

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-504171

(P2006-504171A)

(43) 公表日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int. Cl.

G06F 17/50 (2006.01)

F I

G06F 17/50 634Z

G06F 17/50 650Z

G06F 17/50 680Z

テーマコード (参考)

5B046

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 69 頁)

(21) 出願番号 特願2004-546104 (P2004-546104)
 (86) (22) 出願日 平成15年10月21日 (2003.10.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年6月6日 (2005.6.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2003/003109
 (87) 国際公開番号 W02004/038619
 (87) 国際公開日 平成16年5月6日 (2004.5.6)
 (31) 優先権主張番号 02/13112
 (32) 優先日 平成14年10月21日 (2002.10.21)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

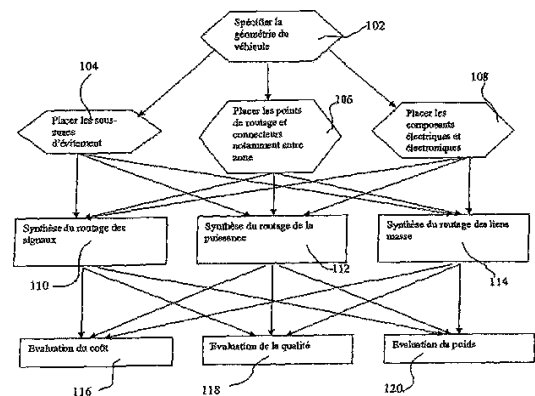
(71) 出願人 503041797
 ルノー・エス・アー・エス
 フランス国、92100 ブーローニュ・
 ビランクール、カイ・アルフォンス・ル・
 ガロ 13-15
 (74) 代理人 100075753
 弁理士 和泉 良彦
 (74) 代理人 100081341
 弁理士 小林 茂
 (72) 発明者 ボウティン サミュエル
 フランス国 エフ-78114 マニー
 レ アモ シェマン ド ラ シャベル
 10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気アーキテクチャ合成方法及び合成装置

(57) 【要約】

次のパラメータ：プレスターションの変形とコンピュータの変形の様々な形態と発生率の和が1であるこれらの形態の発生率と、備蓄され、構成要素のそれぞれの装備率に応じて重み付けされた構成要素のコストの特性と、プレスターションの変形のコンピュータの変形上への部分的または完全な配置とを得、有効であると認証された経路指示を特定し、各形態に対して認証された上記経路指示のコストを評価し、各形態の上記装備率によって重み付けされた、各形態に対する経路指示のコストの平均値を最小化させる、認証された経路指示を決定する、経路指示の合成方法。



102 SPECIFY GEOMETRY OF VEHICLE
 104 POSITION AVOIDANCE SUB-ZONES
 106 POSITION ROUTING POINTS AND CONNECTORS BETWEEN ZONES
 108 POSITION ELECTRICAL AND ELECTRONIC COMPONENTS
 110 SYNTHESIS OF ROUTING OF SIGNALS
 112 SYNTHESIS OF ROUTING OF POWER
 114 SYNTHESIS OF ROUTING OF EARTH CONNECTIONS
 116 COST ASSESSMENT
 118 QUALITY ASSESSMENT
 120 WEIGHT ASSESSMENT

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

経路指示の合成方法において、

a) 次のパラメータ：

ープレステーションの変形とコンピュータの変形の様々な形態と、発生率の和が1であるこれらの形態の発生率、

ー備蓄され、構成要素のそれぞれの装備率に応じて重み付けされた、構成要素のコストの特性、

ープレステーションの変形の、コンピュータの変形上への、部分的または完全な配置、を得、

b) 有効であると認証された経路指示を特定し、

c) 各形態に対して認証された上記経路指示のコストを評価し、

d) 各形態の上記装備率によって重み付けされた、各形態に対する経路指示のコストの平均値を最小化させる、認証された経路指示を決定する、

ことを特徴とする、経路指示の合成方法。

【請求項 2】

作られたプランについて、2つの候補のアーキテクチャのそれぞれの品質の程度の比較を可能にするために、100万当たりの故障で表現された品質の特性が検討されることを特徴とする、請求項1に記載の経路指示の合成方法。

【請求項 3】

作られたプランについて、2つの候補のアーキテクチャのそれぞれの重量の比較を可能にするために、検討される質が重量であることを特徴とする、請求項1または2に記載の経路指示の合成方法。

【請求項 4】

電気、電子アーキテクチャの組み立てコストを、領域上におけるストランドの取り付けコストと、領域の境界上または領域上におけるコネクタの取り付けコストと、領域上へのコンピュータの取り付けコストと、領域上へのセンサまたはアクチュエータの取り付けコストと、領域の間または領域内におけるコネクタの接続コストとに応じて、自動的に計算することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1つに記載の経路指示の合成方法。

【請求項 5】

最小化する基準が：

ー部品の統計的な推定コスト、

ー修理コストの評価の前に評価された領域当たりのコストに、領域と接近性に依存する一定のコストを増額した推定コスト、

ー機械的な損耗と車両重量の増加に関連する消費とを考慮に入れた、重量に基づく推定コスト、

ー組み立ての推定コスト、

の、少なくとも1つから構成されるコストである上記の段階を再度採用して、上記形態の集合に対して最適経路指示が合成されることを特徴とする、請求項1～4のいずれか1つに記載の経路指示の合成方法。

【請求項 6】

新しく作られる製品の電気アーキテクチャの合成、または、以前のアーキテクチャに対して変更された電気アーキテクチャの合成に適用されることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1つに記載の経路指示の合成方法。

【請求項 7】

経路指示を合成するコンピュータプログラムを有するコンピュータの収容手段を含んでなる製品化された商品において、上記プログラムは、請求項1～6のいずれか1つに記載の経路指示の合成方法の段階を実行するためのコードを含んでなることを特徴とする製品化された商品。

【請求項 8】

経路指示の合成装置において、

a) 次のパラメータ：

ープレステーションの変形とコンピュータの変形の様々な形態と、発生率の和が1であるこれらの形態の発生率、

ー備蓄され、構成要素のそれぞれの装備率に応じて重み付けされた、構成要素のコストの特性、

ープレステーションの変形の、コンピュータの変形上への、部分的または完全な配置、を得る手段と、

b) 有効であると認証された経路指示を特定する手段と、

c) 各形態に対して認証された上記経路指示のコストを評価する手段と、

d) 各形態の上記装備率によって重み付けされた、各形態に対する経路指示のコストの平均値を最小化させる、認証された経路指示を決定する手段と、

を含んでなることを特徴とする、経路指示の合成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気アーキテクチャ合成方法及び合成装置と該方法の車両への応用に関し、特に、例えば配線の経路指示のような経路指示の合成のための、経路指示の合成方法及び合成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

市販の装置は、車両のような製品における電気導線の経路指示を2次元または3次元で示すことができる。この場合、利用者は、コネクタの差し込みまたはピンから、他の差し込みまたはピン迄、各導線の線を引かなければならない。経路指示の清書手段は存在するが不完全である。特許EP-0696775A1には、配線のトポロジーを既に含んでいる2-D論理表示から出発して、3-D配線を構想する方法が記載されており、1つのコネクタと他のコネクタとを接続する配線が既に開示されている。この方法においては、2-Dトポロジーが、予め必要である。

【0003】

【特許文献1】EP-0696775A1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、電気アーキテクチャを合成するための改良された方法及び装置と、該方法の車両への適用方法を提供することを目的とし、特に、例えば配線の経路指示のような経路指示の合成のための、改良された経路指示の合成方法及び装置を提供することを目的とする。

【0005】

本発明の目的は、特に、製品の形状を未だ正確には知らなくても、例えば、その製品の製造の際に組み合わせることが可能な領域に細かく切ることができるなら、電気-電子アーキテクチャの導線の全部または一部の経路指示を可能にすることにある。実際に有効なこのような方法は知られていない。また本発明は、電気、電子アーキテクチャの合成時と評価時に時間を要するという問題点を解消することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第本発明の1の局面によれば、本発明は、

ープレステーション (prestation) の変形とコンピュータの変形の様々な形態を明示され、発生率の和が1であるこれらの形態の発生率が既知であり、

ー構成要素のコストの特性は既知で、構成要素のそれぞれの装備率に応じて重み付けされ、

10

20

30

40

50

ープレスターションの変形の、コンピュータの変形上への、部分的または完全な配置が実行されて、

各センサと各アクチュエータに対して、有効であると認証された経路指示を特定し、各形態に対する経路指示の、各形態に対して認証された上記経路指示のコストを評価し、平均値を最小化させる認証された経路指示を選択し、各形態の上記装備率によって重み付けし、経済的に最適な経路指示を自動的に合成する、ことを特徴とする、経済的に最適な経路指示の合成ツールを提供する。

【0007】

この措置によって、作られたプランについて、2つの候補のアーキテクチャのそれぞれのコストを比較することができる。

10

【0008】

また本発明の特徴によれば、上記の段階を再度採用し、最小化する基準が、100万当たりの故障で表現された品質の程度である、品質に関して最適な経路指示を合成する。

【0009】

この措置によって、作られたプランについて、2つの候補のアーキテクチャのそれぞれの品質を比較することができる。

【0010】

また本発明の特徴によれば、上記の段階を再度採用し、最小化する基準が、100万当たりの故障で優先的に表現された品質の程度であることを特徴とする経路指示の、重量に関して最適な経路指示を合成する。

20

【0011】

この措置によって、作られたプランについて、2つの候補のアーキテクチャのそれぞれの重量を比較することができる。

【0012】

また本発明の特徴によれば、電気、電子アーキテクチャの組み立てコストを、領域上におけるストランドの取り付けコストと、領域の境界上または領域上におけるコネクタの取り付けコストと、領域上へのコンピュータの取り付けコストと、領域上へのセンサまたはアクチュエータの取り付けコストと、領域の間または領域内におけるコネクタの接続コストと、に応じて自動的に計算する。

【0013】

この措置によって、2つのアーキテクチャのそれぞれの組み立てコストを比較することができる。

30

【0014】

また本発明の特徴によれば、上記の段階を再度採用し、最小化する基準は：

－部品の統計的な推定コスト、

－修理コストの評価の前に評価された領域当たりのコストに、領域と接近性に依存する一定のコストを増額した推定コスト、

－機械的な損耗と車両重量の増加に関連する消費とを考慮に入れた、重量に基づく推定コスト、

－組み立ての推定コスト、

40

の、少なくとも1つから構成されるコストである、形態の集合に対する最適経路指示を合成する。

【0015】

この措置によって、作られたプランに対してのみならず、作られた唯一の変形に対しても、設計のあらゆる局面を考慮に入れた、コストを最適にするアーキテクチャを実現することができる。

【0016】

本方法の操作の全体は、コンピュータによって実行することができる。

【0017】

本発明による方法は、新しく作られる製品の電気アーキテクチャの合成に適用可能であ

50

る。本発明による方法は、以前のアーキテクチャに対して変更された電気アーキテクチャの合成にも適用可能である。

【0018】

本発明の第2の局面によれば、システムのアーキテクチャ設計ツールにおいて、一階層の少なくとも1つのレベルが、ユーザに提供されるプレスターションを表す、システムの階層化された記述と

一階層化された上記記述の1つの要素が選択されたときに、上記要素と上記システムのその他の部分との少なくとも1つのインターフェースの部分の合成図と、

を有する、複数の画面を含んでなることを特徴とする、システムのアーキテクチャの設計ツールを提供する。

10

【0019】

この措置によって、設計装置のユーザは、上記画面の中のその箇所へアクセスし、プレスターションに結び付けられた合成図を観察することによって、クライアントに提供されたプレスターションを直接考慮に入れることができる。ここで、プレスターションは、システムのユーザ、例えば上記システムを搭載する車両の運転者のためのサービスを表すことに注意する。プレスターションは、ユーザが希望すること（例えば空調、ワイパーの作動、）またはユーザに提供すること（例えば特に事故の場合の受動的安全）と定義される。また、プレスターションは、プレスターションが利用するセンサとアクチュエータの少なくとも一方によっても定義される。それらは、センサはハードウェアであろうから（例えばダッシュボードまたはペダルのセンサ）、それぞれ、ハードウェアのセンサ、ハード

20

【0020】

また本発明の特徴によれば、上記ツールは、階層化された記述の1つを選択する、「見出し」と呼ばれる選択手段を有し、各見出しの選択は、上記ツールの異なる画面を出現させる。この措置によって、1つの画面から他の画面への移行が特に容易になる。

【0021】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された上記記述は、階層の第1のレベルにおいて、複数のプレスターションを表示し、階層の第2のレベルにおいて、各プレスターションに対する複数の使用場合を表示する。

30

【0022】

この措置によって、各プレスターションが、その使用場合によって定義される。例えば、プレスターションの「ワイパー」は、使用場合の間歇作動、緩速作動、高速作動によって定義される。

【0023】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの上記画面について、各使用場合は、システムの初期コンテキストまたは状況と、ユーザからの上記システムへの要求と、その状態の変化に相当する上記システムの応答を含む。

40

【0024】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面の中に、プレスターションの各使用場合に対して、状態と、状態に係わる遷移を定義する。

【0025】

これらの各措置によって、使用場合がフォーマライズされ、上記システムの状況及び状態と、状態間の遷移を定義する上記システムのユーザの要求とへ、直接関連付けされる。

【0026】

また本発明によれば、少なくとも1つの画面を用いて、「フェーズ」において、共通のプレスターションに対して横断的なモードにおいて動作する状態を再編成し、各状態は上記システムの1つのフェーズに組み込まれ、フォーマライズされた使用場合の集合は、全

50

てのフェーズにおけるシステムのあらゆる反応または反応の不在を表し、このことは、全体で、車両の動作のモードの全ての組み合わせを表す。

【0027】

この措置によって、状態を階層化し、このことは、各フェーズを個別に考察し、次にフェーズの各遷移を考察するので、良好な理解を可能にする。

【0028】

また本発明の特徴によれば、各フェーズは、車両の動作のモードの組み合わせの集合から構成され、これらのモードはプレスターションを横断し、プレスターションの直接制御の外にあり、例えばあるモードは、使用可能なエネルギーのレベルと、システムのユーザのタイプと、車両が事故の状態にあるかないかとの、少なくとも1つを表示する。

10

【0029】

この措置によって、フェーズの定義がノーマライズされ、利用が容易になり、他方では、状態が階層化されているので、読み取りが容易になる。

【0030】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された上記記述は、階層の第1のレベルにおいて、複数のプレスターションを表示し、階層の第2のレベルにおいて、プレスターションのフェーズを表示する。

【0031】

この措置によって、上記システムの各フェーズについて、プレスターションの上記記述が詳細にされ、このことは、上記ツールのユーザの作業を簡単にする。

20

【0032】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された上記記述は、階層の第1のレベルにおいて、複数のプレスターションを表示し、階層の第2のレベルにおいて、状態を表示する。

【0033】

この措置によって、プレスターションの上記記述が上記システムの状態に関連付けされ、このことは、上記ツールのユーザの作業を簡単にする。

【0034】

また本発明の特徴によれば、階層化された上記記述において、1つの階層レベルは、与えられた状態における、基本操作を記述する。

30

【0035】

この措置によって、上記システムによって実行される上記基本操作が、階層化された上記記述の中でアクセス可能にされ、上記ツールの上記ユーザによって改訂されることが可能になる。

【0036】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、ユーザは、合成画面上に表示された構成要素上に基本操作の配置を実行することができる。

【0037】

この措置によって、上記システムの機能的な面を、上記システムのハードウェアの構成要素上に導入することができる。

40

【0038】

また本発明の特徴によれば、上記ツールは、少なくとも1つの画面について、構成要素の包絡線図と、上記構成要素が制御する各基本操作を表す合成図を有する。

【0039】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、各構成要素の機能と、それに由来する仕様を検討することができる。

【0040】

また本発明の特徴によれば、上記ツールは、少なくとも1つの画面について、プレスターションの包絡線図と、上記プレスターションが有する各基本操作を表す合成図を有する。

50

【0041】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、各プレスターションの機能と、それ由来する仕様を検討することができる。

【0042】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された上記記述は、階層の第1のレベルにおいて、上記システムのコンピュータを表示し、階層の第2のレベルにおいて、各コンピュータによって電子的に制御される基本操作を表示する。

【0043】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、各コンピュータの機能と、それ由来する仕様を検討することができる。

【0044】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、合成画面が、各コンピュータについて、少なくとも部分的に上記コンピュータ上に配置されるプレスターションを表示する。

【0045】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、上記プレスターションと上記コンピュータとの関係を検討することができる。

【0046】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、合成画面が、各コンピュータについて、上記コンピュータがその中で動作すべきモードを表示する。

【0047】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、上記モードと上記コンピュータとの関係を検討することができる。

【0048】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、合成画面が、少なくとも1つのネットワークと、上記ネットワークに連結される構成要素を表示する。

【0049】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、各ネットワークの機能を検討することができる。

【0050】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された上記記述は、階層の第1のレベルにおいて、上記システムのコンピュータを表示し、階層の第2のレベルにおいて、各コンピュータについて、上記コンピュータと、上記コンピュータに直接接続された上記電子構成要素（センサ、アクチュエータ）との少なくとも一方が接続されるバスを通過するデータのトラム（t r a m e）を表示する。

【0051】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、各コンピュータと、コンピュータがシステムの他の要素と有する相互作用とを検討することができる。

【0052】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された上記記述は、階層の第1のレベルにおいてトラムを表示し、階層の第2のレベルにおいて、各トラムについて、上記トラムに含まれるデータを表示する。

【0053】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、利用される移送を詳細に検討し、上記トラムと上記トラムに含まれるデータとの間の関係を明らかにすることができる。

【0054】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、合成画面が、構成要素とネットワークの少なくとも一方と、上記構成要素とネットワークの少なくとも一方の上へのプレスターションの投影を表示する。

【0055】

10

20

30

40

50

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、各プレステーションを、ハードウェアの組み込みの観点から、別々に検討することができる。

【0056】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化されたレベルが、各基本操作について、インターフェースの入力と出力のデータの流れと、データの各流れについて、それによって上記データの流れが交換されるパイロット (p i l o t e s) と、構成要素と基本操作との少なくとも一方を記述する。

【0057】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、基本操作の利用の詳細を、上記データの流れと、パイロットと、構成要素との少なくとも一方の観点から検討することができる。 10

【0058】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された記述が、階層の第1のレベルにおいて、複数のプレステーションを表示し、階層の第2のレベルにおいて、各プレステーションについて、プレステーションの複数の変形を表示する。

【0059】

この措置によって、上記ツールは、システムのアーキテクチャの設計における、プレステーションの様々な変形を処理することが可能になる。

【0060】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの画面に対して、階層化された記述が、階層の第1のレベルにおいて、複数の電子構成要素を表示し、階層の第2のレベルにおいて、各電子構成要素について、電子構成要素の複数の変形を表示する。 20

【0061】

この措置によって、上記ツールは、システムのアーキテクチャの設計における、構成要素の様々な変形、例えば様々な装備品製造業者の様々な構成要素を処理することが可能になる。

【0062】

また本発明の特徴によれば、少なくとも1つの合成図に対して、指向装置を用いて上記合成図の1つの要素を選択すると、上記要素の機能の表示が与えられる。

【0063】

この措置によって、上記ツールの上記ユーザは、上記合成図の中に表示された様々な要素の機能を検討することができる。 30

【0064】

また本発明の特徴によれば、使用場合に対して、プレステーションの部分的または完全な配置が与えられると、アーキテクチャの中の基本操作の集合と、上記使用場合の実行に対応して交換されるデータ (トラム、センサ、アクチュエータ) の集合が、自動的に特定される。

【0065】

この措置によって、与えられた使用場合に対する総合テストの際に、もしエラーが観測されると、欠陥の原因でありえる構成要素を発見することができる。 40

【0066】

また本発明の特徴によれば、使用場合に対して、もし上記使用場合に関するパフォーマンスの制約条件が表示されると、アーキテクチャの中の基本操作の集合と、交換されるトラムの集合と、必要なセンサの集合と活性化されたアクチュエータの集合との少なくとも一方が、それらに実行の遅延と、伝達の遅延と、固有の活性化の遅延をそれぞれ充当するか、既に表示されている制約条件を有効にするかの、少なくとも一方をするように、自動的に特定される。

【0067】

この措置によって、パフォーマンスの制約条件が適用される基本操作によって交換される様々なデータの再書き込みの制約条件を決めることができる。 50

【0068】

本発明の第3の局面によれば、本発明は、ハードウェアの構成要素とクライアントに提供されるプレスターションとの少なくとも一方である対象に対して、

- ー上記対象を表す輪郭、
- ー上記対象が交信するその他の対象の表示、
- ー上記その他の対象と交換されるデータの表示、

を有する、「包絡線図」と呼ばれる図表の表示とを有することを特徴とする、システムのアーキテクチャの設計ツールを提供する。

【0069】

この措置によって、上記ツールのユーザは、上記対象と上記その他の対象との相互作用の合成図を設けることができる。 10

【0070】

本発明の特徴によれば、上記包絡線図がハードウェアの構成要素を表示するときに、プレスターションに対するデータの表示が実行される。

【0071】

この措置によって、ハードウェアプレスターションの各対を、別々に検討することができる。

【0072】

本発明の第4の局面によれば、本発明は、各バスに対して、そこへ直接連結される構成要素の表示と、少なくとも2つのバスへ直接連結される構成要素に対して、上記構成要素に係わるバスの各々に関する、上記構成要素が直接連結されるその他の各バスの識別子と、を有することを特徴とする、それぞれが少なくとも1つのバスに連結された電子構成要素を有するシステムの表示ツールを提供する。 20

【0073】

この措置によって、ツールのユーザは、3次元の図を、表示の複雑さなしに、配置することができ、各バスは2次元で表示され、識別子による第3の次元によって、バスの間の接続線が表示される。

【0074】

また本発明の特徴によれば、上記識別子は、例えば上記表示におけるバスの色と同じ色の丸型記号の、グラフィック要素である。 30

【0075】

この措置によって、バスの間の関係の可視化が、グラフィック要素によって容易になされる。

【0076】

本発明の第5の局面によれば、本発明は：

- ープレスターションと、各プレスターションの使用場合を定義する段階；
 - ー各仕様場合に、システムの少なくとも1つの出発の状態と、ユーザの要求と、各出発の状態に対する、システムの到達の状態を組み込む段階；
 - ーその間に、各状態に対して、上記状態に到達の際におけるシステムの反応に対応する基本操作を定義する、操作を定義する段階；
 - ー電子制御装置とネットワークを定義する、システムのアーキテクチャの仕様を定める段階；
 - ーコンピュータ上へ基本操作を配置する段階；及び
- 以下の少なくとも1つの段階：
- ー上記配置に応じて、上記ネットワーク上を循環するデータの流れを特定する段階；及び

ー上記配置に応じて、コンピュータのインターフェースの仕様を特定する段階；

を有することを特徴とする、ハードウェアとソフトウェアのシステムの仕様の設計方法を提供する。

【0077】

この措置によって、この方法は、システムのユーザに提示されたプレスターションから出発して、システムの機能を決定し、次いで、コンピュータ上で上記プレスターションを適用する基本操作を導入し、データの流れの観点とインターフェースの仕様の観点との少なくとも一方から、この導入の結果を特定することを可能にする。

【0078】

また本発明の特徴によれば、各プレスターションに対して、上記配置する段階は：

- ープレスターションの唯一のコンピュータ上への配置、
- ーその中で、唯一のプレスターションの制御の補足の基本操作が、システムが存在しているプレスターションの状態に応じて、プレスターションの基本操作を活性化する、「主」ー「従」関係の設定。この補足の基本操作は、コンピュータの1つに配置されている。

10

【0079】

- ーその中で、複数の基本操作が少なくとも2つのコンピュータ上へ配分され、上記コンピュータの各々上で、プレスターションの制御の補足の基本操作が配置され、システムが存在しているプレスターションの状態に応じて、上記コンピュータ上に配置されたプレスターションの基本操作を活性化する、分配された配置、
- を特に含む、配置の複数のモードの間の選択を含む。

【0080】

この措置によって、各プレスターションの配置を、1または複数の構成要素上へ、対応する基本操作と共に、実行することできる。

【0081】

20

また本発明の特徴によれば、上記補足の基本操作は、次のものを伴って、自動的に生成される：

- ー入力として、状態がプレスターションの状態であるプレスターションの制御のオートマトンの変遷と、ユーザの要求の基本操作による翻訳の変遷の計算に必要な全てのデータ、および
- ー出力として、上記プレスターションが存在する状態を表すデータ。

【0082】

この措置によって、ツールのユーザの作業がきわめて簡単になる。

【0083】

また本発明の特徴によれば、データの流れを特定する段階の間に、データの移送に対して、データの各流れの状態を次のように定める：

30

- ートラムの中に配置すべき「自由」なデータ、
- ー既にトラムの中に配置されてネットワークの中を循環し、トラムが作られるコンピュータの中で作られ、トラムが消費されるコンピュータの中で消費されるようなデータ、
- ー使用されないトラムの場所。

【0084】

この措置によって、データとトラムが整理され、システムの設計段階の間に、異なるトラムによるデータの交換の集合をカバーするために実行すべき残された作業を見積もることができる。

【0085】

40

また本発明の特徴によれば、使用場合を与えられて、上記使用場合と、上記使用場合の到達の状態において実行される基本操作のいくつかに関する、パフォーマンスの制約条件を示すと、ツールは、基本操作の実行と、センサとアクチュエータからのデータを考慮に入れてトラムの中で書き込まれ読み取られるパイロットの実行と、上記基本操作の配置に続いて適用されるネットワーク上のトラムの移動のリストを、自動的に合成し、設計者は、上記パフォーマンスの制約条件が上記基本操作の配置に対して満足されたことを認証するか、あるいは、このパフォーマンスの制約条件を満足させるための、実行の遅延と反応の遅延の少なくとも一方の要求を明示する。

【0086】

この措置によって、システムが期待されるパフォーマンスを十分に有することを確認し

50

、特にシステムの各種の構成要素に対するパフォーマンスの要求を調整することができる。

【0087】

また本発明の特徴によれば、もし、少なくとも2つの変形を有するプレスターションについて、上記変形が共有の基本操作を有するなら、上記基本操作は、同一のコンピュータまたはコンピュータの変形上に配置される。

【0088】

例えば、一方がキーで、他方がキーなしでの、車両へのアクセスの変形は、施錠と開錠の基本操作を共有する。

【0089】

この措置によって、配置の段階の際に、プレスターションの複数の変形の間で共有される基本操作の配置を複数回実行する必要がないので、各種のプレスターションを簡単に管理することができる。

【0090】

本発明の第6の局面によれば、本発明は、それぞれが：

－配置するハードウェアの構成要素の階層化された記述、

－上記構成要素が配置される領域の2次元の表示、

を有する複数の画面を有することを特徴とする、配線面の設計ツールを提供する。

【0091】

また本発明の特徴によれば、上記構成要素が配置される上記領域の2次元での表示は、領域の集合の全体図と、領域を付加または除去する手段を有する。

【0092】

また本発明の特徴によれば、上記領域の集合の全体図の中の1つの部分領域を選択するときに、例えば、出現する領域の輪郭の点をクリッカー移動することによって、上記部分領域の中に領域の幾何学的な特性を明示することができる。

【0093】

この措置によって、領域を、表示する部分に正確に明示することができる。

【0094】

また本発明の特徴によれば、上記領域の部分図上で、ツールのアイコン、経路指示点、接続点、回避下部集合、アース点の少なくとも1つから、クリッカー移動して編集することができる。

【0095】

この措置によって、設計者は、ストランドと、一方の領域から他方の領域へ優先的に通過する点と、例えば機械的な理由または混雑のために、導線が通過することができない回避下部領域を形成することを可能にする導線の経路指示についての、優先的な通過点を明示することができる。この回避下部領域の場所は、アースの役に立つことができる。

【0096】

また本発明の特徴によれば、領域間の経路指示点または接続点は、上記経路指示点または接続点の属性上でクリックすることによってコネクタに変換することができる。

【0097】

この措置によって、導線及びストランドを、装着するのに充分小さいく実用的な部分に切り分けること可能にするコネクタの設置箇所を明示することができる。

【0098】

また本発明の特徴によれば、様々な電子構成要素、ヒューズ及びリレーボックス、電子制御装置、センサ、アクチュエータ等の場所は、階層化リストの中における上記構成要素の表示上でクリッカー移動することによって特に明示される。

【0099】

この措置によって、設計者は、これらの構成要素が、製品の様々な領域上へ配置される場所を明示することができる。

【0100】

10

20

30

40

50

また本発明の特徴によれば、様々なセンサ及びアクチュエータの経路指示は、様々なヒューズ及びリレーボックス及び電子制御装置まで、自動的に合成される。

【0101】

この措置によって、配線を可視化し、ストランドの長さや形状を、図面を見ながら縮小するための経路指示点と接続点の配置を調整することができる。

【0102】

また本発明の特徴によれば、各センサ及び各アクチュエータに対して、それら自身がデータに連結されたパイロット（ハードウェアとソフトウェア）に連結されるデータピンと、給電に対応する電力ピンと、アースピンを明示されて、それぞれ最も近い、データのための電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックスへと、電力導線のためのヒューズ及びリレーボックスへと、アースへの導線に相当する導線の経路指示が自動的に合成される。

10

【0103】

この措置によって、コネクタのピン、電子制御装置、ヒューズ及びリレーボックスの数、及びストランドの規模を見積もることができる。

【0104】

また本発明の特徴によれば、センサまたはアクチュエータが、システムのアーキテクチャの設計ツールの中のコンピュータに連結されるなら、上記経路指示の合成の間に、上記センサまたは上記アクチュエータのデータピンを上記コンピュータへ連結する。

【0105】

この措置によって、例えば供給者との契約上の理由のための、センサまたはアクチュエータをコンピュータへ接続する要求が、電気、電子アーキテクチャの設計において考慮に入れられる。

20

【0106】

また本発明の特徴によれば、：

－例えば、データと電力とアースの接続の数に応じてコネクタの値段の推定値を与える図表に基づいた、あるいは、例えばデータ、電力またはアース導線の各接続に影響される平均の値段に基づいた、コネクタのコストの関数を与えられ、

－電子構成要素、センサ、アクチュエータ、電子制御装置、またはヒューズ及びリレーボックスのコストの評価を与えられ、

30

－電力及びアース導線についての平均の線の重量と、データ導線についての平均の線の重量と、上記導線がその中に取り付けられた構成要素の単位質量あたりのコストを考慮に入れた、例えばその長さとそのタイプに基づく、導線のコストの関数を与えられて、

電気、電子アーキテクチャのコストを、少なくとも1つの上記の関数または評価に応じて自動的に計算する。

【0107】

この措置によって、最も安価なアーキテクチャを選ぶために、2つのアーキテクチャに関するコストを比較することができる。

【0108】

また本発明の特徴によれば、様々なパイロットのソフトウェア及びハードウェアのパイロットに関する平均コストを与えられ、基本操作を実行するコストを与えられて、電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックス、次いで完全な電気、電子アーキテクチャのコストを自動的に推定する。

40

【0109】

この措置によって、評価が実行される複数のプレスターションのシステムのアーキテクチャの設計ツールにおいて実施された任意の配置から、コストの評価が自動的になされる。

【0110】

また本発明の特徴によれば、合成された経路指示を与えられ、コネクタと様々な領域の導線の部分についての品質の程度を与えられて、電気、電子アーキテクチャの品質の程度

50

を自動的に推定する。

【0111】

この措置によって、2つの電気アーキテクチャのそれぞれの品質の程度を推定することができる。

【0112】

また本発明の特徴によれば、様々な領域に配置された、様々なコンピュータと、センサと、アクチュエータの品質の程度を与えられて、電気、電子アーキテクチャの品質の程度を自動的に推定する。

【0113】

この措置によって、2つの電気、電子アーキテクチャのそれぞれの品質の程度を推定することができる。 10

【0114】

また本発明の特徴によれば、
ー入／出力の各タイプに関して、導線の各タイプ（電力、アース、データ）について、品質の程度を与えられ、及び
ーコンピュータ上での指示の実行についてと、ランダムアクセスメモリへのアクセスについてと、フラッシュメモリへのアクセスについて、品質の程度を与えられ、
コンピュータ上における、基本操作の実行に対してと、基本操作の集合の実行に対してとの、品質の程度を自動的に計算する。

【0115】

この措置によって、電気、電子アーキテクチャの品質の評価の中で、コンピュータの動作の品質を正確に考慮に入れることができる。 20

【0116】

また本発明の特徴によれば、スプライス継ぎ手によって電力導線とアース導線を再編成する経路指示点の候補が各領域の中に自動的に決定され、上記領域内における導線の長さを最短にする経路指示点を自動的に選択する。

【0117】

この措置によって、配線の長さを最適化し、コネクタの大きさを最小化することができる。

【0118】

また本発明の特徴によれば、コストと品質の評価に、スプライス継ぎ手を考慮に入れる。 30

【0119】

この措置によって、これらの評価の質が良くなる。

【0120】

本発明の第7の局面によれば、導線と、電気、電子構成要素とを含んでなる製品の少なくとも一部分の、電気、電子アーキテクチャ合成方法であって、上記電気、電子構成要素は、センサと、アクチュエータと、コンピュータを含む、電気、電子アーキテクチャ合成方法において、

ー様々な領域に分割された製品の形状を2次元で表示する段階と、 40
ー様々な上記領域内に、電気導線の経路指示のための経路指示点を配置する段階と、
ー様々な上記領域の間に接続点を配置する段階と、
ー上記領域内に、上記電気、電子構成要素を配置する段階をと、
ー様々な上記領域の上記形状と、上記経路指示点の位置と、上記接続点の位置と、上記構成要素の位置に応じて、経路指示の合成を行う段階と、
ー上記経路指示の評価を行う段階と、

を含んでなり、上記評価の結果に応じて、

ー上記経路指示点の位置と、上記接続点の位置と、上記電気、電子構成要素の位置の少なくとも一方の位置を変更し、上記合成との段階と上記評価の段階を繰り返すことを特徴とする電気アーキテクチャ合成方法を提供する。 50

【0121】

この措置によって、経路指示を繰り返すことによって最適化することができる。

【0122】

本発明の特徴によれば、少なくとも1つの上記接続点は上記製品の中のコネクタに対応するか、少なくとも1つの上記経路指示点は上記製品の中のコネクタに対応するかの、少なくとも一方である。

【0123】

この措置によって、コネクタを考慮に入れ、コネクタの寸法決めを行うことができる。

【0124】

また本発明の特徴によれば、上記領域の中に、導線、構成要素またはコネクタを配置することができない回避下部領域を明確に定め、合成段階の間に、導線が回避下部領域を横切ることを禁止する。 10

【0125】

この措置によって、表示がより信頼性のあるものになり、製品の幾つかの領域の混雑さを考慮することができる。

【0126】

また本発明の特徴によれば、上記電気、電子構成要素を配置する前に、

- －電子制御装置の選択、
- －コミュニケーションネットワークの選択、
- －センサ及びアクチュエータの選択、
- －ヒューズ及びリレーボックスの選択、
- －電気、電子アーキテクチャの選択

の、少なくとも1つを行う。 20

【0127】

また本発明の特徴によれば、上記経路指示の上記合成を行う前に、上記電気、電子構成要素の特性を明示する。

【0128】

また本発明の特徴によれば、上記経路指示の上記合成の後に、合成された上記経路指示から構成された配線とコネクタを可視化する。 30

【0129】

この措置によって、ストランドの形状を単純化しながら経路指示点の配置を調整することができる。 30

【0130】

また本発明の特徴によれば、評価された上記経路指示の間の経路指示の認証段階を有し、合成され認証された経路指示から構成された配線とコネクタの技術仕様の計算を実行し、上記技術仕様の計算に続いて、配線のコストの計算と、例えば配線の100万当たり、1年当たりの故障の推定による、品質の程度の計算との、少なくとも一方を実行する。

【0131】

この措置によって、設計者はアーキテクチャの様々な解を比較し、採用されたアーキテクチャの仕様を、開発及び調整グループへ送ることができる。 40

【0132】

また本発明の特徴によれば、上記製品は車両であり、上記車両の様々な領域は、

- －前面領域、
 - －ボンネット領域、
 - －ダッシュボード領域、
 - －ルーフ領域、
 - －トランクとリヤハッチ領域、
- 上記領域の上と下に、
- －右前フェンダと左前フェンダ領域、
 - －右前ドアと左前ドア領域、

－右ピラーと左ピラー領域、
－右後ドアと左後ドア領域、
－右後フェンダと左後フェンダ領域、
ダッシュボード領域と、右前フェンダと左前フェンダ領域と、右前ピラーと左前ピラー領域との間、トランク領域と、右後フェンダと左後フェンダ領域と、右後ピラーと左後ピラー領域との間の、
－フロアの上の領域、
－フロアの下領域
の、少なくとも1つを有する。

【0133】

10

この措置によって、本方法を、自動車に適用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0134】**

本発明のその他の利点、目的及び特徴は、添付図面と対比される以下の説明によって明確になるであろう。これらの添付図面において、

図1は、本発明による方法の様々な段階を図式的に示し、

図2は、自動車の様々な領域の上面図であり、

図3は、領域を説明する要素の略図であり、

図4は、車両の扉の領域において有効な経路指示を表し、

図5は、車両の扉の経路指示の例を表し、

20

図6～16は、電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示し、

図17は、プレスターションの変形の仕様に対して実行される段階を示し、

図18は、本発明によるシステムのアーキテクチャの設計方法において実行される段階を示す。

【0135】

本発明の種々の局面に特有な実施の形態を詳細に説明する前に、使用される用語を説明する。

用語「車両」と「製品」は同じ意味に用いられ、本発明の範囲は車両に限定されるものではないが、実施に特有の形態は、車両からなる製品について詳細に説明する。

30

用語「推定」と「評価」は同じ意味に用いられる。

簡潔化の目的で、用語「ツール」は、「システムのアーキテクチャの設計ツール」を意味する。

説明の文脈において、電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックスとの間の差が重要でないときには、単にコンピュータという。様々なコンピュータの管理が議論されるときには、ネットワークに属するタイプのコンピュータと、時には、コンピュータに特有の、コンピュータの変形についていう。ネットワークに属するタイプのコンピュータとしては、例えば自動車の燃料噴射コンピュータがある。コンピュータの変形としては、例えば自動車用に装備品製造者によって通常製造されるガソリン噴射制御装置がある。車載のネットワークに言及するときには、従来から用いられている用語との一貫性を維持するために、ネットワークに接続されるタイプのコンピュータ、または場合によってはコンピュータの変形についていう代わりに、ネットワークの節点についていう。

40

【0136】

構成要素の概念は、コンピュータと対比する、センサまたはアクチュエータに関するものである。しかし、電子構成要素は、英語で「スマートコンポーネント」とも呼ばれる、コンピュータその他の知能構成要素と同様のアクチュエータまたはセンサである。従って、電子電気構成要素は、任意の構成要素のタイプを意味する。実際上は、これらの区別は、使用状況から明らかになる。

【0137】

最後に、ユーザの要求に対する反応についていう代わりに、単に「反応」という。

50

【0138】

図1は、電気、電子アーキテクチャの導線の経路指示とその評価を実行するために辿られる過程の段階を図式的に示す。幾つかの段階の間の幾つかの関係が、矢印で表されている。例えば、段階102と段階104との間の矢印は、段階104が段階102の後で実行されることを示す。これに反して、段階104と段階106との間には関係がなく、2つの段階は、結果の質を損なうことなく、無関係な順序で実行される。

【0139】

導線の経路指示とその評価を実行するために、本方法は、以下の各段階を含む。

【0140】

一段階102：この段階においては、例えば図13に示す画面を表示し、図13を参照して説明する機能の実行を可能にするソフトウェアを有するコンピュータを利用して、車両の幾何学形状を、領域の形で、明示する。段階102と平行して、下記の選択の少なくとも1つ： 10

- －電子制御装置の選択、
- －コミュニケーションネットワークの選択、
- －センサ及びアクチュエータの選択、
- －ヒューズ及びリレーボックスの選択、
- －電気、電子アーキテクチャの選択、

を実行し、電気、電子構成要素の特性を明確にする。

一段階104：この段階においては、段階102で明らかにされた領域の中に、図13及び14を参照して説明するように、「回避」と呼ばれる下部領域を配置する。 20

一段階106：この段階においては、経路指示点と、特に段階102において明確にされた領域の間に、コネクタを配置する。

一段階108：この段階においては、構成要素を配置する。

一段階110：この段階においては、本発明の第1の局面を実行するソフトウェアは、信号の経路指示の合成を自動的に実行する。このような経路指示の1例が、図5に示されている。

一段階112：この段階においては、ソフトウェアは、電力の経路指示の合成を自動的に実行する。このような経路指示の1例が、図5に提案されている。

一段階114：この段階においては、ソフトウェアは、アース線の合成を自動的に実行する。このような経路指示の1例が、図5に提案されている。 30

一段階116：この段階においては、ソフトウェアは、コネクタと導線のコストを、それらの寸法に応じて評価する評価機能と、様々な電子構成要素のコストの評価機能に基づき、アーキテクチャを構成する要素のコストの和を求めて、経路指示のコストの評価を自動的に実行する。

一段階118：この段階においては、ソフトウェアは、コネクタと導線の品質をそれらの寸法に応じて評価する機能と、種々の電子構成要素の品質を推定する機能とに基づいて、経路指示の品質の評価を自動的に実行する。

一段階120：この段階においては、ソフトウェアは、コネクタと導線の重量をそれらの寸法に応じて評価する機能と、種々の電子構成要素の重量を推定する機能とに基づいて、経路指示の重量の評価を自動的に実行する。 40

【0141】

これらの評価の結果に応じて、改良を目指して、段階106と段階108の、経路指示点と、コネクタと、電気、電子構成要素の配置修正し、段階110、段階112、段階114を再度実行して、新しい評価を行い、最適の解へ収斂するように繰返す。

【0142】

最適の解が決定されたときには、合成され、有効と認められた経路指示から成る配線とコネクタの技術仕様の算定を実行する。

【0143】

図2は、ハッチバックを有する5ドアの自動車の場合の、製品の領域区分を略図で示す 50

。車両の種々の領域が上面図で示されている。これらの種々の領域は、以下のものを含む。右前フェンダ領域 202、右前ドア領域 204、右ピラー領域 206、右後ドア領域 208、右後フェンダ領域 210、右前ピラー領域 211、右後ピラー領域 212、ハッチバック領域 214、ルーフ領域 216、運転席領域 218、ボンネット領域 220、左前ピラー領域 222、左後ピラー領域 224、前面領域 226、左前フェンダ領域 228、左前ドア領域 230、左前ピラー領域 232、左後ドア領域 234、左後フェンダ領域 236、フロア領域 240。

【0144】

図 2 において、これらの領域は、一緒に示され、参考までに置かれた「羅針盤」238 に沿って方向付けされている。「羅針盤」238 によって、当業者は、各領域がそれを取り囲む領域に対してどのように位置付けられているかを知って、図においてと現実においてと同時に、各領域を行き来することが可能である。羅針盤 238 は、これらの領域が他の領域に対してどのように位置付けられているかを示すが、領域に個別には適用されない。例えば、「右前フェンダ領域」202 と「右前ドア領域」204 は、「右前フェンダ領域」202 が「右前ドア領域」204 の前に配置されるということが分かるように配置される。しかしながら、これらの 2 つの領域は局部的に上下にあるが、「羅針盤」238 によって示される方向に沿っては示されない。

10

【0145】

同じく、図 2 において、「右ピラー」領域 206 は「ルーフ」領域 216 の右にあるが、「右ピラー」領域 206 は垂直であるが、「ルーフ」領域 216 は水平であり、「羅針盤」238 によって示される方向に沿った局部的な図面で表されるであろう。従って、「羅針盤」238 は、領域を他の領域の間に位置付けすることに役立つが、各領域の内容の説明には必ずしも適用されない。

20

【0146】

図 3 は、領域を説明する要素を略図で示し、図 2 のフロア領域 240 に該当する「水平フロア領域」318 上に、接続点 302、経路指示点 312、経路指示点に代わって配置されたコネクタ 304 または接続点に代わって配置されたコネクタ 316、回避下部領域 314、センサ、アクチュエータ、電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックスにかかわる構成要素 306、308 が、どのように配置されるかを示す。

【0147】

領域の経路指示が実行され、構成要素 306 は、コネクタ 304 を介して接続点 302 ヘルートを選定され、構成要素 308 は、経路指示点 312 を介してコネクタ 316 ヘルートを選定される。また、図 3 は、破線によって図式化された、一方では、水平フロア領域 318 の接続点 302 と垂直接続領域 324 の接続点 320 との間の、他方では、水平フロア領域 318 のコネクタ 316 と垂直接続領域 324 のコネクタ 322 との間の、領域間の接続を示す。「羅針盤」326 は、水平フロア領域 318 がどのように向けられているかを、また「羅針盤」328 は垂直接続領域 324 がどのように向けられているかを示す。2 つの領域は直交し、水平フロア領域 318 は、水平面内に組み込まれ、一方、垂直接続領域 324 は垂直面内に組み込まれていることに注意する。接続点 302 と接続点 320 は、結合されたときには、空間内の同一の点、すなわち、水平フロア領域 318 と垂直接続領域 324 との間の物理的な接触点を表す。同様に、コネクタ 316 とコネクタ 322 は、例えば、コネクタ 316 が雄型のコネクタで、コネクタ 322 が雌型のコネクタである、「雄／雌」型の標準的な機械部品によって連結される。また、これらの 2 つのコネクタは、水平フロア領域 318 と垂直接続領域 324 との間の物理的な接触点において、物理的に連結される。

30

40

【0148】

図 4 は、図 2 に示された左前ドア領域 230 に該当する左前ドア領域 414 において有効な経路指示を略図で示す。回避下部領域 418、420、422 はハッチングを施され、構成要素、特に、ウインドウガラス昇降制御ボタン 402、照明ランプ制御ボタン 404、施錠モータ 406、ウインドウガラス昇降モータ 408、コネクタ 410、412 が

50

示されている。左前ドア領域 4 1 4 の読み取りは、羅針盤 4 1 6 によって簡単化されている。また、経路指示点 4 5 1、4 5 2、4 5 7、4 5 8 が配置されている。回避下部領域 4 2 2 の幾つかの頂点が、経路指示、すなわち電気導線 4 5 4、4 5 5、4 5 6 の経路指示として特に用いられていることに注意する。

【0 1 4 9】

図 5 は、左前ドア領域 4 1 4 と運転席領域 5 1 0 との 2 つの領域に関する導線の集合の経路指示を略図で示す。幾つかの構成要素は、図 4 と図 5 について共通である。一方、特に運転席領域 5 1 0 において、アース点 5 0 4、電子制御装置 5 0 6、ヒューズ及びリレーボックス 5 0 8、及びそれぞれ左前ドア領域 4 1 4 のコネクタ 4 1 0 とコネクタ 4 1 2 に対応するコネクタ 5 0 2 とコネクタ 5 1 2 が追加される。2 つの領域の間の接続は、図 5 において、点線で表されている。実際上は、コネクタ 5 0 2 とコネクタ 4 1 0 は、図 3 に関連して示したように、例えば雄／雌型の標準的な機械部品によって連結される。

10

【0 1 5 0】

製品の 2 次元表示は、以下のように実行される。製品は領域に細分化されるが、領域の寸法は、検討される製品の幾何学形状に最もよく合致するように明示されなければならない。この表示は、自動車においては、配線の大部分は、金属板、従って、図 2 に詳細に示したような、車両を平らな領域に分解した領域に直接固定されるので、特に自動車に関して満足なものである。

【0 1 5 1】

表示される各領域は、垂直または水平であることが望ましい。例えば、車両のフロアを水平な領域に、車両の扉を垂直な領域に組み入れることができる。傾斜したハッチバックについては、水平な領域と垂直な領域の一方を選択することができる。さらに、領域の左と右、前と後、上と下を指示することができる。これらの方向付けは、ある領域から他の領域へ、あるいは全領域が表示された全体図から、例えば 1 領域のみが表示された局部的な図への移行に際して、当業者が容易に行きつくことができることを特に目的とする。

20

【0 1 5 2】

図 2 は、5 ドア（ハッチバックを含む）の自動車の車室上部の、種々の領域の上面図を示す。図 2 には、論理領域への分解が示されているが、領域のそれぞれの寸法と形状は、示されていない。上面図の前後、左右が示されているので、図 2 において領域は方向付けされている。ルーフのような幾つかの部分は水平であり、ドアのようなその他のものは垂直である。

30

【0 1 5 3】

各領域は、回避下部領域、すなわちその中においては導線を通させることができない領域を含むことができる。例えば、車両のハッチバックにおけるウインドウガラスは、回避下部領域に該当する。

【0 1 5 4】

簡単化のために、領域は、例えば多角形や更に四辺形のような簡単な幾何学図形によって表すことができる。各領域はその座標系を有し、領域 A の回避下部領域は、領域 A の中に書き込まれた、望ましくは多角形または四辺形の形である。

【0 1 5 5】

図 3 は、図 2 において説明した領域のタイプの一つの拡大図であり、羅針盤 3 2 6 が示すような水平面に書き込まれた領域に関し、この領域は「水平フロア領域」と呼ばれる。この部分の中心における、ハッチングされた形状は回避下部領域 3 1 4 を示す。図 4、5 におけるハッチングされた形状も、同じく回避下部領域 4 1 8、4 2 0、4 2 2 を示す。

40

【0 1 5 6】

また、各領域は、接続点を介して他の領域と連結される。接続点は、異なる領域の間の幾何学的なつながりを明示し、導線がある領域から他の領域へ通過することが可能な個所を明示する役割を果たす。従って、2 つの領域の間の接続点は、これらの領域の各々に示される。この場合、接続点は、接続点が関係する 2 つの領域上のコネクタである。

【0 1 5 7】

50

図 3 に、2 つの領域の間の接続点を介する連結が示されている。「水平フロア領域」318 は、2 つのコネクタ（接続点）302 / 320、316 / 322 を介して「垂直接続領域」324 と連結される。2 つのコネクタは、各領域上に、互いに等距離に配置される。

【0158】

経路指示点は、設計者によって各領域内に提案される、導線の結集点であり、特に索状の導線の結集を可能にする。ある領域における経路指示の問題の解が常に存在するように、回避下部領域の全ての頂点を優先的に経路指示点にする。

【0159】

図 3 には、2 つの経路指示点 304、312 が示されており、その内の 1 つ、304 は 10 実際にはコネクタである。

【0160】

2 つの点の間（例えばセンサとアクチュエータの間）の経路指示は、一連の経路指示点または接続点から成る。経路指示に従って合成された導線は、相次ぐ 2 つの経路指示点または接続点の間に想定され、直線で表されている。

【0161】

経路指示は、一方では、それが回避下部領域を横切ることがなく、他方では、経路指示の相次ぐ 2 つの経路指示点または接続点 A、B を与えられて、回避下部領域を横切ることなく到達可能な、線分 AC と線分 BC の長さの和が、線分 AB の長さよりも小さいような経路指示点または接続点 C が存在しないなら、ある領域において有効であるといわれる。 20

【0162】

領域間の接続点を介して複数の領域を通過する経路指示は、それが各領域において有効なら、有効であると認証される。

【0163】

ある導線の経路指示の長さは、経路指示を形成する相次ぐ経路指示点または接続点の間の距離の和である。経路指示の長さが、可能な全ての有効な経路指示の間で最小なら、この経路指示は最適である。

【0164】

2 つの点の間で最適な経路指示を見出すために、例えば、ループを含まない（換言すれば、同じ経路指示点または接続点を 2 回経由しない）、これらの 2 つの点の間で可能な全ての有効な経路指示を列挙し、最も短い経路指示を選択する。 30

【0165】

図 4 において、点 451、452、453、454、455、456、457、458 は、経路指定点である。点 410、412 は、コネクタを有する領域の間の接続点を表す。454、455、456 は、回避下部領域の頂点でもあることに注意する。施錠モータ 406 をコネクタ 412 へ導くことを可能にする経路指示は多数あり、経路指示（406－451－452－458－412）と経路指示（406－454－455－456－457－458－412）を挙げることができる。実際には、経路指示（406－451－452－458－412）は回避下部領域を横切るので不適当である。最終的に、あらゆる約束を尊重しながら最短の経路指示は、（406－454－455－456－458－412）である。実際上は、経路指示の計算は、1 つの構成要素と、領域内にコネクタを有するか有しない接続点との間でよりは、むしろ 2 つの構成要素の間で行われる。 40

【0166】

以下の電子及び電気構成要素が作られる様々な領域に配置される。これらの構成要素は：

－電子制御装置：これは、データの信号、すなわち電力が小さく、ソフトウェアのデータまたはソフトウェアによって解釈可能なデータを移動させることに特に役立ち、特にセンサから発生されるかアクチュエータを宛先とする、データの信号を制御するが可能な電子制御装置である；

－センサ及びアクチュエータ；

ーヒューズ及びリレーボックス：これは、単に出力信号と呼ぶ電力が小さい信号も、電力が大きい信号も制御することが可能な電子制御装置である；

ー電源：典型的にはバッテリーであるエネルギー源であり、電源は特有のヒューズ及びリレーボックスと同列に置かれる；

電子制御装置は、構成要素の論理制御を優先的に確保するのに対し、ヒューズ及びリレーボックスは、リレーへの給電を確保し、電源は全体への給電を確保する。その名称が示すように、ヒューズ及びリレーボックスは、例えばヒューズ及びリレーボックスに連結された様々な導線上に配置された、様々な負荷（エネルギーを消費する構成要素）を保護するヒューズを含み、また電力を必要とする負荷の軌道を可能にするリレーを優先的に含んでいる。

10

【0167】

電気、電子アーキテクチャの様々な要素は、優先的に点によって表される。すなわち、要素が配置されている領域の座標系における2つの座標に関連付けられる。アース点も同様に配置される。アース点は、電位がゼロである点に接続されたアース導線に存在する。アース点は、設計者によって明示される。

【0168】

電気、電子アーキテクチャは、

- ー電子制御装置の選択、
- ーコミュニケーションネットワークの選択、
- ーセンサ及びアクチュエータの選択、
- ーヒューズ及びリレーボックスの選択、
- ー様々な構成要素相互間の論理的接続、

によって与えられる。

20

【0169】

この論理的接続は、特に、電子制御装置とヒューズ及びリレーボックスの様々なコミュニケーションネットワークへの接続である。この論理的接続は、センサまたはアクチュエータと電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックスとの間で明白にされる接続でもあり得る。特に、例えばセンサは、その周辺に、例えばアース線、電力線、情報伝達線である、複数の電気接続を有し得るので、センサは、アース、ヒューズ及びリレーボックス、電子制御装置へ同時に接続することができる。

30

【0170】

導線全体の経路指示は、アーキテクチャの様々な要素の与えられた配置についての段階によって実行される。

【0171】

(A) 電子制御装置の入出力への構成要素の入出力のデータの信号の経路指示は、次のように実施される。

(a) もし、構成要素（センサまたはアクチュエータ）のデータの信号の結合が明示されたら、すなわち、そのデータの信号のために、どの電子制御装置に構成要素が接続されるかが予め決められていれば、センサと電子制御装置との間の最適の経路指示を求める。

40

(b) もし、信号の結合が明示されていなければ、その構成要素を最も近い電子制御装置へ優先的に結合する。すなわち、(i) 前述の(a)を適用して、構成要素を電子制御装置へ連結する最適経路指示 C_i の計算 $CA1C_i$ を行い、(ii) 次いで、最短の経路指示とそれに対応する電子制御装置を選定する。すなわち、 $C_j = \min C_i$ のような $CA1C_j$ を行う。

【0172】

(B) 構成要素の入出力から、ヒューズ及びリレーボックスの入出力への、出力信号の経路指示は、次のように実施される。

(a) もし、構成要素（センサまたはアクチュエータ）の出力信号の結合が明示されたら、すなわち、その出力信号のために、どのヒューズ及びリレーボックスに構成要素が接

50

続されるかが予め決められていれば、センサとヒューズ及びリレーボックスとの間の最適の経路指示を求める。

(b) もし出力信号の結合が明示されていなければ、その構成要素を最も近いヒューズ及びリレーボックスへ優先的に結合する。すなわち、(i) 前述の(a)を適用して、構成要素をヒューズ及びリレーボックスへ連結する最適経路指示 C_i の計算 $CA1C_i$ を行い、(ii) 次いで、最短の経路指示とそれに対応するヒューズ及びリレーボックスを選定する。すなわち、 $C_j = \min C_i$ のような $CA1C_j$ を行う。

【0173】

(C) 構成要素の入出力の多数の信号の経路指示は、次のように実施される。ここに、構成要素とは、センサ、アクチュエータ、電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックスである。 10

構成要素を、最も近い信号の集合点へ優先的に結合する。すなわち、(i) 各集合点 M_i に到達するための最適経路指示 C_i を決定し、(ii) 次いで、 $C_j = \min C_i$ のような、最短の経路指示またはより短い経路指示の1つ、 C_j を選定する。

【0174】

(D) 複数のコンピュータの間のネットワークの経路指示。

ネットワークのトポロジーの特徴を知る必要がある。このようなネットワークは、場合に応じて、星型、線型、またはループ型に構成されることが望ましい。

【0175】

例えばCANネットワークについては、星型または線型のトポロジーが可能である。設計者は、その勧奨する提案を示すことが望ましい。トポロジー選択の論拠は様々である。例えば、星型のネットワークは、バスの断線の場合の機能の安全性の理由で好まれ得る。バスの断線の場合、線型のネットワークは2つに分断され、その結果先験的により深刻な状態になるが、星型のネットワークの場合には、1個のコンピュータのみが切り離されるのみである。 20

次に、選定されたトポロジーについて、コンピュータの間の距離を最小にする経路指示を探索する。

星型のトポロジーについては、

- (a) 分岐間の接触点を選定し、
- (b) この接触点と、ネットワークに接続された各電子制御装置または各ヒューズ及びリレーボックスとの、最適な経路指示を探索し 30
- (c) これらの最適な経路指示の長さの和を計算し、
- (d) 存在する各接触点に対して上の3段階を適用し、
- (e) ネットワークの長さを最小にする接触点を採用する。

【0176】

線型のトポロジーについては、

(a) 各電子制御装置または各ヒューズ及びリレーボックスをバスから切り離すことを可能にする経路指示点を選択する。これらの一連の経路指示点の集合によって形成されるバスは、回避下部領域を横切らない。

(b) 例えば繰り返し試算によって、ネットワークの長さを最小にする、各電子制御装置または各ヒューズ及びリレーボックスをバスへ接続することを可能にする経路指示点の集合を選択する。 40

【0177】

(E) コンピュータCの出力信号の経路指示。

センサからヒューズ及びリレーボックスへの出力信号の経路指示と同様に取り扱われる。

【0178】

図5に、領域「左前ドア領域」414と、その「運転席抜粋領域」とのコネクタ512が示されている。

この領域の様々な構成要素の完全な経路指示が実行される。これらの構成要素は、先ず 50

第一に、電子制御装置UCE506に接続される。生成される様々な経路指示は、図4を説明するために用いられた記号を再度用いて、

- －施錠モータ406から電子制御装置UCE506へ：(406－451－452－410－506)、
 - －ウインドウガラス昇降モータ408から電子制御装置UCE506へ：(408－458－412－506)、
 - －ウインドウガラス昇降制御ボタン402から電子制御装置UCE506へ：(402－452－410－506)、
 - －照明ランプ制御ボタン404から電子制御装置UCE506へ：(404－452－410－506)、
 - －電子制御装置UCE506からヒューズ及びリレーボックスBFR508へ：(506－508)、
- である。

10

【0179】

様々な構成要素の電氣的な特性を明示することができる。すなわち：インターフェースのピンの数、ピンの性質（データ、アース、電力）、明示可能ならデータまたは電力ピンの連結、最低動作電圧、平均電流、呼出し電流、消費電力、および構成要素から出る各電力導線に関する特性である。

【0180】

従って、経路指示は、各導線を別々に仕分けして、新しい導線の経路指示に含まれるコネクタごとにピンを指定しなければならないので、変化する。

20

【0181】

図5において、施錠モータ406とウインドウガラス昇降モータ408の各々は、データと、電力と、アースとの、3つの導線をそれぞれ有することができ、従って3ピンのコネクタを有する。今度は、今まで表されてこなかったアース点M504へとヒューズ及びリレーボックスBFR508へとの接続が、新しい経路指示の形で生じる。これらの経路指示は：

- －施錠モータ406／ピン1から電子制御装置UCE506／ピン1へ（データ）：(406／ピン1－451－452－410／ピン1、506／ピン1)、
 - －ウインドウガラス昇降モータ408／ピン1から電子制御装置UCE506／ピン2へ（データ）：(408／ピン1－458－412／ピン1－506／ピン2)、
 - －施錠モータ406／ピン2からヒューズ及びリレーボックスBFR508／ピン1へ（電力）：(406／ピン2－451－452－410／ピン2、508／ピン1)、
 - －ウインドウガラス昇降モータ408／ピン2からヒューズ及びリレーボックスBFR508／ピン2へ（電力）：(408／ピン2－458－412／ピン2－508／ピン2)、
 - －施錠モータ406／ピン3からアース点504へ：(406－451－452－410／ピン3－504)、
 - －ウインドウガラス昇降モータ408／ピン3からアース点504へ：(408－458－412／ピン3－504)、
- である。

30

40

【0182】

アース点への接続は、通常はネジ止めまたはそれに類似の手段によるので、ピンに記号を付けていない。

【0183】

そこで、以下の結果から構成される配線の技術仕様を算定することができる。

【0184】

－論理的な配線図：電気－電子アーキテクチャを実現するために必要な導線の線分の集合の説明図に関する。各導線は、構成要素のコネクタのピンを他の構成要素の他のコネクタのピンへ連結し、さらに、上記に明示したような経路指示点と接続点の幾つかを経由す

50

る。これは、2つのコネクタと、各コネクタの先端におけるピンのデータであり、換言すれば、接続される構成要素の観点からは、経路指示点のシーケンス及び、特に通り抜けられる領域間のコネクタのピンのシーケンスであり、導線を論理的に定義する。論理的な配線図は、集合を構成する導線の、論理的な定義の集合のデータである。

【0185】

ーコネクタの仕様：各コネクタについて、仕様を構成するのは、データ導線に対応する接続の数と、電力導線に対応する接続の数である。

【0186】

ー電子制御装置と、ヒューズ及びリレーボックスと、センサ及びアクチュエータの、インターフェースの仕様：これは、データと、電力と、アースのピンとしての、構成要素の10
コネクタの説明書に関する。

【0187】

図5において、コネクタ410は、5つの接続を確保する。5つの接続の3つはデータ用であり、1つは電力用であり、1つはアース用である。

【0188】

ユーザは、特にこのような複数のアーキテクチャを比較し、費用負担が少なくて品質が同じアーキテクチャを選定するために、電気、電子アーキテクチャのコストを計算または評価することを希望することもできる。

【0189】

ーコネクタのコストの関数を、例えば、データと電力とアースの接続の数の関数として20
コネクタの価格を推定する計算手段に基づいて、あるいは、例えば、データ、電流、またはアース導線の各接続に用いられる平均価格に基づいて、与えられ、

ー電子構成要素、センサ、アクチュエータ、電子制御装置またはヒューズ及びリレーボックスのコストの見積を与えられ、

ー導線のコストの関数を、例えば、電力とアースとの導線についての平均的な線の重量と、データ導線についての平均的な線の重量と、その中にこれらの導線が作られている構成要素の単位質量あたりのコストとを用いて、例えば、導線の長さで導線のタイプに基づいて与えられて、

電子構成要素の全てと、コネクタの全てと、導線の全てのコストの和を求めて、検討される電気、電子アーキテクチャについてのコストの評価を、技術仕様から自動的に推論する。30

【0190】

基礎的演算の実行コストを推定するために、例えば次のように行うことができる。コンピュータ上に配置された各基礎的演算のために見積もられるアセンブララインの数をN、各基礎的演算の実行周期（秒）をPとし、プロセッサ上での秒あたりの指示実行平均コストをC1とし、基礎的演算が他の基礎的演算及びパイロットと交換するデータのために必要なメモリ領域をMEMOとし、メモリRAMにおける1bitの推定コストをCRAM、メモリROMにおける1bitの推定コストをCROM、あるいはフラッシュメモリにおける1bitの推定コストをCflashとする。ワード（mot）のビット（bit）数、すなわちマイクロコントローラのn-bit（ここにnは、8、16または32）40
に特有の数を与えられて、演算コストは： $(N/P) \times C1 + N \times n \times CROM + MEMO \times n \times CRAM$ である。

【0191】

ある種の32ビットのマイクロプロセッサ上では、ある種のインストラクションは、16ビットを占有するが、このことは特にメモリを節約することを可能にする。この特徴は、検討される基礎的演算についての2つのタイプのインストラクションが混在すると判断することができるなら、これらの2つのタイプのインストラクションを区別し、16ビットのインストラクションに対してROMを半分消費することによって、考慮に入れることができる。

【0192】

あるプロセッサ上における毎秒ごとのインストラクションの実行コスト C_l は、処理するアプリケーションのタイプに依存するが、全てのインストラクションが同じサイクルでは実行されないことに注意する。例えば、20 MIPS (Million Instruction Per Second; 100万インストラクション/秒) のプロセッサ上では、1秒間に1つのサイクルの2億インストラクションを実行できるが、20のサイクルの100万インストラクションしか実行できない。従って、アプリケーションの各タイプについて必要なインストラクションあたりの平均サイクル数に応じて、その算定を正確にする。

【0193】

インストラクションと、マイクロプロセッサ上の RAM のビットとフラッシュメモリのビットの平均コストは、コストと、メモリ RAM (R_i)、MIPS (M_i) 及び Flash (F_i) の特性と、ワードのビット数 (n_i) が分かっている、少なくとも3つのマイクロプロセッサ (i) の観察から出発して外挿することができることに注意することが重要である。実際、各マイクロプロセッサについて、未知数 C_l 、 C_{RAM} 、 C_{Flash} の方程式を立てる。

【0194】

$$C_l \times M_i + C_{RAM} \times n_i \times R_i + C_{Flash} \times n_i \times F_i = C_i$$

多くの定数がゼロでない3つの方程式の系は、単一の解を有する。沢山のコントローラを調査すると、勿論この推定は洗練される。

【0195】

もし、基本操作が1つのプレスターションの制御のオートマトンであれば、コードの線数は、状態の数と遷移の数との関数として推定され、起動周期は、使用の様々な場合についての性能の要求の関数として決定されることに注意するべきである。

【0196】

他方、様々なハードウェアのパイロットのコストは、そのタイプ（オール オア ナッシングか、アナログーデジタルか、…等）及びその電氣的な特性に応じて見積もることができる。

【0197】

ユーザは、特に電気、電子アーキテクチャを比較して、同一のプレスターションとコストで良好な品質レベルを呈するアーキテクチャを選定するために、電気、電子アーキテクチャの品質の評価を希望することもできる。

【0198】

品質の算定は、優先的に、アーキテクチャの集合100万単位あたり、1年あたりの故障の数を算定して、ソフトウェアによって優先的に実行される。

【0199】

この数を算定するために、

—ソフトウェアは、例えば、例えば10 ppm (panne par million d'unités par an; 100万単位あたり、1年あたりの故障) である、接続の平均故障率を使用して、この率を装置の中の接続の全数に乗算して、コネクタの集合の品質を算定する。関連するコネクタは、領域間及び領域のなかのコネクタ、あるいは電子構成要素（センサ、アクチュエータ、電子制御装置、ヒューズ及びリレーボックス）の入/出力のコネクタである。より細い導線はより壊れやすいので、より正確な算定を得るために、ソフトウェアは、接続のタイプ、すなわちアース、電力、データに応じて、調整された平均値を考慮に入れる。例えば、電力またはアースの接続毎に1ピンについて4 ppmを、データの接続毎に1ピンについて6 ppmを、2つのコネクタの間のデータ導線の部分毎に4 ppmを用いる。この場合、図5と、図5の説明で示された接続と導線の詳細を再度参照して、各区間について、次の算定を実行することができる。

【0200】

—施錠モータ406/ピン1から電子制御装置UCE506/ピン1へ（データ）：（406/ピン1—451—452—410/ピン1、506/ピン1）： $3 \times 6 \text{ ppm} +$

$2 \times 4 \text{ ppm} = 26 \text{ ppm}$ 、

－ウインドウガラス昇降モータ408／ピン1から電子制御装置UCE506／ピン2へ（データ）： $(408 \text{／ピン1} - 458 - 412 \text{／ピン1} - 506 \text{／ピン2}) : 3 \times 6 \text{ ppm} + 2 \times 4 \text{ ppm} = 26 \text{ ppm}$ 、

－施錠モータ406／ピン2からヒューズ及びリレーボックスBFR508／ピン1へ（電力）： $(406 \text{／ピン2} - 451 - 452 - 410 \text{／ピン2}、508 \text{／ピン1}) : 3 \times 4 \text{ ppm} = 12 \text{ ppm}$ 、

－ウインドウガラス昇降モータ408／ピン2からヒューズ及びリレーボックスBFR508／ピン2へ（電力）： $(408 \text{／ピン2} - 458 - 412 \text{／ピン2} - 508 \text{／ピン2}) : 3 \times 4 \text{ ppm} = 12 \text{ ppm}$ 、

－施錠モータ406／ピン3からアース点504へ： $(406 - 451 - 452 - 410 \text{／ピン3} - 504) : 3 \times 4 \text{ ppm} = 12 \text{ ppm}$ 、

－ウインドウガラス昇降モータ408／ピン3からアース点504へ： $(408 - 458 - 412 \text{／ピン3} - 504) : 3 \times 4 \text{ ppm} = 12 \text{ ppm}$ 、

合計：100 ppm

ここで、点452におけるスプライス継ぎ手（撚り継ぎ）を考慮すると、アクチュエータ（施錠モータ、ウインドウガラス昇降モータ）406と408から見て、スプライス継ぎ手の下流の導線の重複に対応するppmは、 $3 \times 4 \text{ ppm}$ の削減になる。電力のスプライス継ぎ手を考慮にいて、最適化経路指示の品質として、88 ppmと判断する。経路指示の同じ点においてアースのスプライス継ぎ手を考慮すると、さらに12 ppm節約することができ、76 ppmになる。コストの算定に関する最適化は、スプライス継ぎ手によって削減された導線とコネクタのピンの部分のコストを、同様に削減することからなる。

【0201】

－ツールは、電子構成要素の品質を算定する。これは、構成要素のデータベースの中に明示され、構成要素の機能に応じて、あるいは各構成要素毎に記載される。例えば、電子制御装置のすべてに、100 ppmの見積りをつけることができる。

【0202】

－ツールは、次いで、電気、電子アーキテクチャを構成する構成要素の集合の算定値を加える。

【0203】

ユーザは、電力とアース導線に関するスプライス継ぎ手を組み入れて、経路指示の戦略を洗練させることもできる。これらのスプライス継ぎ手は、コネクタの個所または領域の中で、望ましくは経路指示点の個所で、適用することができる。

【0204】

アースのスプライス継ぎ手の作成は、ある点、特に接合点または経路指示点を通る、全部でn本の導線を結合することからなる。このようにして、最も近いアースへ遡って、一方では導線を、他方では除去された $(n - 1)$ 本の導線に相当する接合ピンの数を節約する。

【0205】

電力のスプライス継ぎ手の作成は、一方では、共通の点、特に接合点または経路指示点を通る、他方では共通のヒューズ及びリレーボックスへ負荷を接続する、電力導線を結合することからなる。例えば、図5において、施錠モータ406へ電力を供給する導線と、照明ランプ制御ボタン404へ電力を供給する導線は、経路指示点452の個所において、またはコネクタ410の個所において結合することができる。このようなスプライス継ぎ手は、コネクタにおけるピンと、同じく削減された導線の部分との節約の役に立つ。このように導線の長さの最短化を探索し、経路指示点452とコネクタ410の間の導線の長さを節約するために、経路指示点452の個所でスプライス継ぎ手を適用することを決める。図5に示す例においては、経路指示点452は、スプライス継ぎ手を実施して導線の長さを最短化する点である。

10

20

30

40

50

【0206】

コネクタの個所においてスプライス継ぎ手を実施すると、連結を希望する導線に対応するピンを相互に接続することになる。

【0207】

従って、アース導線または電力導線の、1または複数のスプライス継ぎ手が、アーキテクチャ全体のコストを最小化することを可能にすることを探求して、経路指示の合成を改良することができる。このために、構成要素のコストの統合データベースの中へ、新しいデータ、特に、接続される導線の数の関数としてのスプライス継ぎ手のコストと、接続される導線の数の関数としてのコネクタの個所におけるスプライス継ぎ手のコストを入れる必要がある。

10

【0208】

図6とそれに続く図は、システムのアーキテクチャの設計ツールと、このツールを利用するハードウェアとソフトウェアシステムの仕様の作成方法を示す。

【0209】

このツールは、ユーザが受ける多くのプレスターション(prestations)またはサービスをたらすコンピュータの集合を有するシステムに特に適合化されており、各プレスターションは、沢山の使用場合を提供する。例えば、車両の電子と情報システムは、特にこのツールの対象になる。

【0210】

プレスターションは、ユーザが希望すること（例えば空調、ワイパーの作動、）またはユーザに提供すること（例えば特に事故の場合の受動的安全）と定義される。プレスターションは、プレスターションが利用するセンサとアクチュエータの少なくとも一方によっても定義される。それらは、それぞれ、ハードウェアのセンサ／ソフトウェア／アクチュエータの作動に該当する。製造者は、電子／情報システムの内部のアーキテクチャの定義における、特に車載ネットワークとこのネットワーク上に接続される電子ボックスの選択における操作の余裕を設け、ここに提供される設計ツールはこのアーキテクチャの設計を可能にする。

20

【0211】

設計ツールは、プレスターションから出発して、まず完成される製品の仕様を決めることを可能にする。なお、このツールは、インターフェースと、有すべき要素と、要素の電子／情報システムとのコミュニケーションも決める。

30

【0212】

特に、このツールは自動的にコンピュータをプログラムすることを対象とはせず、明示されたシステムの、コストと、品質と、遅延の妥協を管理する。

【0213】

設計ツールは、パソコン上で動作し、データベースと周知のリソース（オペレーションシステムとネットワーク上の割り当て）を利用するソフトウェアの形でインプリメンテーションされる。

【0214】

本発明の1局面によれば、
—各プレスターションは、ユーザに利益をもたらすサービスを表し、
—各プレスターションの使用場合の集合を定義し、フォーマライズされた各使用場合は、始点のコンテキストと、場合によっては暗黙のユーザの要求と、状態の変化に対応するシステムの反応とを有し、
—システムは、始点のコンテキストにおける要求の発生の検出と同時に反応を実行するように、構成され、特定化される。

40

【0215】

このため、本発明の1局面によれば、本方法は、各プレスターションごとに、ハードウェアとソフトウェアの構成要素のシステムによる利用に充てられ、システムの機能を表す、プレスターションの制御のオートマトンの設計段階を有する。この設計段階は、各プレ

50

スターションごとに、コンテキストによって特定化されたプレスターションのフォーマライズされた使用場合と、システムのユーザの要求と、その状態の変化に対応するシステムの反応と定義を有し、

ーコンテキストまたはシステムの初期状態によって特定化された、プレスターションのフォーマライズされた使用場合に、システムへのユーザの要求と、その状態の変化に対応するシステムの反応とを付加する段階と、

ー反復して、以前に作られた各状態ごとに、それが、付加され、フォーマライズされた使用場合のコンテキストに適合するかどうかを調べ、もし適合していれば、付加された使用場合の要求によって以前に作られた上記の状態に結び付けられたシステムの新しい状態を作り、この新しい状態は、既に作られた状態と、付加されたフォーマライズされた使用場合の反応によるその変化を考慮に入れる段階と、
をプレスターションのすべての使用場合が処理され終わるまで反復する。

【0216】

このようにして、各プレスターションごとに、オートマトンの遷移を形成する要求によって連結された状態の対の集合によって構成される、プレスターションの制御のオートマトンを合成する。

【0217】

このコンテキストは、システムの少なくとも1つの機能のモード（またはパラメータ）を表し、これらのモードはプレスターションを横断し、プレスターションの直接制御の外にある。例えばあるモードは、使用可能なエネルギーのレベル（例えば、始動中にエンジンを回転させると、バッテリーのエネルギーのレベルは低くなる。）を表し、他の1つのモードは、システムのユーザのタイプ（例えば、設計者、製造者、車両の持ち主、車両のパイロットまたは乗客、販売後の整備員、自動車の修理工場の要員等。）を表し、他の1つのモードは、車両が事故の状態にあるかないかを表す。エンジンの始動は車両の1つのプレスターションではあるが、使用可能なエネルギーのレベル（エンジンによる交流発電機の駆動に関連する）は、このプレスターションの直接の制御下には無いことに注意するべきである。

【0218】

ここに説明される実施の形態において、すべてのコンテキストは、車両の動作モードの組み合わせの集合からなるシステムの生涯の1フェーズにおいて書き込まれ、フェーズにおけるモードの凋落は、このようにしてプレスターションを横断する。各状態は実際にはそこに達したときのシステムに反応によって特徴付けられるので、1つのコンテキストは、対（システムのフェーズ、状態）に良好に対応するであろう。

【0219】

例えば、「車両が使用禁止にされ、ユーザが使用禁止解除のバッジを押して、車両が使用解除されるコンテキストにおける」使用場合は、もし、これらの2つのフェーズが、「開錠」のプレスターションのフォーマライズされた他の使用場合によって適切であると特定されているなら、「エンジン回転中」と「エンジン停止」のフェーズにおける「車両施錠」状態に適用される。各フェーズは、その中でプレスターションの機能が一樣、すなわちそこに同一の状態と相手先の同じ要求、あるいは、他のやり方で表現された、相手先の同じ要求と、与えられた状態から出発したシステムの同じ反応を観測する、モードの組み合わせの集合に対応する。

下の表は、与えられた車両についてのフェーズの集合を定義する。

[エネルギー]	[ユーザ]	[車両の状態]	[フェーズ]
弱いバッテリー	設計者	事故を起こしていない車両	フェーズ1
弱いバッテリー	設計者	事故を起こした車両	フェーズ2
弱いバッテリー	製造者	事故を起こしていない車両	フェーズ1
弱いバッテリー	製造者	事故を起こした車両	フェーズ2
弱いバッテリー	所有者	事故を起こしていない車両	フェーズ3
弱いバッテリー	所有者	事故を起こした車両	フェーズ2

弱いバッテリー	運転者	事故を起こしていない車両	フェーズ 1	
弱いバッテリー	運転者	事故を起こした車両	フェーズ 2	
弱いバッテリー	SAV	事故を起こしていない車両	フェーズ 4	
弱いバッテリー	SAV	事故を起こした車両	フェーズ 5	
弱いバッテリー	修理工場	事故を起こしていない車両	フェーズ 4	
弱いバッテリー	修理工場	事故を起こした車両	フェーズ 5	
正常なバッテリー	設計者	事故を起こしていない車両	フェーズ 6	
正常なバッテリー	設計者	事故を起こした車両	フェーズ 2	
正常なバッテリー	製造者	事故を起こしていない車両	フェーズ 6	
正常なバッテリー	製造者	事故を起こした車両	フェーズ 2	10
正常なバッテリー	所有者	事故を起こしていない車両	フェーズ 7	
正常なバッテリー	所有者	事故を起こした車両	フェーズ 2	
正常なバッテリー	運転者	事故を起こしていない車両	フェーズ 6	
正常なバッテリー	運転者	事故を起こした車両	フェーズ 2	
正常なバッテリー	SAV	事故を起こしていない車両	フェーズ 4	
正常なバッテリー	SAV	事故を起こした車両	フェーズ 5	
正常なバッテリー	修理工場	事故を起こしていない車両	フェーズ 4	
正常なバッテリー	修理工場	事故を起こした車両	フェーズ 5	
エンジン始動	設計者	事故を起こしていない車両	フェーズ 8	
エンジン始動	設計者	事故を起こした車両	フェーズ 9	20
...				

この表には、動作モードの 3 つの組の全てが、フェーズに対応付けされ、各フェーズは、動作モードの可能な値の組み合わせの集合の 1 つを表している。車両の機能が常に同じなら、表の中の 1 つのフェーズのみが定義され、そうでなければ、複数のフェーズの区別が生じる。

【0 2 2 0】

フォーマライズされた使用場合の集合は、システムの全てのフェーズにおける全ての反応または反応の不在を表す。

【0 2 2 1】

ツールは、その段階の間に各反応すなわちシステムの状態ごとに、まだ処理されていないクライアントの全ての要求を検討し、設計者にその要求の処理がその状態に対応する状態において実行されるべきかどうかを質問する、完成段階を可能にする。クライアントの要求のみが、プレステーションに関する行為を有することができる。

【0 2 2 2】

また設計ツールは、その段階の間に、もし、同じ出発の状態において、プレステーションの制御のオートマトンの 2 つの状態が、異なる要求によって連結されたら、システムの反応の間の優先度を明らかにして、この優先度を、状態の出力の属性として組み入れる、修正段階を可能にする。優先度の情報は、フォーマライズされた使用場合の設計の通常後に来る。

【0 2 2 3】

機械的またはその他の理由のため、潜在的に競合する 2 つの要求が、実際には、同時に実現可能であることは無い。この場合、優先度を明示する必要が無いことが確かにされるためには、このことが直接保障されない限りは、先の設計段階を待たなければならない。

(例えば、ある扉を開くことと、同じ扉を閉めることは、同時には実現することはできない。) さらに、もし同じ 2 つの要求が異なる状態に導くなら、訂正すべき一貫性の欠如が存在し、要求の 1 つは削除されねばならず、対応する使用場合はそれに応じて正確化されなければならない。

【0 2 2 4】

コンテキストの変化がシステムによって考慮に入れられていることを次のようにして観察する。

10

20

30

40

50

【0225】

ーコンテキストの各変化は、CFU（フォーマライズされた使用場合）の対象である状態の変化であり、

- ーコンテキストの変化に対する反応を、フォーマライズされた使用場合として定義し、
- ーコンテキストの変化を、フォーマライズされた使用場合の要求として定義する。

【0226】

もし、あるプレステーションが、そこから他のプレステーションに影響を及ぼすなら（例えば、同じでディスプレイ装置が、例えばカーラジオとナビゲーション装置のような2つのプレステーションによって共用される）、プレステーションの間の競合を解消するように、交差部分に対して1つのプレステーションを付加する。このプレステーションは、競合する2つの行為が、2つのプレステーションによって与えられた1つの構成要素に適用されたときに、どのプレステーションが優先権を有するか、または、その特有の場合に対応する1つの特有の行為が実行されるべきかどうかを、仲裁することを目的とする。このようなプレステーションは、使用場合からは典型的に明示されズームしろ、その中で競合（与えられた1または複数の構成要素に対して）をもたらす反応が特定される2つのプレステーションの状態を特定することによって明示される。

10

【0227】

プレステーションの制御オートマトンは、対応するプレステーションを制御する少なくとも1つのコンピュータのプログラミングによって作られる。

【0228】

ツールは、見出しをクリックすることによってアクセス可能なさまざまな画面を有する。これらの画面を、図6～16を参照して説明する。分かり易くするために、図6～16における見だしのタイトルと、設計者によって選択されるリストの要素はアンダーラインを付けて太文字で示される。

20

【0229】

- 図6に示すように、このソフトウェアのツールのユーザ インターフェース600は、
- ー実行メニュー601～608、
 - ー水平見出し611～616、
 - ー階層化リスト領域620、および
 - ーグラフィック領域630、

30

有する。

【0230】

実行メニュー601～608が、「ファイル」、「編集」、「表示」、「辞書」、「ウインドウズ」、「ツール」、「インポート／エクスポート」及び「ヘルプ」のタイトルで示されている。これらのタイトルの1つをマウスの左ボタンでクリックして、処理（開始、編集、登録、ファイルを閉じる、切り取り、コピー、選択された要素の貼り付け、表示モード、辞書、ツール、ヘルプ、・・・）の実行に関与するオプションを有する実行メニューを出現させる。車両の電子及び情報システムのアーキテクチャの設計をする場合には、設計者は、必ずしも実行メニュー601～608を使用する必要は無い。

【0231】

水平見出し611～616の間のどの見出しが選択されても、設計ツールは、階層化リストの部分（図6～16の左側）とグラフィック部分（図6～16の右側）とを有する画面を表示する。階層化リストの部分は、階層化された記述を表示する。グラフィック部分は、指向装置（以下の説明においてはマウス）によって選択された階層化リストの要素に応じて、選択された要素に関する合成図を表示する。

40

【0232】

ここで、設計ツールの少なくとも1つのユーザ インターフェースに対して、すなわち少なくとも1つの見出しに対して、階層化リストの1つの階層レベルが、プレステーションを表すことに注意することが重要である。図示された実施の形態において、最初の3つの見出し611～613は、この特徴を示す。

50

【0233】

マウス（図示しない）を用いて、ユーザは、リストまたはグラフィックの領域でマウスの右または左のボタンをクリックして、ポップアップメニュー（英語で「pop-up menu」）を出現させることができる。

【0234】

システムのアーキテクチャと仕様を構想するためにユーザは、設計ツールの特性の1つが、ユーザが希望する順序で、ユーザが見出しを選択することができるものであることを知って、上へクリックしながら水平見出し611～616を次々と選択する。

【0235】

水平見出しは、次のタイトルを持つ。

10

【0236】

- －「要求」、見出し611、
- －「記述特徴」、見出し612、
- －「アーキテクチャ特徴」、見出し613、
- －「オペレーショナルアーキテクチャ」、見出し614、
- －「ハードウェアテクチャ」、見出し615、
- －「フレーム記述」、見出し616

これらの見出しは、この順序で、本発明の対象である方法の複数の段階を表す。

【0237】

これらのタイトルは、対応する見出しが選択されたときには全部、また別の機会には短縮された形（それぞれ、「REQ」611、「FUNC」612、「MAP」613、「OPER」614、「HWD」615及び「MSG」616）で現れる。

20

【0238】

システムのアーキテクチャを構想するために、設計者はまず第1に見出し611「REQ」を選択し、図6に示す画面を観察する。画面の左で、階層化リスト領域620を観察する。階層化リスト領域620は、上の5階層レベルが、

車両の名称

サービスまたはプレステーション

プレステーションの変形

使用場合

状態間の接続線

30

であるリストの部分有する。

【0239】

例えばPCタイプの個人のコンピュータ環境におけるファイル探索領域において、下の階層レベルの要素が、明らかであったり明らかでなかったりすることが知られている。例えば、リストが明らかに車両の名称のみしか含まないときには、車両の名称の上でマウスの左ボタンをクリックすると、その車両に提案されるプレステーションが見えてくる。サービスを選択すると、関連する下記のようなプレステーションの変形のリストが見えるようになる。

【0240】

40

表示された要素の上でマウスの右ボタンをクリックすると、直ぐ下の階層レベルのリストを編集、すなわち、例えば使用の変形の上でクリックして、使用場合を、追加、変更、削除することができる。この編集は、クリックしたときにポップアップする、例えば「追加」、「引き抜き」、「特性」及び「差を表示」（異なる2つの車両を含めて、同じ階層レベルの2つの要素の比較を可能にするオプション）のようなオプションを有するメニューを介して実行される。

【0241】

使用場合（“use case”；「使用ケース」）は、車両全体に関する初期フェーズ（例えば使用可能なエネルギーレベル）、初期状態（例えばアクチュエータの位置）、要求または要望、終末フェーズ、及び最終状態によって定義される。

50

【0242】

例えば、自動車の扉に関するプレスターション「アクセス」に、重大な事故の後で実行されなければならないことに関する新しい使用場合（CU）を追加する。この新しい使用場合について、「事故の後」の名称と、「車両の初期状況にかかわらず、接触が引き起こされ、クラッシュが発見されたら、全てのアクセスは閉鎖解除にされねばならない」という文の記述を定義する。この名称と記述は、新しい使用場合の、「特性」と呼ばれる。

【0243】

図6に、「ユーザがトランクを開く」使用場合が選択された場合のインターフェースを示す。

【0244】

マウスの左クリックによって階層化リストの要素を選ぶと、グラフィック領域630の部分にこの要素の合成表示が見られる。

【0245】

選択された階層化リストの要素のレベルに応じて、グラフィック領域630の部分に：
 ー車両の名称：プレスターションのリスト
 ーサービスまたはプレスターション：プレスターションの変形のリスト
 ープレスターションの変形：使用場合のリスト
 ー使用場合：プレスターションのさまざまなフェーズにおける、状態の遷移の使用場合の、様々な実行。これは、グラフィック領域630の部分に展示される選択でもある。

【0246】

ー状態間の接続線：到達された状態において実行される、様々な基本操作に対するパフォーマンスの要求（上記の例参照。）が見られる。

【0247】

例えば、プレスターションの変形上における左クリックによって、各パラグラフが1つの使用場合に対応するテキスト様式の記述を伴う使用場合のリストを、グラフィック領域に表示する。フォーマライズされた使用場合上における左クリックによって、垂直方向に次々に、関連するフェーズ「フェーズ1」、「フェーズ2」を指すヘッダ650、651の下に、4角形で表され、接続線668～672によって連結された、初期状態660～663と終末状態664～667を出現させる。これらの接続線に沿って、初期状態から終末状態への移行をもたらすクライアントの要求の名称が見られる。

【0248】

使用場合を「フォーマライズ」するために、右クリックで使用場合を選択し、ポップアップメニューの中から「接続線の定義」を選択して、接続線を配置することに留意する。各接続線は、1つのフェーズにおいて、車両の2つの状態（例えば、「ドア クローズ、トランク クローズ」と「ドア クローズ、トランク クローズ、1ドア オープン」）の間で定義される。このために、文で書かれたメニューは、4領域、「初期フェーズ」、「初期状態」、「終末フェーズ」、「終末状態」を有する。4領域、「初期フェーズ」、「初期状態」、「終末フェーズ」、「終末状態」は、既に定義された全てのフェーズの間、または既に定義された全ての状態の間で、使用場合を表すものを選択することを可能にする。このテキストのメニューを使い、ボタンによって、提案されている状態とフェーズのリストの中へ、状態とフェーズを追加することができる。1つの使用場合を定義しようとするときには、関連するプレスターションに適したフェーズを追加するが、モードは全てのプレスターションに存在する。

【0249】

例えば、プレスターション「ブレーキ」は、4フェーズ：
 ー緊急制動（「緊急ブレーキ」）、
 ー制動（「ブレーキ」）、
 ー故障制動（「故障ブレーキ」）、
 ーブレーキの正常な作動（「正常なブレーキフェーズ」）、

10

20

30

40

50

を有する。

【0250】

例えば、プレスターション「空調」については、エネルギーを過度に消費する換気空気の冷却なしに換気が実施される、低い使用可能エネルギーレベルについてのものと、換気空気の冷却を伴って空調が実施される、エンジンが回転中の場合のものと、2つのフェーズが定義される。

【0251】

プレスターションの機能のログリズムが、状態を表す4角形のブロックと、状態間の遷移を引き起こす行為または無行為を表す矢印によって示されている。慣習により、1つの状態から出る矢印は、その状態を表すブロックの右または左の垂直面の1つの上を離れるが、矢印は、対応するブロックの上または下の水平面の1つの上で状態に到達する。 10

【0252】

遷移は、クライアントの要求を表す。例えば、トランクを開くバッジのクリックは、車両の全ての扉がクローズされている「全クローズ」状態を、「ドア クローズ／トランク オープン」の状態へ移行させる。各状態について、その状態において機能すべき、または実行されるべき、基本操作の集合をこのように定義する。状態と遷移の集合は、プレスターションに結び付けられた制御のオートマトンを形成する。

【0253】

遷移は、場合によっては暗黙のうちに示されたクライアントの要求であるので、状態は「クライアントの感じ」とみなされることができるとに留意する。フェーズは状態の属性であるが、それらのフェーズ（例えば、「前接触」と「後接触」）を除いて同じ2つの状態は、独立な2つの状態とみなされると理解する。 20

【0254】

また、車両は、同じプレスターションに対して同時に2つの状態にあることはできず、2つのプレスターションが独立でないなら（例えば、同じ表示装置を利用するカーラジオとナビゲーションシステム）、2つのプレスターションが同じリソースを利用するときに、システムがどのように対処するかを決める、少なくとも1つの問題になっているプレスターションの要求に基づいて呼び出される、仲裁プレスターションを追加することにも留意する。

【0255】

例えば、そのロジックが：
－「車両の初期状況にかかわらず、接触が引き起こされ、クラッシュが発見されたら、全てのアクセスは閉鎖解除にされねばならない」ときに、ドアが既に閉鎖解除にされていたら、それらを閉鎖解除する必要は無い、
である接続線の定義を記述するために； 30

フェーズ「接触が引き起こされた」と初期状態（「スタート状態」）「車両は車室のボタンによって閉鎖」とを選択し、遷移または要求「クラッシュが発見された」を経由する最終状態への接続線「緊急閉鎖解除」を選択する。「全扉オープン」を除く全ての初期状態に対して、およびフェーズ「接触が引き起こされた」に対してのみ、これを繰り返す。

【0256】

接続線が付加され、有効と認められると、直ちに右の部分に、フェーズの名称（「接触が引き起こされた」と「クラッシュ」）がそれぞれ上に付けられた2つの4角形と、下に遷移の名称を付けた丸みのある接続線の図表が現れる。使用場合は、そこで、フォーマライズされた使用場合（「CUF」）になる。 40

【0257】

新しい使用場合に対して状態を付加するときには、それが他の使用場合において有用であるかどうかを考慮する必要がある。

【0258】

例えば、子供が後部ドアを開けないようにすることを可能にする「チャイルド ロック」の使用場合を加えるなら、「クラッシュ」の使用場合の記述に、対応する状態を付加し 50

なければならない。

【0259】

与えられたプレスターションの全ての変形の全ての使用場合を処理して、プレスターションの制御オートマトンを創出する。このプレスターションは、見出し「FUNC」の上をクリックした後で、プレスターションを選択したときに、グラフィック領域630の中に現れる。

【0260】

図6に示すように、見出し「REQ」が選択されたときには、グラフィック領域630上の横手に、垂直な見出しは現れない。

【0261】

次に設計者は、見出し「FUNC」すなわち「feature description（記述の特徴を描く）」を選択する。図7は、そのとき設計ポストの画面上に表示されたユーザ インターフェースのイメージを示す。

【0262】

図7において、このソフトウェアツールのユーザ インターフェース700は、
 ー実行メニュー601～608、
 ー6つの水平見出し611～616、
 ー階層化リスト領域720、
 ーグラフィック領域730、及び
 ー垂直な見出し731、732
 を有する。

【0263】

垂直な見出し731、732は、それぞれ「機能ダイアグラム」及び「特徴」と名付けられ、グラフィック領域730に並置される。これらは、後に説明するように、グラフィック領域730の中に表示する内容を選択する役に立つ。

【0264】

階層化リスト領域720は、上の10階層レベルが、
 車両の名称

サービスまたはプレスターション

プレスターションの変形

フェーズ

状態

基本操作グループ

基本操作

データ

パイロット（「ドライバー」）

構成要素

であるリストの部分有する。

【0265】

上の3つの階層レベルは、階層化リスト領域620のものと同じであり、特にサービスまたはプレスターションを含んでいる。左クリックによって階層化リストの構成要素の1つを選択し、見出し「特徴」732を選択し、マウスでプレスターションの変形またはフェーズを指定してクリックすると、構成要素間の沢山の制御を伴う、直ぐ下のレベルのリストの要素の集合がグラフィック領域730に出現する。（プレスターションの変形をクリックしたときには、フェーズの遷移に対応するクライアントの要求によって互いに連結されたフェーズが左の部分に現れる。フェーズをクリックしたときには、「クライアントの要求」によって互いに接続されたフェーズの状態が左の部分に現れる。）

階層化リスト領域720内で、ある項目を右ボタンでクリックしたときには、ツールは、直下の階層レベルの中の要素を追加するか除去することを特に可能にする。フェーズ、状態、または基本操作グループの項目の1つをクリックして、基本操作を追加することが

10

20

30

40

50

できる。すなわち、上記フェーズのそれぞれの中に横断的、すなわち上記フェーズの集合の中へ、基本操作の1つを追加することができる。また、上記状態の中での基本操作グループの中に基本操作を加えるかを指示して、基本操作の1つを追加することができる。また、上記状態と基本操作グループの中での上記基本操作グループの中へ基本操作を加えるかを指示して、基本操作の1つを追加することができる。階層化リスト領域720の項目、フェーズ、を右クリックすることによって、フェーズの遷移を追加することができる。クライアントの要求は遷移に対応し、出発及び到達状態はフェーズの遷移に対応するので、そこでツールは到達フェーズを質問する。階層化リスト領域720の項目、状態、を右クリックすることによって、状態の遷移を追加することができる。そこでツールは、遷移の到達状態は何で、対応するクライアントの要求は何であることを質問する。

10

【0266】

より一般的には、階層化リスト領域720のあるレベルをクリックすることによって、直下のレベルの要素を追加するか除去することが可能である。

【0267】

見出し「FUNC」612及び「特徴」732が相変わらず選択されているという状態において、状態を指定してクリックすると、グラフィック領域730における右部分に、指向されたグラフの節点として表され、各矢印が出発基本操作グループと到達基本操作グループとの間のデータの流れを表す、基本操作グループが得られる。このデータの流れは、出現するいかなるデータも、実際は、出発基本操作グループの1または複数の基本操作によって作られ、到着基本操作グループの1または複数の基本操作によって消費されるという限りにおいて、基本操作の間のデータの流れに対して定義される。

20

【0268】

見出し「FUNC」612及び「特徴」732が相変わらず選択されているという状態において、基本操作を指定してクリックすると、グラフィック領域730において、その他の基本操作の集合と、基本操作が情報を交換する構成要素（センサ、アクチュエータ）が観察される。今度も指向されたグラフが検討対象であり、各接続線上に、指定された基本操作と、指向されたグラフの矢印の向きに従って他端からデータを受けるか他端へデータを発信する基本操作または構成要素との間において交換される、データの集合を見出すことができる。選択された基本操作は、その他の基本操作及びセンサ並びにアクチュエータから容易に区別されるように、特有の色または配置（画面中央、赤色）によって特徴付けることができる。同様に、階層化リスト領域720においてクリックしたもの以外の基本操作は、別の色を用いて、構成要素から区別される。

30

【0269】

見出し「FUNC」612及び「特徴」732が相変わらず選択されているという状態において、データのレベル、すなわち先に示した上から8番目のレベルの上をクリックすると、グラフィック領域730における画面の右部分に、グラフの中央に選択されたデータを有するグラフと、そのデータを囲んで、そのデータを作成（左へ向けて）または消費（右へ向けて）する基本操作と、場合によっては、そのデータを作成する1または複数のセンサ、またはそのデータを消費する1または複数のアクチュエータが現れる。データの消費者を右に、データの作成者を左に置くことが望ましい。1つのデータに対して、複数のデータの消費者があることは当然である。例えば複数の基本操作が同じフェーズにおいて機能しないなら、同じデータが複数の基本操作によって作成されることが当然でありえる。

40

【0270】

選択された階層化リストの要素のレベルに応じて、グラフィック領域730において、見出し「特徴」732が選択されたときに次のことを観測する：

一車両の名称：節点がプレスターションの変形である指向されたグラフが、プレスターションの変形を包囲し、データの流れの矢印がこのプレスターションの変形に入る。このグラフは、形態の選択、すなわちプレスターションによるプレスターションの変形の選択によって影響される。このことは、図15に示されている。

50

ーサービスまたはプレスターション:プレスターションの変形のリストと、それぞれについての図表タイプの包絡線図 8 4 0。

ープレスターションの変形:図示された図表タイプの包絡線図。

ーフェーズ:フェーズの基本操作についての、他のプレスターションをフェーズのモードの組み合わせに限定する、図 8 に示された図表タイプの包絡線図。

ー状態: 状態の基本操作についての、他のプレスターションを、その中で状態が特定されるフェーズのモードの組み合わせに限定する、図 8 に示された図表タイプの包絡線図。

ー基本操作グループ 見出し「機能ダイアグラム」が選択されたときと同じ。

ー基本操作:グラフは、その中央に選択された基本操作を、その周りにセンサ、アクチュエータ、及びそれが連結されている集合におけるアーキテクチャのその他の基本操作を有し、グラフのアレテ (a r r e t e) は節点間のデータの流れである。 10

ーデータ:データが直接連結される基本操作、センサまたはアクチュエータが、グラフの中に表示される。データを作成するセンサまたは基本操作は、右に現れ、データを消費するアクチュエータまたは基本操作は、データの左に配置される。矢印はデータ通過 (作成者から消費者への) の向きを表す。

ーパイロット:パイロットの特徴、アナログーデジタル入/出力タイプ、オール オア ナッシング、その電気的特性。

ーセンサアクチュエータ: グラフは、その中央に選択されたセンサまたはアクチュエータを、その周りに、その集合の中にそれが連結されているアーキテクチャの基本操作を有し、グラフのアレテは、節点の間のデータの流れである。 20

第 2 の階層レベルのプレスターションを選択し、「機能ダイアグラム」7 3 1 が選択されたときには、グラフィック領域 7 3 0 の中に、状態 (または実際的な状況) とフェーズの唯一の遷移を有する、対応するオートマトンが観察される。図 7 に、プレスターション、「扉のサービス」の変形「バッジ」に対応するオートマトン: 状態 7 6 1 ~ 7 6 6 と遷移 7 6 8 、 7 6 9 、 7 7 2 が見られる。もし、左ボタンで遷移を表す矢印の上をクリックすると、この遷移を引き起こす全ての要求を記述する文で書かれたメニューが現れる。一般には、唯一の要求がこの遷移を引き起こし、例えば接続キーによる接続実施に相当する、例えば、「c o n t a c t - o n (接続オン)」は、「接続されていない」フェーズから「接続された」フェーズへ移行させるが、フォーマライズされた使用場合に属する複数の要求は、2 つの状態を連結することができる。例えば、開錠のプレスターションの極めて単純化されたバージョンにおいて、車両が施錠されている状態と、開錠されている状態を、クライアントの要求、「バッジによる施錠の要求」と「車両内の扉制御ボタンによる施錠の要求」によって、連結することが可能である。しかし、一方が遠隔開錠についてのものと、他方が車両内における開錠についてのものとの、異なってフォーマライズされた 2 つの使用場合を作成することが可能である。 30

【0 2 7 1】

4 番目の階層レベルは、フェーズに関する。1 つのフェーズが選択され、見出し「機能ダイアグラム」7 3 1 が選択されたときには、グラフィック領域 7 3 0 の中に、フェーズの名称の下に、4 角形の中にそれに対応する状態の名称が観察される。 40

【0 2 7 2】

2 つの状態の間の遷移の上をクリックしたときには、その実行、すなわちその遷移に対応するクライアントの要求に実行を特定するための基本操作を選択することができる。従って、この基本操作は、アーギュメントに、センサ、アクチュエータ、または場合によっては、クライアントの要求が検出されたか否かを定めるために実行される情報処理計算に必要なその他のプレスターションからでる、情報処置のデータの集合をとる必要がある。このようにして、フェーズの遷移を引き起こす要求のソフトウェアの翻訳へ到達する。

【0 2 7 3】

各状態について、右ボタンで状態上をクリックすると現れる文で書かれたメニューを介して、どの基本操作が活性化されるべきであるかを定める (センサ、アクチュエータの制 50

御、制御法則及びMatlab/Simulink、StateMateのような他のツールにおいて明示されるそれらのインターフェース)。これらを、様々なロジックと設計者のやり方に従って一緒に再統合する。

【0274】

4番目の階層レベルにおけるフェーズの上を右ボタンでクリックして、特に、フェーズをモードへ連結することを可能にする文で書かれたメニューを出現させる(文で書かれたメニューの中に、フェーズをモードの組み合わせへ結びつけるためにチェックするボックスを有する、例えば、車両の状態、エネルギー、クライアント等の、モードのリストが見られる。)

【0275】

見出し「機能ダイアグラム」731を選択したままで、5番目のレベル(「状態」)の要素を選択すると、グラフィック領域730の中に、選択された状態と、選択された状態とその他の状態とを一緒にする遷移(または要求)に関するオートマトンの部分が見られる。状態の中へ、基本操作:実行すべき一連の操作(取得、コマンド、制御の法則、アルゴリズム)を追加することができる。状態の上を右クリックし、「add(追加)」を選び、基本操作のリストの中で選ぶ(ライブラリーワーク)。

【0276】

そこで、必要なら、後に入出力データを結びつける必要がある、新しい基本操作を作ることができる。

【0277】

6番目の階層レベルにおいて、ナビゲーションを容易にするために、基本操作はグループに編成される。操作のグループは、全ての水平見出し611~616に関して、同じ基本操作を有する。

【0278】

7番目の階層レベルにおいて、基本操作を選択したときに、グラフィック領域730の中に、データの流れ(英語で、データ フロー)、すなわち、その操作によって交換されるデータ(入力と出力の4角形の中のデータ)が見られる。6番目の階層レベルにおいて、基本操作のグループを選択すると、グラフィック領域730の中に、グループが有する基本操作の間のデータの流れが見られる。5番目の階層レベルにおいて、状態を選択すると、グラフィック領域730の中に、状態が有する基本操作のグループの間のデータの流れが見られる。5~7番目の階層レベルのそれぞれについて、グラフィック部分における接続線を、左ボタンのクリックによって選択すると、文で書かれたメニューの中に、交換されるデータのリストが見られる。その1つを選択して修正することができる(後に検討する。)

【0279】

8番目の階層レベルにおいてデータを選択したときに、グラフィック領域730の中に、状態の外に、プレスターション、フェーズを含めて、データを消費する全ての基本操作と、データを作成する全ての基本操作が見られる。

【0280】

9番目の階層レベルと10番目の階層レベル(「パイロット」と「構成要素」)は既知であり、また車両、装備品の製造者または供給者のライブラリーから出る。

【0281】

例えば異なる2つの車両に関するプレスターションの変形のインターフェースと制御の相違点を得るために、階層化リスト領域720の中の関連するプレスターションを右クリックで選択し、文で書かれたメニューの中のオプション、「相違を示せ」、英語で「how differences」を選択する。次いで、文で書かれたダイアログのボックスの中で、既に選択されたプレスターションの変形と比較することを希望する、他の車両のプレスターションの変形を選択する。そこで、文で書かれたダイアログのボックスの中に、フェーズ/状態/基本操作のグループ/基本操作/データ/パイロット/選択された2つのプレスターションの構成要素の階層化リストが、選択した上記階層化リストへ、最初

10

20

30

40

50

に選択されたプレスターションの変形のみが選択されたレベルの要素を有するときは「＋」記号を、2番目に選択されたプレスターションの変形のみが選択されたレベルの要素を有するときは「－」記号を、もし選択されたレベルよりも低いレベルに相違が存在するなら「！」記号を付けて、もし比較される2つの階層化リストがそのレベルで同一なら記号を付けないで、現れる。

【0282】

選択された階層リストの要素のレベルに応じて、見出し「機能ダイアグラム」731が選択されたときに、グラフィック領域730の中に、以下の表示が見られる：

- －車両の名称：プレスターションのリスト
- －サービスまたはプレスターション：プレスターションの変形のリスト 10
- －プレスターションの変形：節点がフェーズと、フェーズ変更のクライアント要求へ向いている矢印であるグラフ
- －フェーズ：図7に示されたような図表における状態の集合
- －状態：状態の中に作られた基本操作グループのデータの流れ
- －基本操作グループ：基本操作グループの中の基本操作のデータの流れ
- －基本操作：その中央に選択された基本操作を、その周りにセンサ、アクチュエータ、及びそれが連結されている集合におけるアーキテクチャのその他の基本操作を有し、グラフのアレテは節点間のデータの流れであるグラフ
- －データ：後で示される
- －パイロット：後で示される 20
- －構成要素：後で示される

ハードウェアとソフトウェアの構成要素の、電子及び情報システムのアーキテクチャの設計の、次の段階へ移行するために、設計者は次いで、見出し「特徴」732を選択する。この選択に対応する画面が、図8に示されている。階層化リスト領域720の文章の部分が、図7に示されたものと同じであるこの画面において、プレスターションの変形（3番目の階層レベル）を選択すると、グラフィック領域830の中に、プレスターションの変形の包絡線図840が見られる。

【0283】

この包絡線図840は、水平に2つの部分に分割された4角形で表されている。上の部分の左は、それ自身がデータを供給するセンサ851の表示へ、右はアクチュエータ852、853へ連結されている。アクチュエータ852、853へプレスターションの変形がデータを供給する。下の部分の左は入力データもボックス856、854へ、右は出力データのボックス855へ連結されている。これらのデータは、プレスターションの変形によって通過させられるのみで、使用（または消費）されることはなく、表示されていない。 30

【0284】

左ボタンで入力データの1つをクリックすると、文で書かれたメニューの中に、選択された全てのデータのソースが基本操作の用語で見られる。

【0285】

この包絡線図840の表示の中で、調整すべき問題の合成図を可能にする、感嘆符と疑問符を使用する。感嘆符は、調整によって問題を解決することを想定する、想定される競合（例えば、複数のプレスターションが、出力として、同じデータを供給することを主張する場合）を示す。疑問符は、どの要素もそれらを作成するように定義されていないデータに対する。 40

【0286】

この包絡線図840の表示は、設計ツールの利用者に、極めて実用的な合成図を与える。この包絡線図の表示の中で1つのデータ、センサまたはアクチュエータの上をクリックすると、データを作成する基本操作と、データを消費する基本操作を表す機能図が得られる。1つの基本操作を選択すなわちクリックすると、新しい画面の中で、その基本操作が配置されるコンピュータの変形のリストが見られる。この表示は、新しいウィンドウの中 50

に作成される。このウインドウはダブルクリックした瞬間に現れる。センサまたはアクチュエータ上をクリックすると、その構成要素を利用するプレスターションの変形のリストと、その構成要素が関連付けされているコンピュータの変形のリストが得られる。このようにして作られたウインドウを閉じると、ノーマルへの復帰が実行される。

【0287】

他方では、選択されたプレスターションであって、そのプレスターションによってデータを交換するプレスターションは、プレスターションの入力または出力データに直接結び付けられた、ボックス855のようなボックスの中に直接現れる。複数のプレスターションが1つのデータを消費または作成するときには、表示されるのはプレスターションの名称ではなくて一連の「・・・」であり、新しいウインドウの中でプレスターションのリストを見るためには、ボックス855に類似したボックス上をクリックする必要がある。

【0288】

データが、プレスターションに関係付けられていない基本操作によって作成または消費されるときには、このデータに結び付けられて、特有のアイコンのボックス854が現れる。ある場合には、例えばコンピュータの基本操作の記述を受け取っているが、その基本操作がプレスターションに連結されていないときには、このタイプの記号付けは、我々の例において、データGを作成する、どの基本操作が定義され、配置されるかを知ることが可能にする。

【0289】

ハードウェアとソフトウェアの構成要素の、電子及び情報システムのアーキテクチャの設計の、次の段階へ移行するために、設計者は次いで、見出し「MAP」613または「feature architecture（アーキテクチャの特徴）」を選択する。この選択に対応する画面が、図9に示されている。

【0290】

図9に見られるように、そこで、このソフトウェアツールのユーザ インターフェース900は：

- －実行メニュー601～608、
- －6つの水平見出し611～616、
- －階層化リスト領域920、
- －グラフィック領域930、及び
- －垂直な見出し931、932

を有する。

【0291】

垂直な見出し931と932は、それぞれ「ネットワーク」及び「特徴」と名付けられ、グラフィック領域930に並置される。これらは、後に説明するように、グラフィック領域930の中に表示する内容を選択する役に立つ。

【0292】

左に、上の7つの階層化レベルが：

車両の名称

サービスまたはプレスターション

プレスターションの変形

基本操作グループ

基本操作

データ

パイロット

センサ／アクチュエータ

であるリストの部分の有する、階層化リスト領域920が見られる。

【0293】

上の3つの階層レベルは、階層化リスト領域620及び720のものと同じであり、特にサービスまたはプレスターションを含んでいる。見出し「ネットワーク」931が選択

されている状態で、左クリックによって階層化リストの構成要素の1つを選択すると、グラフィック領域930内に、コンピュータ951～955のネットワーク941～943の集合、すなわち、選択された各要素について、コンピュータへのその配分と、それがネットワーク上で関係するデータの流れを観察することを可能にする、合成表示の出現が引き起こされる。

【0294】

選択された階層化リストの要素のレベルに応じて、見出し「ネットワーク」931が活性化されているときには、グラフィック領域930内において、ネットワークの集合（節点及び様々なネットワーク）が見られる。

【0295】

各ネットワークは、そこに連結される全てのコンピュータと共に表示され、ネットワークは、ここでは中に「+」、「×」または「○」の符号を有する丸型記号で示されている特定の色を有しする。2つのネットワーク上に存在しているコンピュータ、コンピュータ951及び955は、それらが接続されている各ネットワーク上に丸型記号が与えられ、各丸型記号は、当該コンピュータが直接連結される他のネットワークの各々に対応する、ここでは符号で表されている、色を有する。このようにして、これらの丸型記号によって、複雑な表現を用いることなく、3次元表示が与えられる。

【0296】

右ボタンで1つのネットワークをクリックすると、ダイアログボックスの中に、そのネットワーク上を通過するデータのリストが見られる。データを表し、分かり易い名称が後に続くアイコンは、コンピュータがネットワーク上に直接存在していても、ネットワークと他のネットワークとの間の連絡コンピュータを介してアクセス可能であっても、当該データがそのネットワーク上を循環するトラムの中に配置されていないなら白色のベースの上の緑に着色されて、データがトラムの中に配置されているときには白色のベースの上の青に着色されて、データがコンピュータによって使用されないならグレーのベースの上の青に着色されて現れる。

【0297】

これらの図は、同じデータの2つの伝達の間の平均持続時間におけるバスの負荷の推定を可能にする。この平均持続時間は、例えば、文で書かれたインドウの中に表示される、考慮対象ネットワーク上で適用される通信プロトコルと、そのプロトコルのパフォーマンス、例えば、下記を考慮に入れて推定される：

ーネットワークを飽和させる負荷のレベル（負荷の30%から、既に要求されている優先順位が高いか等しい他のトラムの発生の際にトラムの伝達を遅延させる調整メカニズムのために、最もクリティカルなトラムが、所望の時間内に到達できないことが、CANについて知られている。）

ープロトコルの管理に属するデータの流れの部分（プロトコルを管理するデータ（調整、CRC、・・・）は、トラムによって運ばれるデータと平均して同じビット数に實際上匹敵するので、CANについては典型的に50%。）

ーモードによって実行され、それが現れるモードの中で、最も高い負荷をとる、データの流れの計算。例えば、診断モードでは、クライアントモードに対応する幾つかのトラムは制止されるという事実によって動機付けられるこの局面は、従って、負荷の計算において考慮されない。逆に、最後のクライアントのための作用における負荷の計算は、診断のトラムを考慮に入れる必要はない。もし、データの少なくとも1つが、そのモードにおいて活性化された2つの基本操作の間で交換されるなら、その場合にのみ、1つのトラムが、与えられたモードの中で発生される。

【0298】

垂直な見出し931の「ネットワーク」が選択されると、ツールの利用者は、グラフィック領域930の中に表示された1または複数のコンピュータに関して、周知の「ドラッグ アンド ドロップ」（フランス語では、「移動」と「放擲」）の機能を用いて、階層化リスト領域920の中で選択された、プレスターションの変形の、または基本操作グル

10

20

30

40

50

ープの、あるいはさらに基本操作の、配置（英語で「mapping」）を実行することができる。このため、プレスターションの変形またはプレスターションの上を右ボタンでクリックすると、文で書かれたメニューが現れて、配置の様々なタイプを提案する。

【0299】

もし、複数のプレスターションの変形の中に、1つの基本操作、例えば図9において、コンピュータUCHのタイプ上の配置にも「キーの変形」へと同様に連結される階層化リスト920における基本操作「トランクの開錠」が存在するなら、この基本操作を例えばコンピュータBFR953のタイプ上に配置することは、プレスターションの変形「バッジの変形」の配置の瞬間に、この基本操作をプレスターション「キー変形」に対しても配置するようになり、その後であっても、プレスターションの変形「バッジの変形」は、コンピュータUCHのタイプ上に配置され、いまだ配置されていない基本操作のみがコンピュータUCHのタイプ上に配置され、基本操作、「トランクの開錠」は、コンピュータBFR953のタイプ上に配置されたままである。基本操作「ドアの開錠」を含み、コンピュータUCHのタイプ上に配置する、「バッジの変形」以外のプレスターションの変形の基本操作のグループについても同様になるであろう。このようにして、複数のプレスターションの間で共有される基本操作は、1度しか配置されない。他方では、一旦基本操作が配置されると、右クリックによってその基本操作を選択して、得られたメニューの中でクリックすると、その配置を取り消し、他のコンピュータのタイプ上に再配置することができる。

10

【0300】

配置の様々なタイプは、特に、単一のコンピュータ上に配置、「主」－「従」に配置、分配配置を含む。「主」－「従」に配置するタイプにおいては、プレスターションの「制御」部分が、各「従」を制御するために、少なくとも1つのネットワーク上へ、制御メッセージを発信し、ツールは、この制御のメッセージを、予め定義されたトラムの中または外へ自動的に付加する（後に検討する。）。「主」－「従」を配置することを可能にするために、「主」－「従」に配置のタイプを選択するとき、プレスターションの制御のオートマトンを表す基本操作が、考慮されるプレスターションの変形に関して付加される。「制御の基本操作」と呼ぶ。次いで、ドラッグ アンド ドロップ操作によって、プレスターションの変形、または基本操作グループまたは基本操作、及び特に制御の基本操作を、コンピュータの変形の上に配置する。制御の基本操作が配置されておらず、プレスターションの基本操作の少なくとも1つが配置されている節点と同じだけの「従」がある。プレスターションの制御の基本操作が配置されている節点は、「主」節点である。

20

30

【0301】

「主」－「従」に配置する前に、まず制御の操作を合成する。このことを実行するために、プレスターションの制御のオートマトンの計算を可能にする全てのデータをこの操作が消費することを検討する。例えば、もしある遷移が、aを基本操作の結果として、ブーリアン データaへ条件付けられるなら、「主」－「従」の場合において、制御の基本操作は、入力データとして特にaを有する。

【0302】

分配配置のタイプは、同じプレスターションの基本操作が複数のコンピュータ上で共有され、他方では、プレスターションの制御のオートマトンは上記コンピュータの各々上で合成されることを意味する。

40

【0303】

このようにして、プレスターションの制御のオートマトンを表す制御の基本操作を、配置の瞬間に、プレスターションの少なくとも1つの基本操作を配置した各節点上に自動的に付加する。この制御の基本操作は、「主」－「従」タイプの配置について自動的に合成したものと同一である。

【0304】

プレスターションの各配置ごとに、関係する基本操作、センサ及びアクチュエータが、同時に且つ同じコンピュータ上に配置されなければならないかどうかを質問するための、

50

配置のダイアログボックスが現れる。もし、プレスターションを、関係するセンサとアクチュエータの少なくとも一方と共に配置することを決めたら、設計ツールはそれらをコンピュータへ接続する。もし、基本操作と、センサとアクチュエータの少なくとも一方を、他のプレスターションと同じコンピュータ上へ配置しないなら、設計ツールは、プレスターションの良好な動作に必要なデータを、予め定義されたトラムの中または外へ付加する（後に検討する。）。

【0305】

もし、節点すなわちコンピュータのタイプ上への配置の瞬間に、複数のコンピュータの変形がこのコンピュータのタイプを実現させるなら、どのこれらのコンピュータの変形上に選択された構成要素が配置されるべきかを質問するために、ダイアログボックスが現れる。 10

【0306】

図10に示されているように、垂直な見出しの「特徴」932が選択され、プレスターションの変形（2番目の階層化レベル）を選択すると、グラフィック領域1030内に、一方のものが他方のものの下に配置された、選択されたプレスターションの少なくとも1つの基本操作を含むコンピュータのタイプの包絡線図1061、1062の全てが見られる。このコンピュータのタイプに含まれた、選択されたプレスターションの変形の基本操作の入力と出力の少なくとも一方のデータのみが表示され、このことが、上記のプレスターションについての、電気電子アーキテクチャの中のプレスターションの変形の内外の、配置の進捗の状態と変化の状態を見ることを可能にする。もし、V2またはV3のようなデータが、他のプレスターションの変形によって作られるか消費されるなら、図8における領域841におけると同じ約束事を使って示される。 20

【0307】

グラフィック領域1030の中には、選択されたプレスターションの変形が導入された包絡線図1062と1061にそれぞれ対応する、同じ2つのコンピュータのタイプ1041と1042と、それらが交換するデータの流れも見られる。これらのデータの流れを表す矢印1043と1044をクリックすると、ダイアログボックス（図示しない）の中に、交換されるデータが見られる。これらのダイアログボックスの中で、コンピュータのタイプUCHとBFRの間のプレスターションの内部で交換されるただ2つのデータV2とV3が観察される。 30

【0308】

データのトラムが交換されていると、それらは、図12の領域1244における表示にならって、包絡線図1061と1062の中に表示されるであろう。

【0309】

これらのグラフィックな表示は、そのプレスターションの変形の基本操作の配置の変化に応じて改訂される。

【0310】

垂直な見出しの「特徴」932が選択され、階層化レベルの4番目～6番目の1つを選択すると、グラフィック領域1030の中に、データの流れ（上記の見出し「FUNC」612参照）が、一体となった全ての状態について観察される（階層化リスト820の中に状態を表すレベルはもはやない）。 40

【0311】

最後の3つの見出し614～616は、多様な管理を伴うハードウェアすなわちシステムのハードウェアの実行の様々な変形に関する。

【0312】

設計者が、見出し614「操作アーキテクチャ」すなわち「OPER」を選択すると、各コンピュータの基本操作の説明に到達する。図11に、見出し614「OPER」が選択されたときに表示されるユーザ インターフェースを示す。

【0313】

図11に見られるように、ソフトウェアのツールのユーザ インターフェース1100 50

は：

- －実行メニュー 6 0 1 ～ 6 0 8、
- －6 つの水平見出し 6 1 1 ～ 6 1 6、
- －階層化リスト領域 1 1 2 0、および
- －グラフィック領域 1 1 3 0、

有する。

【0 3 1 4】

左に、上の 6 つの階層化レベルが：
車両の名称

コンピュータのタイプ

コンピュータの変形

プレスターション

基本操作

データ

パイロット

センサまたはアクチュエータ

であるリストの部分有する、階層化リスト領域 1 1 2 0 が見られる。

【0 3 1 5】

選択された階層リストの要素に応じて、グラフィック領域 1 1 3 0 の中に、以下のものが見られる：

コンピュータのタイプ；トラムまたはあらゆる種類のネットワークにおけるデータの流れのインプリメンテーションと無関係な、ネットワークの様々な節点の間のデータの流れ。もし、ある節点上に配置された基本操作が、他の節点上の他の基本操作によって作られたデータを消費するなら、交換されるデータは、データが作られた節点から、データが消費される節点へ向かう矢印によって示されたデータの流れの中に現れる。

コンピュータの変形；節点がコンピュータの変形 1 1 4 0、1 1 4 2、1 1 4 4、1 1 4 6、1 1 4 8 上に配置された基本操作であり、矢印が、例えば 1 1 6 2 のような基本操作間のデータの流れである、方向付けされたグラフ。

基本操作；選択され、コンピュータ上に載せられた基本操作へ連結されたセンサとアクチュエータへの接続線。

データ；データが直接連結される基本操作、センサ、またはアクチュエータがグラフの中に表示される。データを作るセンサまたは基本操作はデータの右に、データを消費するアクチュエータまたは基本操作はデータの左に表示される。矢印は、データの移行の向き（作るものから消費するものへ）を示す。

パイロット；パイロットの特徴、アナログーデジタル入／出力、オール オア ナッシング、その電気的特性。

センサ／アクチュエータ；その中心に選択されたセンサまたはアクチュエータを、またその周囲に、アーキテクチャが結び付けられている集合の中におけるアーキテクチャの基本操作を伴ったグラフ。グラフのアレテは節点間のデータの流れである。

【0 3 1 6】

図 1 2 に、見出し 6 1 5 「HWD」すなわち「ハードウェア アーキテクチャ」が選択されたときのユーザ インターフェースを示す。

【0 3 1 7】

図 1 2 に見られるように、ソフトウェアのツールのユーザ インターフェース 1 2 0 0 は：

- －実行メニュー 6 0 1 ～ 6 0 8、
- －6 つの水平見出し 6 1 1 ～ 6 1 6、
- －階層化リスト領域 1 2 2 0、および
- －グラフィック領域 1 2 3 0、

有する。

【0318】

左に、上の6つの階層化レベルが：

車両の名称

コンピュータのタイプ

コンピュータの変形

トラム

トラム内のデータ

センサ／アクチュエータ

データ

パイロット

10

であるリストの部分有する、階層化リスト領域1220が見られる。

【0319】

選択された階層リストの要素に応じて、グラフィック領域1230の中に、見出し「ネットワーク」1232が選択されたときに、以下のものが見られる：

車両の名称；車両のアーキテクチャのネットワーク。

コンピュータのタイプ；図16に示されている、そのコンピュータのタイプが接続されるネットワーク。

コンピュータの変形；そのコンピュータの変形が接続されるネットワーク。

トラム；そのトラムが属するネットワーク。

トラム内のデータ；そのデータが属するネットワーク（トラムを介して）。

20

センサ／アクチュエータ；その構成要素が接続されるコンピュータのタイプ、および、そのコンピュータのタイプが接続されるネットワーク。

【0320】

データ なし

パイロット なし

で、見出し「ダイアグラム」1234が選択されると：

車両の名称；なし

コンピュータのタイプ；その節点がコンピュータのタイプであり、その矢印がトラムの流れであるグラフ。矢印は、発信節点から受信節点へ向けられる。

【0321】

30

コンピュータの変形；水平な2つの線1262と1264によって3つの部分1240、1242及び1244に分割された輪郭1260によって図12に明示されたような表示。領域1240の中には、センサまたはアクチュエータへのコンピュータの変形の接続線が表示され、センサへの接続線は、一方の側のセンサ1252から表示され、アクチュエータへの接続線は、他方の側のアクチュエータ1250、1254から表示されている。この図において、情報収集入力がセンサ1252から発生する場合には、データは輪郭1260の内側に現れ、センサの名称「キー」は、輪郭の外側に現れる。このようにして、設計者は、コンピュータの変形上に載せられたソフトウェアの名称と、様々なセンサとアクチュエータの名称を容易に区別することができ、さらにセンサ／アクチュエータからソフトウェアデータへの接続線も明瞭である。領域1244の中に、選択されたコンピュータの変形のメッセージ インターフェースが示されている。このメッセージ インターフェースは、選択されたコンピュータの変形が接続されている様々なネットワーク上で消費または作成されるメッセージのトラムから構成される。消費されるとトラムは領域に一方の側に示され、トラムは他方の側から外へ出る。例えば、T_in_1（符号1246）は、入ってくるトラムであり、T_out_1とT_out_2（それぞれ符号1247と1248）は、発信されるトラムである。選択されたコンピュータの変形上の少なくとも1つの基本操作によって実際に消費及び作成されるデータのみが、様々なトラムと対応して、領域1244に示されている。例えば、もしデータ「n」のための領域がT_in_1に用意されており、もしデータ「n」が選択されたコンピュータの変形上の基本操作によって消費されないなら、「n」は領域1244に現れない。反対に、T_in_1に対応して現れるデ

40

50

ータ「a」は、従って、選択されたコンピュータの変形上に配置された基本操作によって消費される。最後に、領域1242において、選択されたコンピュータの入力及び出力データが認められる。これらのデータは、センサ／アクチュエータにもトラムにも接続されていないが、他の節点から来るか、他の節点へ向けられる。この領域1242のために、領域841の約束事を再度使用する。最後に、選択されたコンピュータの変形によってのみ通過させられ、従ってネットワーク間の連絡の役割をするデータは、メニューの見出し603を選んで、リストの形でアクセス可能である。

【0322】

データを、まだ使用されていないものと既に使用されたものの2つのカテゴリーに分類すると、実行されたものと実行する必要があるものとをまとめた図が得られる。

10

【0323】

トラム；なし

トラム内のデータ；選択されたコンピュータの変形の内側における、基本操作とセンサ／アクチュエータのうちの少なくとも一方、作成するもの、または消費するもの。

センサ／アクチュエータ；上の部分は、パイロットに助けられてセンサ／アクチュエータによって作られ、それ自身に構成要素が結び付けられた他のコンピュータ上で使用されるデータを示す役に立ち、下の部分は、パイロットに助けられて作られ、それに構成要素が結び付けられたコンピュータ上で使用されるデータを表す役に立つ、2つの部分に分けられた4角形の輪郭（図示しない）。構成要素によって受けられるデータは輪郭の左にあり、発信されるデータは輪郭の右にある。このようなデータコンピュータ接続線は、次のことを除いて、図8のデータコンピュータ接続線と類似の仕方で示されている。すなわち、例えば同じデータが複数のコンピュータへ発信されるなら、それは複数回反復され、これは様々なコンピュータの変形にアクセスするためにクリックしなければならないボックスを有する「・・・」型の表示の代替であり、これ以外は、データを用いてそれ自身に構成要素が結び付けられる。

20

センサまたはアクチュエータのデータ；選択されたコンピュータの変形の内側で、基本操作とセンサ／アクチュエータの少なくとも一方を、作るものまたは消費するもの。

パイロット；データについてと同じ。上記参照。

【0324】

見出し「ネットワーク」1232が選択されたときには、グラフィック領域1230の中に、ハードウェアのアーキテクチャとネットワーク上のコンピュータの配置が見られる。

30

【0325】

各ネットワークは、そこに連結された全てのコンピュータと共に示され、ここでは図9におけると同様に、中に「+」、「×」または「○」の符号を有する丸型記号で示されている、特定の色を有する。コンピュータが各ネットワークに接続された、2つのネットワーク上に存在しているコンピュータは、「丸型記号」を付されており、各丸型記号は、当該コンピュータが直接連結される他のネットワークの各々に対応する、ここでは符号「+」、「×」または「○」で表されている、色を有する。このようにして、これらの丸型記号によって、複雑な表現を用いることなく、3次元表示が与えられる。

40

【0326】

右ボタンで1つのネットワークをクリックすると、文章のダイアログボックスの中に、そのネットワーク上を循環するデータのリストが現れる。このダイアログボックスの中で、様々な色は、トラムの中に許容されないデータ、トラムの中を実際に許容されて通過するデータ、および許容されるが例えば作られないために実施には通過しないデータを表す。

【0327】

ネットワーク上を循環するデータは、見出し「ネットワーク」1232が活性化されている時に、当該ネットワーク上を右ボタンでクリックすると、対エアボックスの中で見ることができる。このダイアログボックスは、図9を参照して上記に説明したように、デー

50

タのトラムの中における配置と使用を示すために色を利用する。

【0328】

見出し616が選択されたとき（画面は示されていない）、左ボタンをクリックして1つのデータを選択すると、ポップアップメニューが、そのデータに関する情報、特に、次元（ビットの位数のブーリアン）、極値、端数を切り捨てた値、等、データの最大エージ、すなわち、その端末に至った後は、データが廃れたとみなされる持続時間等、等、を提供する、文で書かれたダイアログボックスに到達することを可能にする。

【0329】

見出し616「MSG」を選択したとき、図16の見出し1232が選択されたときの、図16の画面に類似の画面が右の部分に得られる。そこで、画面の右の部分に、各車両について、少なくとも1つのネットワークによって伝播される全てのトラムが、また画面の左の部分に、図16のグラフィック領域1630におけるような、様々なネットワークの表示が見られる。トラムの上でクリックすると、トラムが循環するネットワークのみが表示される。見出し1652、1654、1656、1658の上でクリックすると、画面の左の部分に、対応するネットワーク上を循環するトラムのみが表示される。見出し1231が選択されているときに、トラムの上でクリックしたときには、トラムの本質的な情報、特に、その位数、その周期、ネットワークのタイプ、次いで、スペースが許容されるデータのリスト、そのスペースの8ビットの番地での座標、最も重要な、外套なしでのビット、次いで、各データについての作成するものと消費するもののコンピュータの変形のリストを再びとって、トラムの表示が画面の右の部分に現れる。

【0330】

見出し616の選択に対応するグラフィック領域において、コンピュータの上を左ボタンでクリックすると、トラムとデータの間の選択を可能にするポップアップメニューを介して、文で書かれたダイアログボックスの中に、選択されたコンピュータによって消費または作成されるデータまたはトラムが見られる。

【0331】

図13は、電気電子アーキテクチャを構築することを希望する、「車両Z23」と名付けられた製品を把握して視覚化する画面1300を示す。図面6から12の画面のどれかから、ツールメニュー606を選択することによって、この画面に到達することができる。

【0332】

階層化リスト1320の中に、次の最初の3つの階層レベルを有するリストが見られる：

車両の名称

節点と構成要素のグループ

節点と構成要素

画面の右のグラフィック領域は、3つのボタン1312、1314、1316が示されている上部領域を有する。システムの構成要素を配置することが可能な車両の様々な領域が、画面の右下のグラフィック部すなわち下部画面1330に現れる。車両のこの領域は、4角形202、204、206、・・・、236、240によって示されている。1つの領域を追加するためには、利用者は、始めに、ボタン1312を選択し、下部画面1330の中をクリックして、車両の新しい領域に相当する4角形を配置する。次いで、例えばその4角形の1つの隅の上をクリックし、その隅を任意に動かして、その4角形の寸法を変更することができる。このとき、その対角の隅は動かない。次に、各領域の配置を設計者の集合に対して分かりやすくするために、その4角形を、下部画面1330の中で、任意に移動させる。例えば自動車の場合には、右後ドアを表す領域と、左前領域を表す領域との一方を他方の側に配置することは理に適っていない。

【0333】

製品の名称1342が、下部画面1330の下に再表示される。

【0334】

10

20

30

40

50

設計ツールについて定義された節点と構成要素が、階層化リスト 1 3 2 0 の中に再度表示されることに注意する。実際、この階層化リストは、一旦様々な構成要素が配置されたら、次のような役に立つ。すなわち、節点又は特定のコンピュータを選択すると、それが車両のどの領域にあるかを決定することを可能にし、その領域は、下部画面 1 3 3 0 の中における様子を自動的に変える。例えば、階層リストの中でアクセルペダル 1 3 2 1 を選択すると、運転席領域 2 1 8 の様子が変わる。

【0 3 3 5】

他方では、例えば節点 B V A 1 3 2 3 または前部ワイパーモータ 1 3 2 2 のような、まだ配置されていない構成要素も、特有の様相を有している。

【0 3 3 6】

ボタン 1 3 1 6 を選択すると、利用者の集合の理解を容易にするための、羅針盤 1 3 4 4 を、下部画面 1 3 3 0 のへ追加することができる。どの軸（左右）、（上下）、（前後）とその向きを用いるべきかは、利用者に任せられる。図 1 3 には、複数の領域が示された自動車の場合の上面図が示されており、その向きは、当業者に、例えばルーフ領域 2 1 6 のような幾つかの領域を認識し、次いで、次々と、表示された領域の全体を認識することを可能にする。領域の区分を分かり易くするために、領域に名前を付けることができる。例えば、右前フェンダーに A i l e A V D 1 3 4 6 という名称を付ける。

【0 3 3 7】

図 1 4 は、図 1 3 において、画面 1 3 0 0 の下部画面 1 3 3 0 の中に示された車両の領域の、局所的な図を表す。例えば、下部画面 1 3 3 0 の中でこの領域を選択し、ダブルクリックするとこの場所に到達する。

【0 3 3 8】

下部画面 1 3 3 0 において、ボタン 1 4 1 0 を選択し、次に領域の頂点の 1 つを選択し、その他の頂点を動かないままにして、選択した頂点を任意に動かして、その領域の寸法を正確にすることができる。領域の頂点以外の輪郭を指向すると、新しい頂点を定義することができる。

【0 3 3 9】

ボタン 1 4 1 を選択し、次に回避下部領域を配置したい領域に配置すると、回避下部領域を明示することができる。回避下部領域は、仮の寸法の 4 角形で配置される。回避下部領域の正確な寸法決めは、車両の領域についてと同様に、ボタン 1 4 1 0 を選択し、次に選択された回避下部領域の頂点に 1 つを選択するか、頂点以外の輪郭を指向して頂点を追加して行われる。

【0 3 4 0】

経路指示点は、最初にボタン 1 4 1 4 を選択し、次に、経路指示点を配置したい領域の箇所を選択して、領域上に配置される。領域の接続点は、最初にボタン 1 4 1 6 を選択し、つぎに、接続点を配置したい領域の場所を選択して配置される。

【0 3 4 1】

図 1 4 におけるように、羅針盤は、ボタン 1 3 1 6 を選択して、領域の横に配置され、次に向きを決められる。

【0 3 4 2】

推奨される経路指示の経路は、ボタン 1 4 1 8 を選択し、次に構成要素または経路指示点または最初の接続点を選択し、次に構成要素または経路指示点または最終の接続点を選択して配置される。

【0 3 4 3】

構成要素とコンピュータは、階層化リスト 1 4 2 0 から、クリッカー移動によって、領域に配置される。これらに、より急速に位置決めし、認識することを可能にするアイコンを取り付けることができる。

【0 3 4 4】

表示された車両の領域の全ての要素は、クリッカー移動によって移動及び調整することができる。最後に、様々な領域の寸法決めを容易にするために、要素「定規」を窓に配置

10

20

30

40

50

することができる。このために、ボタン 1 4 1 3 を選択し、次に、定規を配置することを希望する箇所を選択する。定規 1 4 4 4 の一端を選択して、定規を引き伸ばしまたは短縮することができる。この操作を実行する際に、定規の実際の長さを、例えば mm で表示する。

【0 3 4 5】

定規は、既知の手段に従って、それらの頂点の 1 つの周りで回転させることができる。領域の端の 1 つの側に定規を配置することは、長さと、その寸法の場合によっては生じる変化を知ることが可能にする。

【0 3 4 6】

常にできるだけ正確な表示を目的として、下部領域 1 4 3 0 に、正確な縮尺の領域を示すことを可能にする基準格子を出現させることができる。基準格子は、例えば、水平と垂直で、平行で間隔が一定の、縮尺 1 : 1 で、2 0 mm × 2 0 mm の舗石状にスペースを切り分ける線で構成することができる。

【0 3 4 7】

利用者が快適なように、示された車両の領域を拡大及び縮小することができる。すなわち、下部領域 1 4 3 0 に適用される図面の縮尺を、ズームと呼ばれる既知の手段によって変更することができる。その際、領域と画面上に配置された全ての要素が縮尺を変える。

【0 3 4 8】

一旦様々な領域上で接続点の配置の操作が実行されると、下部画面 1 3 3 0 において対応する車両の様々な領域の接続点を連結するために、図 1 3 に示された図へ戻ることができる。メニュー「表示」6 0 3 によってアクセス可能なある表示モードにおいて、例えば領域 2 0 2 の中に明示された接続点が現れる。この領域は、3 つの接続点 1 3 5 0、1 3 5 1、1 3 5 5 を含んでいる。領域 2 2 0 は、今のところ、接続点 1 3 5 3 を含んでいる。例えば、接続点 1 3 5 5 と 1 3 5 3 が対応する、すなわち実際上は空間の同じ点を表すことを示すために、例えばボタン 1 3 1 4 を選択し、次に接続点 1 3 5 5 をチェックし、次に接続点 1 3 5 3 を選択する。すると、グラフィックな接続線 1 3 5 4 が自動的に生成される。新にメニュー「表示」6 0 3 を選択すると、希望するなら、全ての接続点とそれらの接続線を隠すことができる。

【0 3 4 9】

例えば接続点「C 3」1 4 4 8 に対してなされているように、接続点に名称を付けることができる。この場合、接続点の名称表示オプションが起動されると、接続点の名称が、下部画面 1 3 3 0 の中に取り入れられる。

【0 3 5 0】

メニュー「編集」の中で、オプション「経路指示の合成」を選択すると、経路指示のアルゴリズムが実行される。次いでその結果を可視化することができる。図 1 4 において、線分 1 4 5 1 ~ 1 4 5 5 が合成されている。これらの線分の一つ一つをクリックすると、これらの線分の各々に記される、接続線すなわち、構成要素—構成要素、または構成要素—コネクタ、またはコネクタ—構成要素の導線のリストが得られる。

【0 3 5 1】

例えば、モータ 4 0 6 が、1 つは電力が小さい制御の、1 つは電力が大きい電源の、3 番目はアースの、3 ピンのコネクタを有するときには、次のようなリストが得られる：

モータ—1—モータ 4 0 6 の制御データ

モータ—2—モータ 4 0 6 の電源

モータ—3—モータ 4 0 6 のアース

もし、経路指示の際に、これらの 3 ピンがそれぞれコネクタ C 1 (1 4 4 7) の 3 ピンに結合されるなら、次のリスト：

C 1—3—モータ 4 0 6 の制御データ

C 1—5—モータ 4 0 6 の電源

C 1—1—モータ 4 0 6 のアース

が観察される。

【0352】

そこで、接続線1452の上でクリックすると、経路指示点1470と1472の線分上を、参照する接続線：

モーター1－モータ406の制御データ；C1－3－モータ406の制御データ

モーター2－モータ406の電源；C1－5－モータ406の電源

モーター3－モータ406のアース；C1－1－モータ406のアース

が循環することが示されるようになる。

【0353】

図15は、「車両Z23」を選択し、見出し「FUNC」612が選択されたときに現れる画面を示す。このとき、画面の右のグラフィック領域1530に、節点がプレスターションの変形で、矢印がプレスターションの変形の間で交換されるデータの流れであるグラフが得られる。出発するプレスターションの変形と到達するプレスターションの変形間の矢印によって表されるこのようなデータの流れは、出発するプレスターションの変形の少なくとも1つの基本操作によって作られ、到達するプレスターションの変形の基本操作によっては作られないが、到達するプレスターションの変形の少なくとも1つの基本操作によって消費される、データの集合によって定義される。

10

【0354】

図15に示されるようなプレスターション間のデータの流れは、プレスターションの変形の選択に対して、形態に対応するプレスターションごとに、生成される。このデータの流れは、当業者に対して、開発中に用心すべきデータに目印を付けることを可能にする。実際、プレスターション間のデータとそれらの特質は、デバグがそのプレスターションのみに依存する、プレスターションに内在的なデータとは逆に、それらを消費または作成するプレスターションごとに有効にされなければならない。

20

【0355】

図15に示された画面の中に、アーキテクチャの中に例えばその場合に対して作られた製品と、そのプレスターションをコピーし、グラフィック領域1530の中の対応するグラフを考慮しながら、製品の全てのプレスターションの間の交換の全体またはプレスターションの下部集合を表すことができる。

【0356】

図16は、見出し「HWD」615と、見出し「ネットワーク」1232と、階層化リスト1220内の節点UCH1621を選択したときに現れる画面を示す。グラフィック領域1630の中に、図8に示されたグラフィック領域830においてせつめいされた図と同じ約束事に応じるネットワークの見られるようになる。全てのネットワークが示されている図8に示されているものとは異なり、節点UCH1621が存在しているネットワークのみが示されている。領域1640内に見出しはアーキテクチャの様々なネットワーク1654、1656、1658を選択することを可能にする。見出し「All」1652を選択すると、グラフィック領域1630の中に全てのネットワークを表示することができるようになり、節点UCH1621の選択は取り消される。

30

【0357】

与えられたネットワークの上でクリックすると、そのネットワーク上を循環するデータの集合が、トラムの中にプロビジョンされていないものと、プロビジョンされて存在しているものと、プロビジョンされて不在のものとを特に区別して得られる。

40

【0358】

図17に、プレスターションの変形の仕様の設計方法が詳細に説明されている。

【0359】

段階1712と1714は、ツールに対して自動的に実行される合成であり、その他の全ての段階は、ツールの人間工学に助けられるが、設計者の自主性に委ねられる。

【0360】

プレスターションの変形の仕様の設計の際には、最初に、使用場合を明示する（段階1702）。一旦使用場合が明示されたら、動作フェーズと、遷移であるクライアントの要

50

求と、状態であるシステムの応答を特定する（段階 1704）。これらのフェーズは、図 7 に示されているもののような、それらの横断モードへの分解によって優先的に定義される。2つのフェーズは、横断モードの組み合わせを優先的に共有するべきではない。そこで、図 7 に詳細に示されたようなプレスターションの監視を記述する、第 1 のオートマトンを合成することができる。このため、利用者によって提案された 3つの使用場合（出発の状態、クライアントの要求、到達の状態）の組み合わせから始める。

【0361】

ツールの見出しREQによってサポートされたこれらの第 1 段階から出発して、プレスターションの制御のオートマトンが、プレスターションの使用場合の集合に対して自動的に合成される（段階 1712）。

10

【0362】

そこで、修正段階（段階 1714）と完成段階（段階 1716）を行う。これらの段階は、特に完成段階（段階 1716）の際に特定された新しい状況に応じて、オートマトントンを完成し、使用場合を充実させることを可能にする（段階 1720）。

【0363】

プレスターションの制御のオートマトンの完成段階（段階 1712、1714、1716）と平行して、プレスターションの制御のオートマトンの各状態において作成される基本操作を特定する（段階 1706）。

【0364】

同様に、フェーズの遷移を実現される基本操作に幾つか（段階 1708）と、クライアントの要求を実現させる基本操作（段階 1710）が特定される。基本操作によるフェーズまたは状態の遷移の実現は、結果が、ブール値が「真」に値するときはその遷移の活性化に由来するブーリアンである基本操作によって優先的に表示される。同様に、遷移は、遷移を実現する基本操作の出口の特定の値に対して作用することを特定することができる。

20

【0365】

段階 1706、1708、1710が部分的または完全に実行されるとき、これらの段階の間に特定化される基本操作間のデータの流れが合成される（段階 1718）。

【0366】

そこで、特に段階 1712の間に合成されたオートマトンと、プレスターション及び対応するパイロットに優先的に結び付けられたセンサ及びアクチュエータの説明が与えられた、様々な基本操作を完了することによって、特定化されたプレスターションの変形のモデルを合成することができる（段階 1722）。

30

【0367】

図 18 は、本発明に記載される方法の、様々な段階の間の相互作用を理解することを可能にする、電気、電子アーキテクチャの設計方法を示す。

【0368】

出発点として、製品の形態の仕様が使用者によって明示される（段階 1802）。形態の仕様は、プレスターションの変形の集合とコンピュータの変形の集合によって特に特徴付けられる様々な形態を示す。各形態について、全製品数に対する、その形態を有する製品の数の比に相当するパーセンテージが示される。この段階が実行されると、特に図 17 に示された方法を適用しながら、プレスターションの各変形の仕様が作られる（段階 1806）。そこで、プレスターションのアーキテクチャの認証に自動的に取り掛かることができる（段階 1808）（後に説明する）。段階 1802の間に明示された形態の集合に対して、節点の集合とそれらを接続するネットワークを明示し、各接点に対してコンピュータの集合を明示する（段階 1810）。他方では、製品の形状が明示される（段階 1804）。段階 1806と 1810が部分的または完全に実行されると、様々な節点上にプレスターションを配置することができる（段階 1812）。そこで、プレスターションの制御の合成（段階 1816）と、特に様々なデータバス上における、交換の合成（段階 1818）を、自動的に実行する。バス上における交換（段階 1818）から出発して、例

40

50

えば、参考としてここに組み入れられる、2001年4月27出願のフランス特許出願第01-05713号に記載された方法によって、輸送を明示するかそれを自動的に生成することができる（段階1826）。

【0369】

他方では、段階1810の間に明示されたコンピュータの様々な変形と、特にプレスターションの変形に結び付けられ、段階1806の間に明示された様々なセンサとアクチュエータが、車両の形状の記載の上に配置される（段階1814）。同様に、経路指示点、接続点、コネクタ、及び回避下部領域を配置する（段階1820）。

【0370】

様々な電気、電子構成要素の配置（段階1814）と、幾何学的な制約条件の記載（段階1820）から出発して、特にデータの信号、電力、またはアース線の経路指示を合成する（段階1822）。 10

【0371】

他方、コードの規模と、必要なランダムアクセスメモリの規模と、CPU使用量の規模の形で、様々な基本操作の特性を明示する（段階1824）。一方では経路指示（段階1822）を、他方では基本操作を実行するソフトウェア構成要素の実行に必要なリソースの仕様（段階1824）を与えられて、電気アーキテクチャ（センサ、アクチュエータ、導線、コネクタ）のコストと、入出力形式と、配置によって導かれるプロセッサの選択とに結び付けられたコストとに基づいて、システムのコストを推定する（段階1830）。この合成（段階1830）は、電力とアース導線のサプライズ継ぎ手によってモータらせる最適化を考慮に入れて実行される（段階1828）。最後に、全ての段階が実行されると、算定されたアーキテクチャを、特にコスト、品質、または重量の評価基準、特に品質と重量の評価基準を補強する、コストの評価基準によって、他のアーキテクチャと比較することができる（段階1832）。 20

【0372】

強化された品質の推定を実行するために、次の複数の段階を実行する必要がある：

- －各入／出力のタイプについてと、各導線のタイプ（電力、アース、データ）についての品質の範囲を与えられ、コンピュータ上での指示の実行についてと、ランダムアクセスメモリへのアクセスについてと、フラッシュメモリへのアクセスの品質の範囲を与えられて、基本操作の実行のためと、コンピュータ上における基本操作の集合の実行のための品質の範囲を自動的に計算し、 30
- －経路指示の品質を自動的に計算し、
- －センサとアーキテクチャの品質の範囲を考慮に入れ、
- －電気、電子アーキテクチャの品質を自動的に推定する。

【0373】

認証作業とそのトレーサブルな手段によるサポート、動作の保証の技巧は、図18には記載されていないが、総合的な方法を使用してこの図を補完する。

【0374】

形態に関しては：

- －車両上の、正規すなわち一般化された、ベースのプレスターション（照明、ワイパー、・・・）、 40
 - －例えば、ガソリンまたはディーゼルエンジン、電気モータまたはハイブリッドエンジンに基づくことができる、各回ごとに異なる実行を伴う、例えば車両に関する運動性のような変形を有する、ベースのプレスターション
 - －全ての製品に必ずしも組み込まれず、選択的に与えられるプレスターション、例えば自動車の空調、
- に区別することができる。

【0375】

プレスターションの形態は、プレスターションの変形（オプションまたオプションでない）の集合からの選択である。形態の選択的なプレスターションは、常には表示されない 50

プレスターションである。

【0376】

与えられた形態に対して、選択的なプレスターションの装備の割合が、特にパーセンテージの形で与えられるであろう。

【0377】

与えられた製品に対して、様々な形態が検討されるであろう。

【0378】

形態の集合を検討して、各形態に比率が例えばパーセンテージの形で与えられるであろう。

【0379】

例えば自動車について、豪華形態、快適形態、エコノミー形態を、例えば、豪華形態に100%、快適形態に40パーセント、エコノミー形態に0%の、空調のプレスターションで区別する。豪華、快適、エコノミー形態は、それぞれ20%、50%、30%をなしえるであろう。

【0380】

製品に対して設けられた形態は、製品のハードウェアのアーキテクチャの選択に影響を及ぼす。例えば、装備率が低い空調（10%）によって、特定のコンピュータによってその空調を使用するように仕向けられるが、空調が100%存在しているときには、ソフトウェアと、その他の沢山のプレスターションを寄せ集めるコンピュータに対応するハードウェアのインターフェースとが、合体される傾向がある。

実際、エレクトロニック コンピュータの数を増加することは多額の費用を要し、コストを低下させるために、可能な限り多くのプレスターションを一体化することが実際に追求される。

【0381】

形態は、配線の選択を実施することにも役立ち、特定のコンピュータに対する配線は、オプションでないコンピュータに対する配線とは異なるコストを有するであろうから、上記の空調の例はそれを良く表す。従って、電気-電子アーキテクチャの最適なものの選択は、あらかじめ定義された形態の集合に応じて優先的に実行される。

【0382】

形態は、利用可能なオプションの組み合わせを設計によって制限することを可能にしな

【0383】

それらは、後に見るような認証を簡単化することを可能にする中間要素も示す。

【0384】

コンピュータ上へのプレスターションの配置の段階から、プレスターションの形態に結び付けられたコンピュータの形態を類推することができる。これは、プレスターションの形態の少なくとも1つのプレスターションの少なくとも1つの基本操作を特に含むコンピュータである。コンピュータの特性も同様に類推され、オプションなプレスターションにのみ結び付けられた基本操作を特に含むコンピュータは、オプションになりえるであろう。

【0385】

しかし、特に配置段階がまだ実行されていないなら、コンピュータとハードウェアの構成要素の形態を指定することができる。

【0386】

ある形態を、プレスターションの形態とコンピュータの形態から構成されるとして特定するときには、プレスターションの形態の全てのプレスターションはコンピュータの形態上に確実に完全に配置され、逆に、プレスターションの形態の中にないプレスターションから生じる基本操作は、コンピュータの上記形態上で不活性化される、と仮定する。

【0387】

最適経路指示の選択の中に、形態への連結の制約条件を付加する。少なくとも1つの変

10

20

30

40

50

形が少なくとも1つの形態の中に不在である構成要素は、オプションと呼ばれる。経済的に最適な経路指示は、例えば以下の条件を満たすものである：

－ 1) 構成要素（センサ、アクチュエータ）を、節点が不在の少なくとも1つの形態が存在し、構成要素が存在するような、オプションな節点へ連結することはできない。

－ 2) 同じ形態の中に存在しない2つの導線を、電力の1つのサプライス継ぎ手の中で連結することはできない。

－ 3) 上記の条件1)のもとに、オプションな構成要素Cから出る1つの経路指示を合成するときに、最適な経路指示が、節点 N_n が存在し、構成要素Cが不在である、少なくとも1つの形態が存在するような節点 N_n に到達するなら、条件1)を満足する N_n 以外の全ての節点を検討しながら、少なくとも1つの他の経路指示を合成することを試みる。このとき、経路指示は、構成要素を新しい節点 N_{n+1} へ連結する。この操作を、条件1)を満足する最新の N_p を発見するまで反復する。このようにして豪際された経路指示の集合（最新のものは N_p である）に対して、様々な構成要素の装備比率によって加重されたコストを有する（すなわち、形態の40%に存在する構成要素は0.4によって加重される）、コストの計算を適用する。コストを最小化する経路指示が、形態の集合のための、経済的に最適な経路指示である。

10

【0388】

例えば、空調装置のコンプレッサを、空調の節点（オプションで、空調のプレスターションのために特に装備される）または車室のコンピュータの節点（常に存在）へ結合することができる。空調の節点への接続のコストは、例えば、コンプレッサとその他の構成要素へのコンピュータのコネクタのコストを1ユーロとし、導線のコストを1ユーロとして、これらを加えて2ユーロであり、車室のコントローラについては1ユーロとする。もし、空調の装備比率が50%を超えるなら、コンプレッサを車室のコントローラへ配線するべきであり、そうでないなら、空調の節点へ配線するべきである。例えば、空調の装備比率が40%とすると、100台あたりの車室への配線のコストは、 $1 \times 100 \times 1$ で100ユーロになるが、空調の節点への配線のコストは、 $0.4 \times 100 \times 2$ の80ユーロである。

20

【0389】

製品数に付随するパイロットに相対的なコストの知識は、経済的な推定を洗練させることを可能にする。もし、40000製品数の1シリーズに対するPWM(Pulse Width Modulation)タイプのパイロットのコストが1ユーロであるが、100000製品数の1シリーズに対しては0.5ユーロであれば、100.000製品数の1シリーズで、空調の装備率が40%に対して、空調のコンピュータに関するパイロットのコストは、1ユーロになるであろう。コンピュータUCHに関するパイロットのコストは0.5ユーロのときに、UCHに対して経済方程式は、 $100 + 100 \times 0.5$ の150になり、空調のコンピュータ上の経路指示のシナリオに対しては $80 + 0.4 \times 100 \times 1$ の120になる。従って、「空調のコンピュータ」のシナリオが常に有利である。

30

【0390】

さて、

－ 空調を例えば運転席領域上で利用するために必要なストランドの取り付けコスト、

40

－ 空調を運転席領域の境界上または運転席領域上で利用するために必要なコネクタの取り付けコスト、

－ 空調用と車室用の少なくとも一方のコンピュータの、運転席領域上または設計者によって明示されるその他の領域への取り付けコスト、

－ ある領域上において空調を利用するために必要なセンサまたはアクチュエータの取り付けコスト、及び

－ 領域の間またはある領域で空調を利用するために必要な様々なコネクタとアクチュエータの取り付けコスト、

に応じて計算される、配線のコストを推定する。

【0391】

50

そこで、オプションである空調のコンピュータに対する1ユーロと、車室のコンピュータに対する2ユーロの見積もりを与えられ、空調のプレスターションの40%の装備率について、空調のコンピュータ上への経路指示のオプションは $120 \text{ユーロ} + 0.4 \times 100 \times 1 + 1 \times 100 \times 2$ の360ユーロになり、一方、車室のコンピュータ上への経路指示のコストは $150 \text{ユーロ} + 1 \times 100 \times 2$ の350ユーロである。

【0392】

空調のコンピュータは、一度では正当化されない。我々の分析を更に練り上げる。

【0393】

空調のコンピュータと車室のコンピュータに対して、同時に、保証期間のタイプである3年当たり100PPM（100万当たりの故障）の故障率の品質を設定する。他方、コンピュータの再配置の平均コストを200ユーロと推定し、取り付け／取り外しのコストに、空調の計算機がある場所に50ユーロ、車室のコンピュータが設けられている場所に10ユーロを充てる。他方、2つのシナリオにおいて、配線にかかわる品質の欠陥の率は同じで、100PPMであるとし、但し取り外しを除く修理のコストは無視可能であると仮定する。簡単化のために、1つの領域にある大多数に配線は、空調のコンピュータと同様に、50ユーロと仮定する。そこで、コンピュータの再配置の単価は、 $100 \times 200 / 1000000$ の、空調のコンピュータについて0.01ユーロ、空調のコンピュータについて0.002ユーロ高く見積もって、0.04ユーロである。空調のオプションが採用されたときにのみ存在する配線の集合の修理コストは、0.01ユーロである。従って、品質の欠陥を含めて補強された我々の単価は、 $360 + 0.4 \times 100 \times (0.04 + 0.01)$ （コンピュータ）+ 0.01（配線）の362.4ユーロになる。一方、車室のコンピュータを伴うシナリオのコストは、車室のコンピュータに結び付けられた品質コストは2つのシナリオにおいて同じであり、空調への特定の配線は空調のオプションが採用されたときにのみ取り付けられるという事実を考慮して、 $350 + 0.4 \times 100 \times 0.01$ の350.4ユーロになる。空調のコンピュータを有するシナリオのPPMの数は、 $0.4 \times (100 + 100)$ で、80PPMであり、一方、空調のコンピュータがないシナリオのPPMの数は、2つのシナリオにおいて一定の、車室のコンピュータ関連するPPMを考慮に入れなければ、に 0.4×100 で、40PPMになるということに途中で注意する。従って、品質の面に関しては、空調のコンピュータのないシナリオが望ましい。

【0394】

ここで重量の影響を考慮し、1kGの負荷によって強められるコストを1ユーロと仮定する。一方では、空調のコンピュータに対して300グラムの重量を、空調に特有のアクチュエータから空調の計算機への経路指示に対して100グラムの重量を、他方では、車室のコンピュータに対して150グラムの、空調に特有のアクチュエータから車室のコンピュータへの経路指示に対して150グラムの追加重量を与えられて、相変わらず100製品数についての空調の計算機を有するシナリオのコストは、 $362.4 + 0.4 \times 100 \times 0.4$ （400グラム） $\times 1$ （1kG当たりのコスト）ユーロの378.4ユーロになり、車室のコンピュータによるシナリオに対しては、 $350.4 + 0.4 \times 100 \times 0.3$ （300グラム） $\times 1 + 0.6 \times 100 \times 0.150 \times 1$ ユーロの363.3ユーロになる、ということが分かる。ところで、空調のコンピュータ付の仮定は、400グラムの追加重量をもたらすが、車室のコンピュータ上への空調の配置は、空調が装備されたときに300グラムになる、ということを経に見た。重み付き平均では、空調のコンピュータ付のシナリオの重量は、 0.4 （装備比率） $\times 0.4$ （キログラム）で、160グラムになるが、空調のコンピュータなしのオプションの重量は、 0.4 （空調の装備比率） $\times 0.3$ （300グラム）+ 0.6 （空調なし） $\times 0.150$ （コンピュータの追加重量）で129グラムの最低限の重量になり、重量において最適なものは後者の経路指示である。

【0395】

結末を付けるためには、各シナリオにおいて、コンピュータのコストの部分に連結され

るべき、空調のプレスターションの基本操作の実行のコストを考慮に入れる必要がある。空調の基本操作は1 MIPSを必要とし、1つのプロセッサにおけるMIPSの最低限のコストは、図表で情報を与えられ、1 MIPSについて2ユーロ、20 MIPSについて10ユーロ、19 MIPSについて9.6ユーロを与えられると仮定する。他方、空調のプレスターションとは独立に、車室のコンピュータは、基本操作の実行に19 MIPSを要すると仮定する。最後に、RAMにリニアなコストを、2キロ オクテットあたり1ユーロ、フラッシュ メモリにリニアなコストを1メガ オクテットあたり4ユーロとする仮定をとる。最後に、空調のプレスターションの基本操作は、RAMの2kと、フラッシュ メモリの100kを必要とする。この場合、2つのシナリオに対する100車両あたりの総括計算書は：

10

空調のコンピュータを有するシナリオに対しては、 $378.4 + 0.4 \times 100 \times (2 + 1 + 0.1 \times 4)$ ユーロの514.4ユーロであり、一方、コードが車室のコンピュータ上で全て実行される場合には、 $363.3 + 1 \times 100 \times ((10 - 9.6) + 1 + 0.1 \times 4)$ ユーロの543.3ユーロである。

【0396】

最終的に、空調のコンピュータを有する解決案の総括単価のコストは、514.4ユーロになり、空調のコンピュータを有しない解決案のコストは、100000車両の1シリーズと空調装化率40%という仮定の下に、1単位について5.43ユーロである。

【0397】

上記に説明したシステムのアーキテクチャの設計ツールは、設計のプロセスに沿った、複数の認証を実行することを可能にする。これらの認証は次のように区分される：

20

－ 1つの基本操作によって消費される全てのデータは、異なるプレスターションへの基本操作の接続から独立な基本操作によって作られなければならないことを認証することからなる機能的な認証。この段階は、見出し611と612からアクセス可能な窓REQとFUNCの中に機能のアーキテクチャの情報が与えられる度毎に処理することができる。

－ 1つの基本操作によって消費される全てのデータは、1つの基本操作によって作られなければならない、更に、作成するものと消費するものに何を入れても、場合によってはネットワークと介在する節点によって構成される経路が存在することを認証することからなる配置後の機能的な認証。この段階は、見出し613からアクセス可能な窓MAPの中に完全または部分的に作成されるプレスターションの配置の度毎に処理することができる。

30

－ 1つの基本操作によって消費される全てのデータは、1つの基本操作によって作られなければならない、更に、作成するものと消費するものに何を入れても、場合によってはネットワークと介在する節点によって構成される経路が存在し、更に、少なくとも1つの経路に対して、トラムの中に、作成するものから消費するものへのデータの移送のための領域が設けられることを認証することからなる、機能的で移送に係わる認証。この段階は、データのトラムが、見出し615と616からアクセス可能な窓HWDとMSGの助けを借りて、部分的または完全に作成されたときに実行できる。

－ 上述の3つの認証を、一方では製品の各形態に、他方では製品に横断的な各モードに適用することからなる、形態によるか、モードによるかの少なくとも一方によるプレスターションのアーキテクチャの認証。

40

【0398】

例えば、空調が存在しているかいないかと、ガソリンエンジンかディーゼルエンジンかの管理のみが、コンピュータのオプションと選択である形態に対しては、ガソリンエンジンで、空調付きと、空調なし、ディーゼルエンジンで、空調付きと、空調なしの、4つの変形に、認証を適用しなければならない。与えられたモードに対する認証であるものについては、形態は固定され、認証の各タイプを繰り返すことが、エンジンが停止されているときに潜在的に活性化される基本操作の下部集合に対してできる。

【0399】

50

これらの認証は、図6に特に示されている見出しツール606上をクリックしてアクセス可能な使用者メニュー（図示しない）からアクセス可能である。この使用者メニューの中から、一方では、機能的な認証と、配置後の機能的な認証と、機能的で移送に係わる認証との、3つの認証の1つを、他方では、これらの認証のために確保すべき区域と、コンピュータの変形とプレスターションの変形との少なくとも一方の下部集合と、モードまたはモードの集合と、認証が実行されるべき形態または形態の集合との、少なくとも一方を、選択することができる。

【0400】

これらの全てに認証は、システムのアーキテクチャの設計ツールの中で特定されるデータから出発して、自動的に実行される。

10

【0401】

使用場合を与えられ、使用場合と、その使用場合の到達の状態において実行される幾つかの基本操作とに関するパフォーマンスの制約条件を表示し、このパフォーマンスの制約条件が、様々な基本操作の配置に対して満足されることを認証する。

【0402】

例として、我々がCRASHと呼ぶ使用場合をとる。CRASHは、「エンジンが回転中であるという場合に、クラッシュが検出されたら、車両は緊急に開錠されなければならない」使用場合である。この場合をインプリメンテーションするために、要求「クラッシュ検出」が明示される。それは、加速度計「A」によって与えられた値を捕捉する基本操作によって実行される。この値は「a」である。加速度のセンサのソフトウェアのパイロットは、プログラム「P1」に対応する。この場合、使用場合CRASHの到達の状態は、例えば我々が「緊急開錠」と呼ぶ状態である。この状態において、基本操作「ドアの開錠」が実行される。それハードアの錠Viを制御するソフトウェアP2のパイロットによって制御する、1になされたデータdに対応する。使用場合CRASHの実行に対して100msのパフォーマンスの制約条件が与えたら、このことは：

20

- －加速度計が、クラッシュの値aを検出した、
- －aの値は、パイロットP1を実行して更新された、
- －緊急開錠状態へ入ることが実行された、
- －データdは1にされた、
- －ソフトウェアP2は実行された、
- －錠Viは作用した、

30

が全部で100ms以内であることを意味する。これらの段階の幾つかは並列で、幾つかは逐次的である。

【0403】

もし、さらに、加速度計はエアバッグのコンピュータに配置され、錠の制御装置は他のコンピュータ、例えば車室のコンピュータに配置され、これらの2つのコンピュータは、データaがトラムTによって運搬されるバスCANによって連結されているとすれば、100msの制約条件は：

40

- －加速度計が、クラッシュの値aを検出した、
- －aの値は、パイロットP1を実行して更新された、
- －aの値は、トラムTからの発信のためにエアバッグのコンピュータのパイロットCANの中に書き込まれた、
- －トラムTはバス上を循環した、
- －トラムTは、車室のコンピュータのパイロットCANによって、読み取られ、aの値は抽出された、
- －緊急開錠状態へ入ることが実行された、
- －データdは1にされた、
- －ソフトウェアP2が実行された、
- －錠Viは作用した、

が全部で100ms以内であることを意味する。このリストから、これらの各段階を実行

50

するためのパフォーマンスの要求を設定する。例えば、トラム T は 20 ms で発信され、トラムの発信の前か後に逐次的に実行されるその他の操作のために 80 ms の実行時間を残すことを提案することができる。もし、この仮説を実行することが極めて困難であることが明らかになったら、トラム T に発信時間を例えば 10 ms に短縮する。反対に、もしトラム T が伝播されるネットワークの負荷が極めて大きいことに気づいたら、トラム T に対して 30 ms で発信する要求を発生することを試み、トラム T の発信の前か後に展開される必要がある全ての操作を 70 ms 以内に実行することを試みる。

【0404】

逆に、パフォーマンスの要求を各種の操作に対して表現し終わったら、これらの操作の全部が 100 ms 以内に確かに実行されることを認証することができる。

10

【0405】

最後に、もし幾つかの要求は明示されその他の要求は明示されないなら、既に明示された要求から、制約条件が表示されていない全ての操作を実行するために残っている時間を差し引く。

【0406】

もし、使用場合 C R A S H の実行に関連する異常を究明しようとするなら、そのことは次のような使用場合 C R A S H を実行する様々な構成要素の間の原因を優先的に探求することができる：

- －加速度計が、クラッシュの値 a を検出した、
- － a の値は、パイロット P 1 を実行して更新された、
- －緊急開錠状態へ入ることが実行された、
- －データ d は 1 にされた、
- －ソフトウェア P 2 は実行された、
- －錠 V i は作用した。

20

【0407】

このように、パイロットによって実行され、トラムの中に書き込まれて、読みとられた、センサ及びアクチュエータからの情報を考慮に入れ、ネットワーク上をトラムによって伝達され、特に使用場合 C R A S H の実行の際に検出された欠陥の原因を、どの対象の集合の中で探求するかを正確に知るために、使用場合の実行の際に実行すべき全ての操作を特に記述する、基本操作のリストを自動的に合成することができる。

30

【0408】

一旦配置が実行されたら、各横断モード t の中で、使用可能にされるべき基本操作を特定することができる。少なくとも 1 つの基本操作がコンピュータ上で動作するときには、このことはコンピュータの同じ部分の初期化が、対応するモードにおいて実行されなければならないことを意味する。いかなる基本操作も、与えられた横断モードの中で、コンピュータ上で実行されないときには、このことはそれが非活性化され得ることを意味する。

【0409】

この設計方法と対応するツールは、詳細な説明に記載したような、見出しに従って、その順序での「トッパードウン」の展開と、「ボトムアップ」、すなわち、設計者によって希望される仕様のあらゆる順序に従って、詳細な説明に記載されたものとは逆の順序において見出しを選択することを含めた展開を可能にする。

40

【0410】

また本発明の方法は、装置の形で、あるいは、コンピュータのプログラムの形で実現され、コンピュータのメモリ上に記録されると理解されるであろう。製品化された商品が、このようなコンピュータのプログラムを記録することが可能な製品であり得るであろう。

【図面の簡単な説明】

【0411】

【図 1】本発明による方法の様々な段階を図式的に示す図である。

【図 2】自動車の様々な領域の上面図である。

【図 3】領域を説明する要素の略図である。

50

【図 4】車両の扉の領域において有効な経路指示を表す図である。

【図 5】車両の扉の経路指示の例を表す図である。

【図 6】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 7】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 8】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 9】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 10】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 11】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 12】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 13】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 14】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 15】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 16】電子、情報処理システムのアーキテクチャの設計に応用される画面を示す図である。

【図 17】プレスターションの変形の仕様に対して実行される段階を示す図である。

【図 18】本発明によるシステムのアーキテクチャの設計方法において実行される段階を示す図である。

10

20

【図 1】

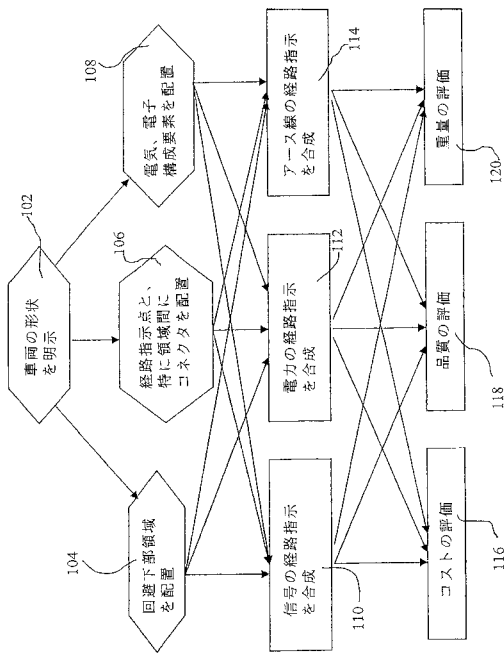


Figure 1

【図 2】

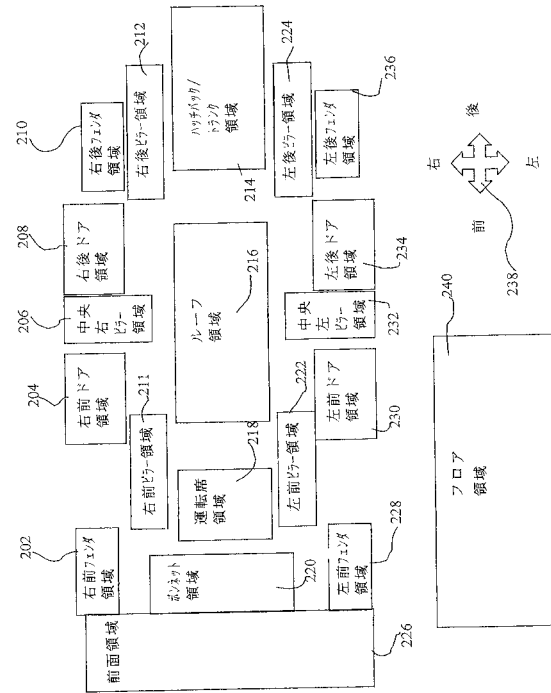


Figure 2

【図 3】

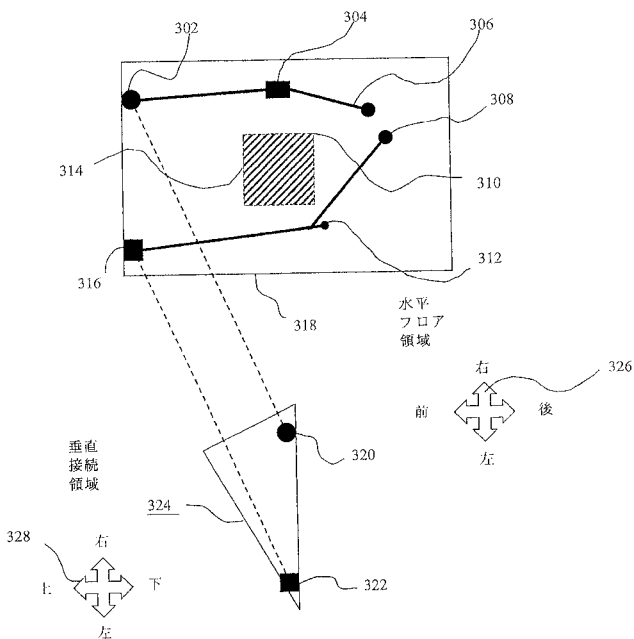


Figure 3

【図 4】

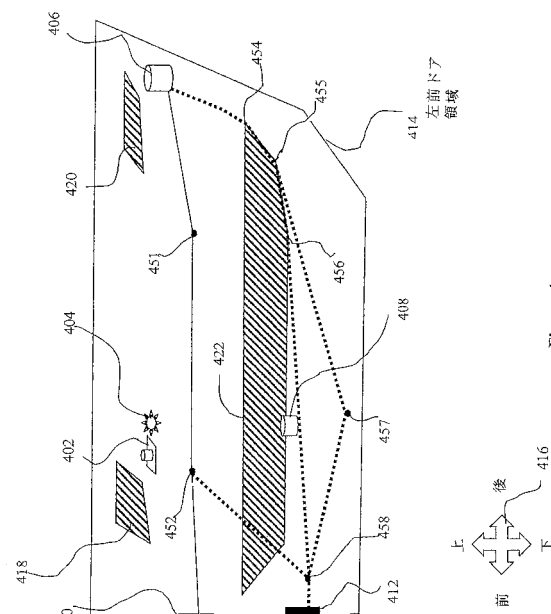


Figure 4

【図 5】

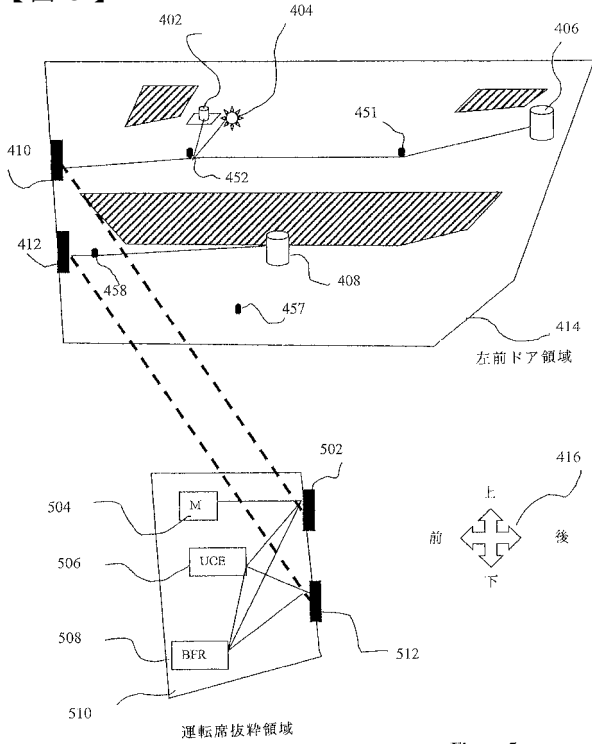


Figure 5

【図 6】

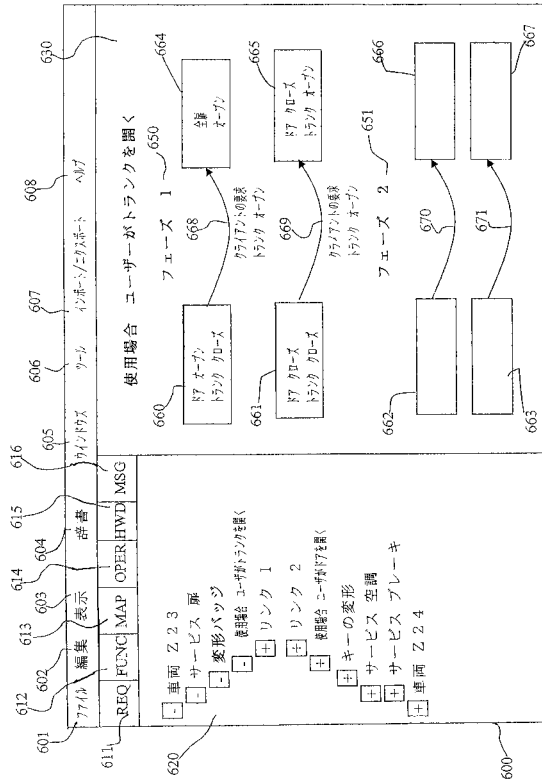


Figure 6

【図 7】

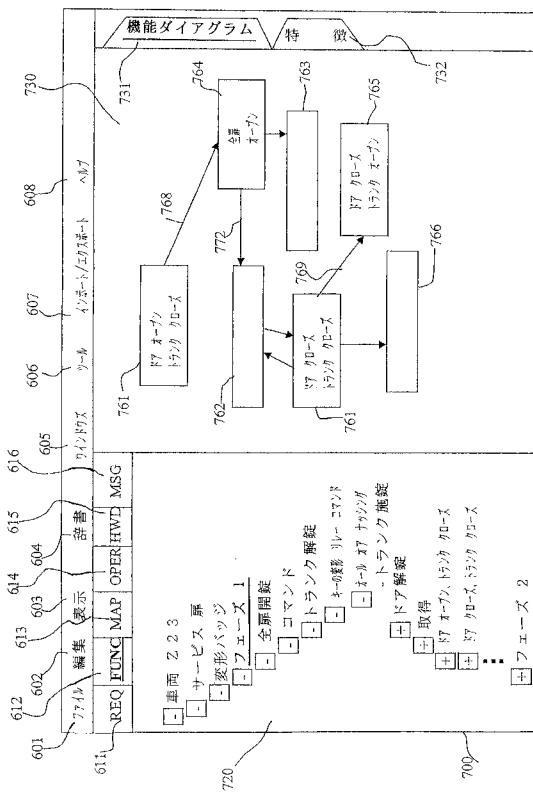


Figure 7

【図 8】

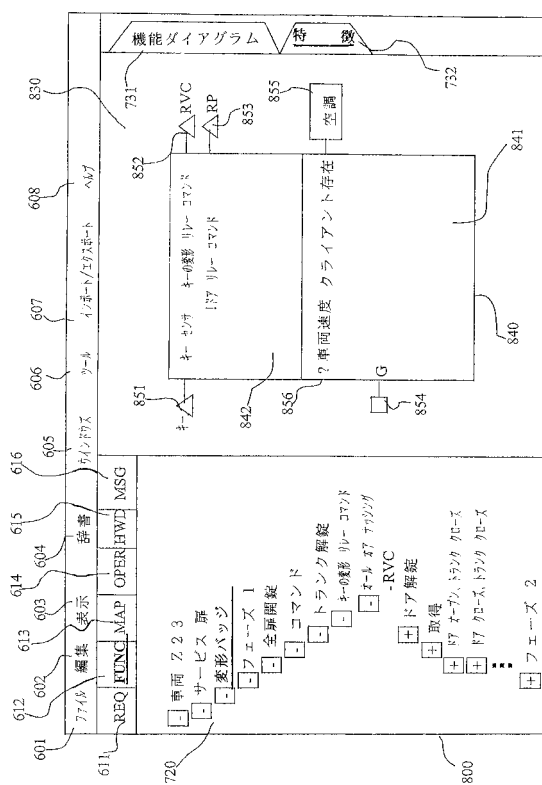


Figure 8

【図 9】

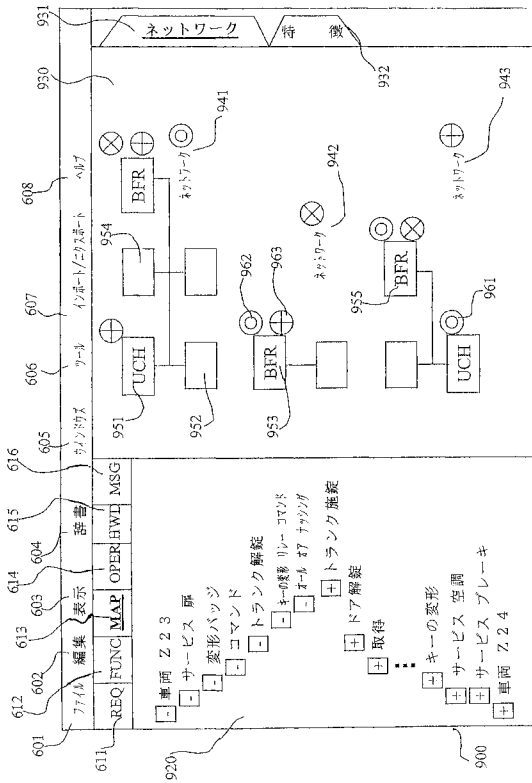


Figure 9

【図 10】

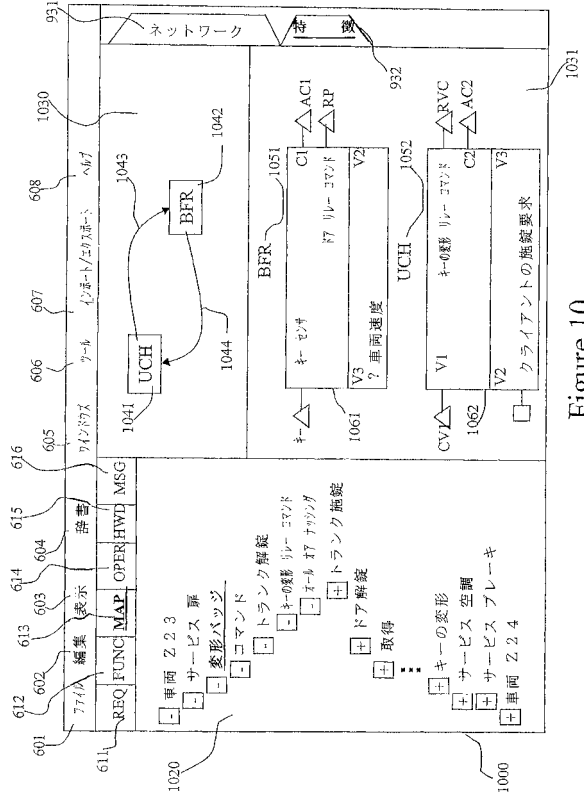


Figure 10

【図 11】

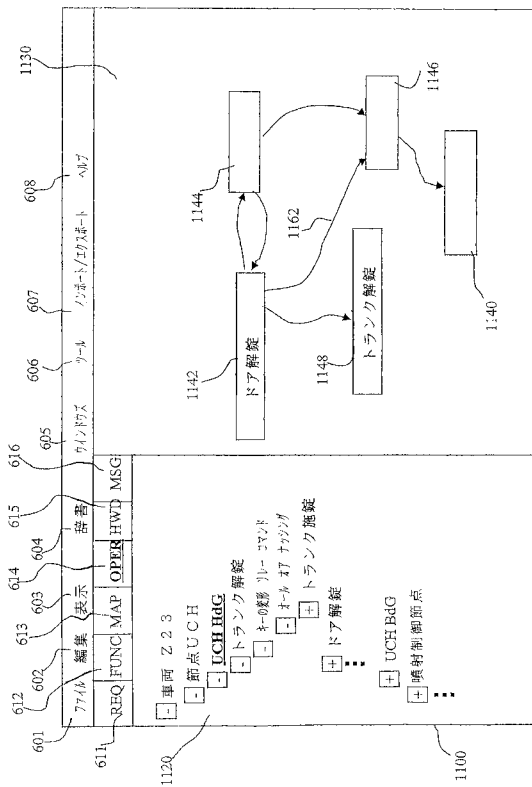


Figure 11

【図 12】

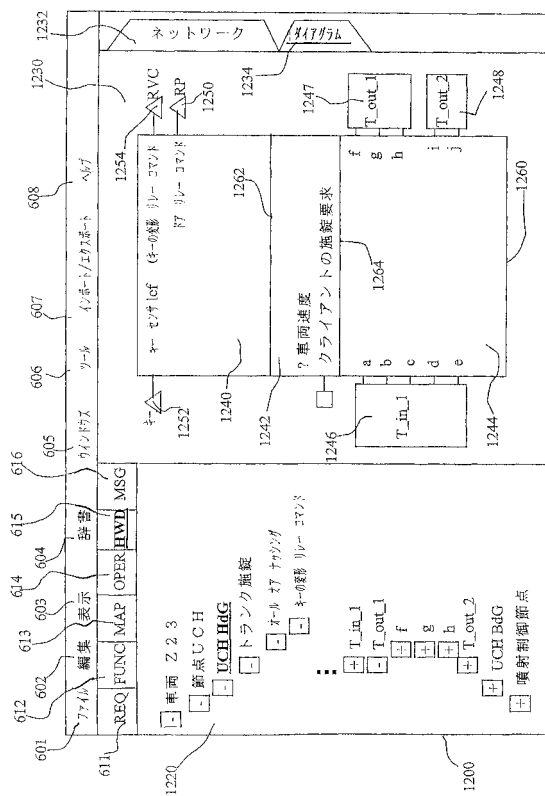


Figure 12

【図 13】

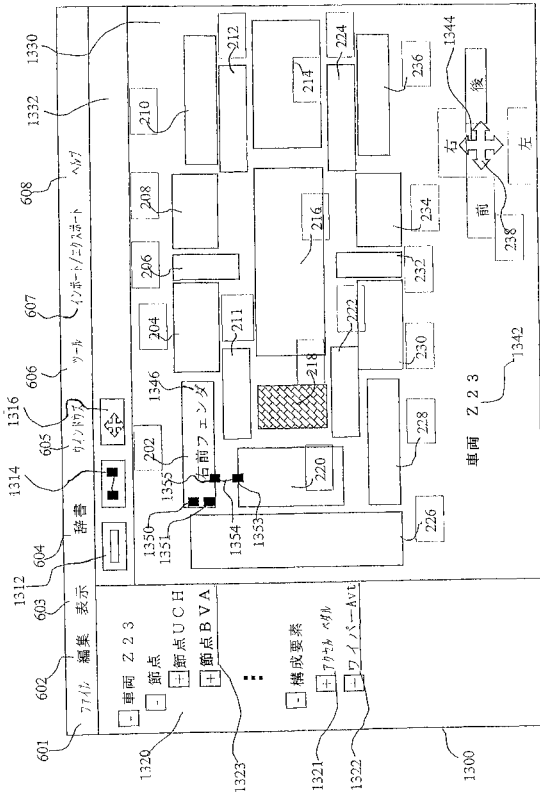


Figure 13

【図 14】

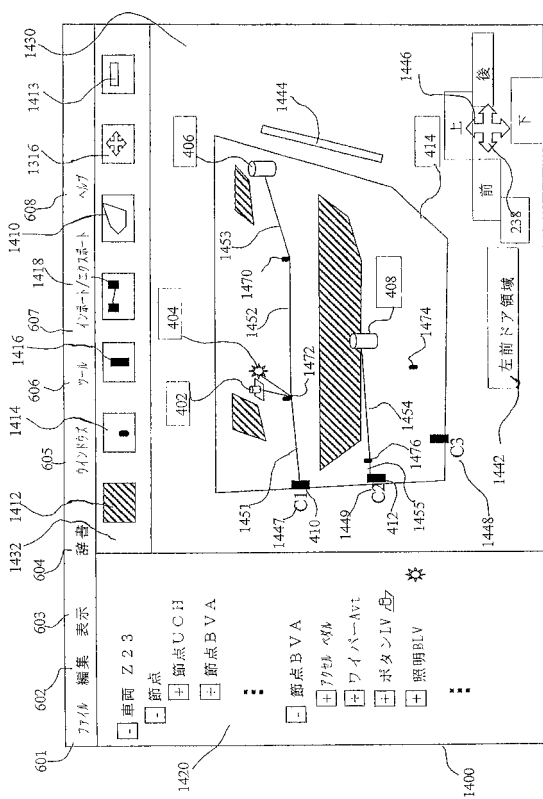


Figure 14

【図 15】

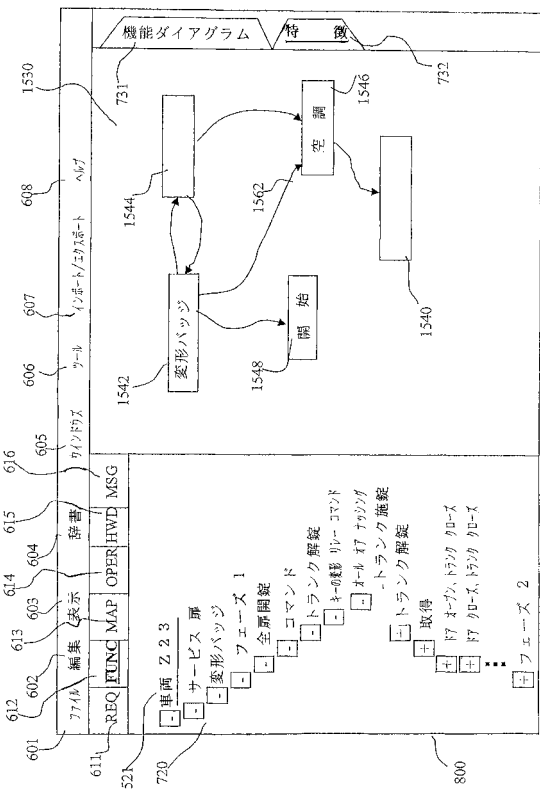


Figure 15

【図 16】

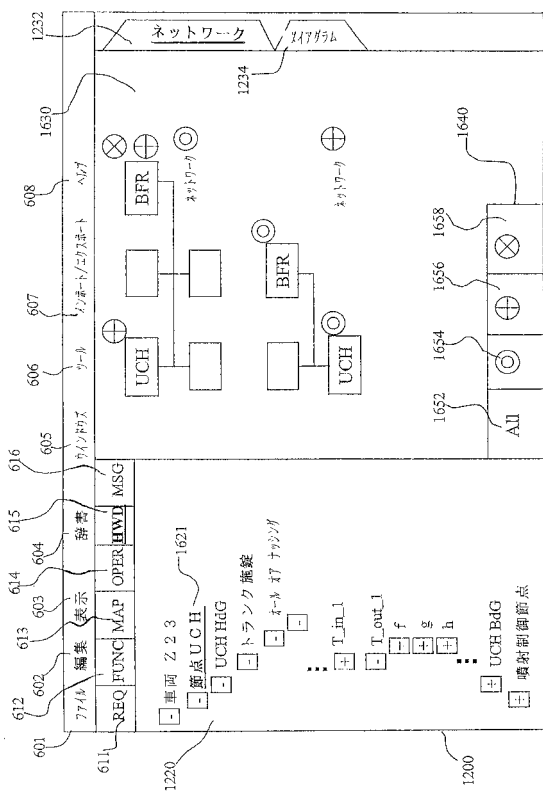


Figure 16

【図 17】

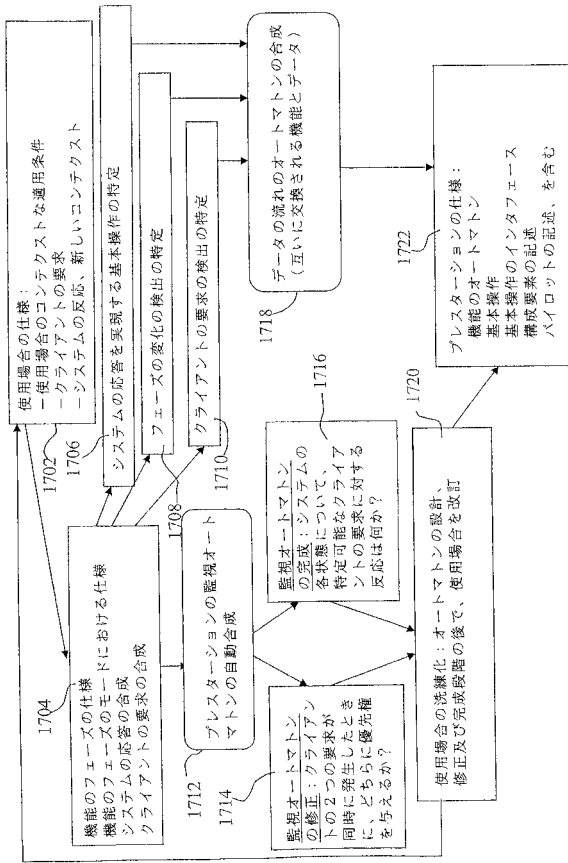


Figure 17

【図 18】

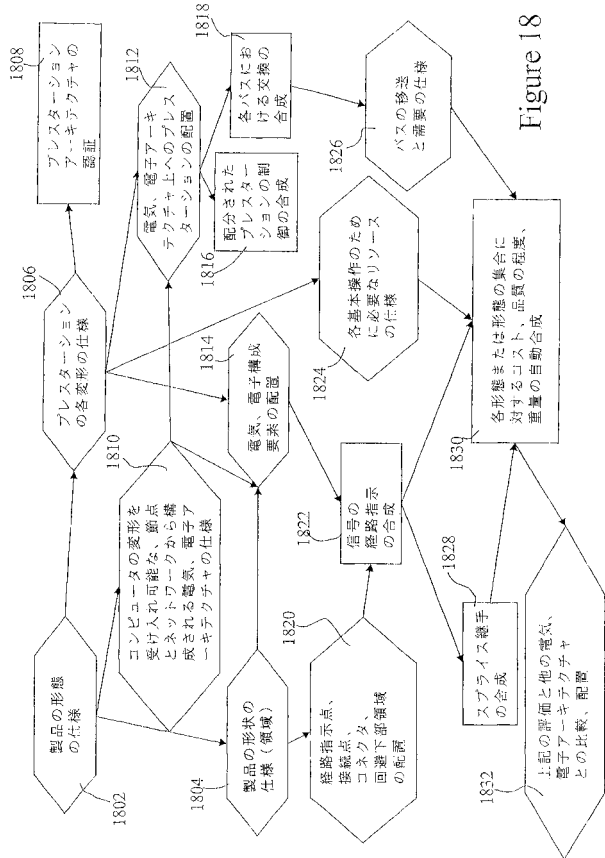


Figure 18

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/03109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F17/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ALIBOZEK T: "SMART SOFTWARE BUILDS A BETTER HARNESS" MACHINE DESIGN, PENTON, INC. CLEVELAND, US, vol. 70, no. 8, 7 May 1998 (1998-05-07), pages 89-92, XP001092826 ISSN: 0024-9114 page 92, column 2, line 34 - column 3 -----	1,6-8
Y	WO 02/059801 A (MENTOR GRAPHICS CORP) 1 August 2002 (2002-08-01) page 6, line 27 - page 7, line 24 page 30, line 8 - page 32, line 6 page 32, line 20 - page 33, line 5 figure 4 -----	1,6-8
A	FR 2 775 806 A (VALEO ELECTRONIQUE) 10 September 1999 (1999-09-10) page 1 - page 4, line 28 ----- -/-	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2004

Date of mailing of the international search report

06/05/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Guingale, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/03109

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 452 218 A (HAWISZCZAK ROBERT S ET AL) 19 September 1995 (1995-09-19) column 1, line 22 - line 34 claims 7,16 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/03109

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02059801	A	01-08-2002	WO 02059801 A2	01-08-2002
FR 2775806	A	10-09-1999	FR 2775806 A1	10-09-1999
			DE 69909980 D1	04-09-2003
			EP 1058898 A1	13-12-2000
			WO 9945485 A1	10-09-1999
US 5452218	A	19-09-1995	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Recherche Internationale No
PCT/FR 03/03109

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 G06F17/50		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 G06F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, INSPEC, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	ALIBOZEK T: "SMART SOFTWARE BUILDS A BETTER HARNESS" MACHINE DESIGN, PENTON, INC. CLEVELAND, US, vol. 70, no. 8, 7 mai 1998 (1998-05-07), pages 89-92, XP001092826 ISSN: 0024-9114 page 92, colonne 2, ligne 34 - colonne 3	1,6-8
Y	WO 02/059801 A (MENTOR GRAPHICS CORP) 1 août 2002 (2002-08-01) page 6, ligne 27 - page 7, ligne 24 page 30, ligne 8 - page 32, ligne 6 page 32, ligne 20 - page 33, ligne 5 figure 4	1,6-8
A	FR 2 775 806 A (VALEO ELECTRONIQUE) 10 septembre 1999 (1999-09-10) page 1 - page 4, ligne 28	1-8
-/-		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 23 avril 2004		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/05/2004
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2230 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Guingale, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 03/03109

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 452 218 A (HAWISZCZAK ROBERT S ET AL) 19 septembre 1995 (1995-09-19) colonne 1, ligne 22 - ligne 34 revendications 7,16 -----	1-3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Requête Internationale No
PCT/FR 03/03109

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02059801	A	01-08-2002	WO 02059801 A2	01-08-2002
FR 2775806	A	10-09-1999	FR 2775806 A1	10-09-1999
			DE 69909980 D1	04-09-2003
			EP 1058898 A1	13-12-2000
			WO 9945485 A1	10-09-1999
US 5452218	A	19-09-1995	AUCUN	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ダーシ ヴァン ナン, クリーストーフ

フランス国 エフー９４８００ ヴィールジュイフ アレ ド ラ カピテンリ １０

Fターム(参考) 5B046 AA04 BA04