての機能フロー図により、時間軸上におけるソフトウェアの機能間の繋がりが表示されるため、ユーザは、ソフトウェアの構造や処理内容をより把握し易くなる。また、実装コードについての機能フロー図にも、同期すべき機能を示すための矢印シンボル等や、時間に制限のある機能を示すための矢印シンボル等が表示されるため、ユーザは、それらを強く意識したコーディングを行うことになり、ソフトウェア開発の品質を向上させることができる。

【0038】

上記の実施形態では、ソフトウェア開発支援装置1を用いる場合について説明したが、これらソフトウェア開発支援装置1の動作を規定する動作プログラムを既存のパーソナルコンピュータや情報端末機器等に適用することで、当該パーソナルコンピュータ等を本発明に係るソフトウェア開発支援装置1として機能させることも可能である。

【0039】

また、このようなプログラムの配布方法は任意であり、例えば、CD-ROM(Compact Disk Read-Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disk)、MO(Magneto Optical Disk)、メモ리카ード等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布してもよいし、インターネット等の通信ネットワークを介して配布してもよい。

【0040】

本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

【符号の説明】

【0041】

1 ソフトウェア開発支援装置、11 入力部、12 表示部、13 仕様記憶部、14 制御部、141 画面処理部、142 入力処理部、143 検証部、144 形式変換部

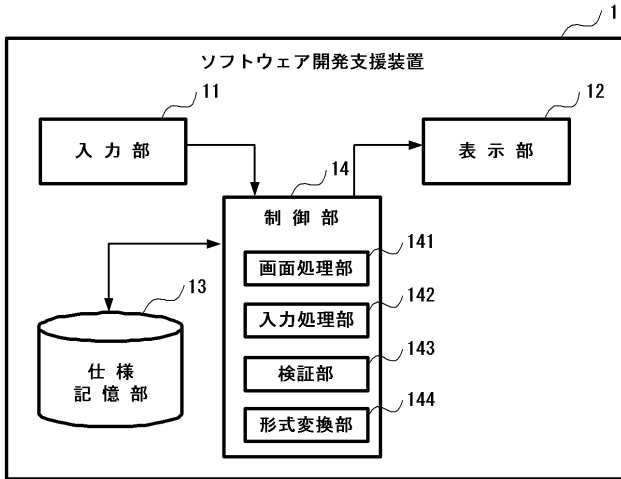
10

20

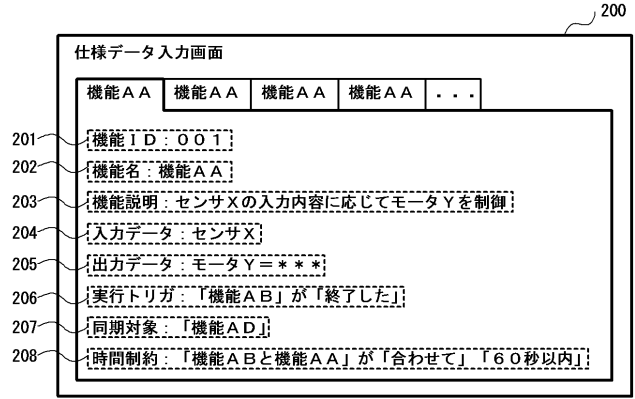
30

40

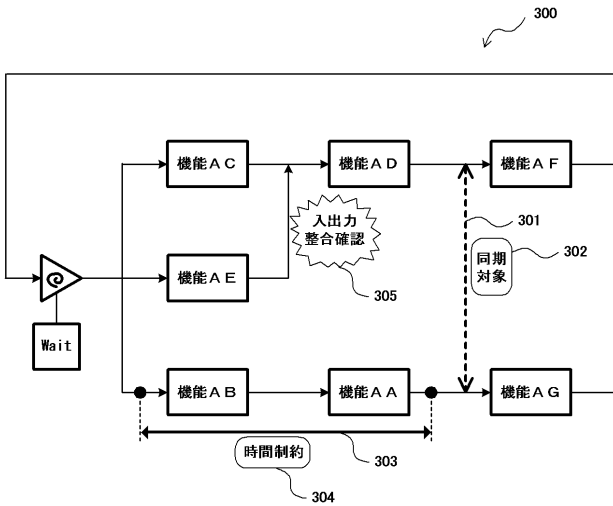
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

