

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-44775

(P2010-44775A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 9/445 (2006.01)	G06F 9/06 610Q	5B376
G06F 11/00 (2006.01)	G06F 9/06 630A	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2009-230033 (P2009-230033)	(71) 出願人	503370192
(22) 出願日	平成21年10月1日 (2009.10.1)		キョウセラ ワイヤレス コープ.
(62) 分割の表示	特願2003-515964 (P2003-515964)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
	の分割		21, サン ディエゴ, キャンパス
原出願日	平成14年7月22日 (2002.7.22)		ポイント ドライブ 10300
(31) 優先権主張番号	09/917,026	(74) 代理人	100078282
(32) 優先日	平成13年7月26日 (2001.7.26)		弁理士 山本 秀策
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100062409
(31) 優先権主張番号	09/916,460		弁理士 安村 高明
(32) 優先日	平成13年7月26日 (2001.7.26)	(74) 代理人	100113413
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	09/916,900		
(32) 優先日	平成13年7月26日 (2001.7.26)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信デバイスに関する更新命令を実行するためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】無線通信デバイスにおいて動的命令セットを実行するためのシステムおよび方法が提供を提供すること。

【解決手段】本発明によって提供される方法は、システムソフトウェアをシンボルライブラリに形成するステップであって、各シンボルライブラリは、関連した機能性を有するシンボルを含む、ステップと、シンボルライブラリをコード格納セクション不揮発性メモリにおけるコードセクションに配置するステップと、システムソフトウェアを実行するステップと、ファイルシステムセクション不揮発性メモリ内に条件付オペレーションコードおよびデータアイテムを含む、パッチマネージャランタイム命令 (PMRTI) または動的命令セットを受信するステップと、第1のコードセクションからランタイムライブラリを呼出すステップと、パッチマネージャランタイム命令オペレーションコードを処理するステップとを包含する。

【選択図】 図1

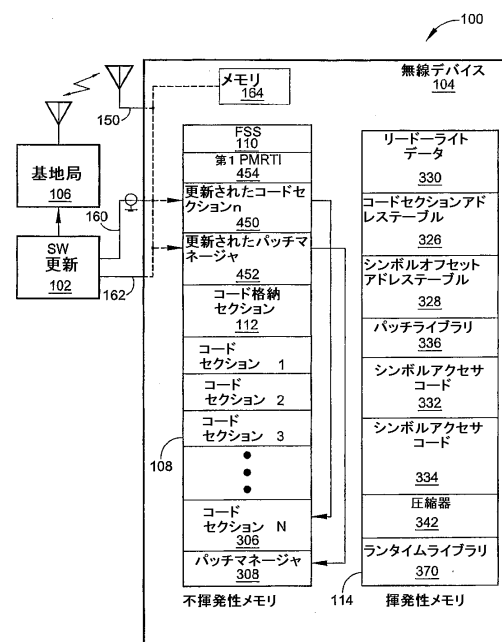


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信デバイス（104）において動的命令セットを実行する方法であって、本願明細書に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（発明の背景）

（1. 発明の分野）

本発明は、無線通信デバイスに関し、より具体的には、無線通信のシステムソフトウェアを用いて現場で動的命令セットを実行するシステムおよび方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

（2. 関連技術の記載）

現場に既に存在するフォンに対してソフトウェア更新をリリースすることは珍しくはない。これらの更新は、一度フォンが製造され公に流通されてからソフトウェアに見つけられた問題に関連し得る。ある更新には、サービスプロバイダから供給されたフォンの新機能の用途またはサービスが含まれ得る。さらに他の更新は、地域的な問題、またはある通信事業者に関連する問題に係り得る。例えば、ある地域では、通信事業者のネットワークレイアウトが、より不適切なチャンネル検索、より不適切なコールの終了、より不適切なオーディオまたはこれと同等の予期していない動作をハンドセットに示させる、ハンドセットにエアリンクインターフェイス条件を課し得る。 20

【0003】

このような更新に対する従来のアプローチは、最も近い通信事業者小売店／サービスアウトレットまたは製造業者に、本明細書中で無線デバイス、フォン、電話、またはハンドセットと呼ばれているものを、無線通信デバイスおよびその変更を処理するためにリコールすることであった。このような更新に含まれるコストは、広範囲に渡り、最終結果へ食い込む。さらに、顧客は、不便であり、いらいらさせられがちである。多くの場合、実際のソリューションは、顧客に新しいフォンを提供することである。

【0004】

無線デバイスは、種々の環境において、異なった加入者サービスで、多数の異なった顧客アプリケーションに対して用いられる。従って、無線デバイスのソフトウェアは、サービスを改善するためにアップグレードされ得たとしても、アップグレードがすべてのユーザに対して一様な改善を提供する見込みはない。 30

【0005】

顧客に不便さなく、無線通信デバイスソフトウェアが安価でアップグレードされ得れば、より有利である。

【0006】

無線通信デバイスソフトウェアが、顧客が重要な期間のフォンの利用を失うことなく、アップグレードされ得れば、より有利である。 40

【0007】

無線通信デバイスソフトウェアが、最小の専門家のサービス時間で、または、サービス設備へデバイスを送る必要なく更新され得れば、より有利である。

【0008】

無線デバイスシステムソフトウェアがコードセクションに区分され得、これにより、システムソフトウェアの特定のコードセクションのみが置換される必要があるならば、より有利である。これらのコードセクションがエアリンクを介して無線デバイスと通信され得るならば、より有利である。

【0009】

デバイスの状況に基づいて各無線通信デバイスについてコードセクション更新が一意的 50

に行われ得るならば、より有利である。

【0010】

無線デバイスは、無線デバイスシステムソフトウェアの性能をモニタリングし、性能データを収集し、かつデータを解析するためのシステム中央収集庫に送信し得るならば、より有利である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0011】

(発明の要旨)

無線通信デバイスソフトウェア更新は、顧客にできる限り最良の製品およびユーザ経験を与える。本商業界の高価な部分とは、ソフトウェアを更新するためにハンドセットのリコールを含むことである。これらの更新は、フォンが製造された後に、ユーザに付加的なサービスを提供し、フォンの利用中に発見された問題を処理するために必要とし得る。本発明は、エアリンクインターフェイスを介して、現場のハンドセットソフトウェアを実際に更新することを可能にする。より具体的には、本発明は、無線通信デバイスが動的命令セットを実行することを可能にする。これらの動的命令セットは、無線デバイスが、システムソフトウェアおよびシステムデータを「インテリジェントに」、または条件的にアップグレードすることを可能にする。さらに、動的命令セットは、無線デバイスがシステムソフトウェア性能をモニタリングし、かつ解析するための性能データを送信することを可能にする。

【0012】

従って、無線通信デバイスにおいて動的命令セットを実行するための方法が提供される。この方法は、システムソフトウェアをシンボルライブラリに形成するステップであって、各シンボルライブラリは、関連した機能性を有するシンボルを含む、ステップと、シンボルライブラリをコード格納セクション不揮発性メモリ内のコードセクションに配置するステップと、パッチマネージャランタイム命令(PMRTI)または動的命令セットを受信するステップであって、ファイルシステムセクション不揮発性メモリ内に条件付きオペレーションコードおよびデータアイテムを含む、ステップと、第1のコードセクションからランタイムライブラリを呼出すステップと、パッチマネージャランタイム命令オペレーションコードを処理するステップと、システムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップと、システムデータおよびシステムソフトウェア上での演算に応答して、システムソフトウェアの実行を制御するステップとを包含する。

【0013】

動的命令セットを実行する上述の方法、および、動的命令セットを実行するシステムのさらなる詳細が以下に提供される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、無線デバイスソフトウェアメンテナンスシステム全体の模式的ブロック図である。

【図2】図2は、エアリンクインターフェイスを介して命令セットのインストラクションを強調表示する、ソフトウェアメンテナンスシステムの模式的ブロック図である。

【図3】図3は、無線通信デバイスにおける動的命令セットを実行する本発明のシステムを示す模式的ブロック図である。

【図4】図4は、無線デバイスメモリの模式的ブロック図である。

【図5】図5は、図3のコードセクションアドレステーブルを表すテーブルである。

【図6】図6は、図3のシンボルライブラリ1のシンボルを有する詳細図である。

【図7】図7は、図3のシンボルオフセットアドレステーブルを表すテーブルである。

【図8】図8は、ランタイムエンジンによってアクセスされるオペレーションコード(「オペコード」)の図である。

【図9】図9は、図8の第1のオペレーションコードのより詳細な図である。

【図 10 a】図 10 a は、無線通信デバイスにおいて動的命令を実行する本発明の方法を示すフローチャートである。

【図 10 b】図 10 b は、無線通信デバイスにおいて動的命令を実行する本発明の方法を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、例示的動的命令セットのオペレーションを示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、別の例示的動的命令セットのオペレーションを示すフローチャートである。

【図 13】図 13 は、第 3 の例示的動的命令セットのオペレーションを示すフローチャートである。

【図 14】図 14 は、第 4 の例示的動的命令セットのオペレーションを示すフローチャートである。

【図 15】図 15 は、第 5 の例示的動的命令セットのオペレーションを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(好適な実施形態の詳細な説明)

以下の詳細な説明のいくつかの部分は、無線デバイスマイクロプロセッサまたはメモリ内のデータビットにおける動作の手順、ステップ、ロジックブロック、コード、処理、および、他のシンボリックな表現について示される。これらの記述および表現は、データ処理技術の当業者によって利用される手段であって、これらは、当該の別の技術者に仕事の実質を最も効果的に提供するためのものである。手順、マイクロプロセッサに実行されるステップ、アプリケーション、ロジックブロック、プロセス等は、本明細書中において、および一般的に、所望の結果を導くステップまたは命令の一貫したシーケンスであると考えられる。本ステップは、物理量 (quantity) の物理的操作を要求するステップである。通常、必須ではないが、これらの量は、マイクロプロセッサに基づく無線デバイスにおいて、格納、伝達、結合、比較、およびそうでなければ操作され得る電気または磁気信号の形式を取り得る。これらの信号をビット、値、エレメント、シンボル、文字、用語、または数字等として示すことは、原則的に共通の用法で、時には便利であることが証明されている。メモリ等の物理的デバイスについて言及される場合、それらは、バスまたは他の電気接続を介して他の物理的デバイスに接続される。これらの物理的デバイスは、論理的プロセスまたはアプリケーションと相互作用し、従って、論理的演算に「接続される」と考えられ得る。例えば、メモリはさらなる論理演算に対するコードを格納またはアクセスし得るか、または、アプリケーションは、実行するためにメモリからコードセクションを呼び出し得る。

【0016】

しかし、尚、全てのこれらおよび同様の用語は、適切な物理量に関連すべきであり、単にこれらの量に適用される便利なラベルにすぎない。他に特別に述べられない限り、以下の説明から明らかなように、本発明を通して、「処理」「接続」「翻訳」「表示」「プロンプト」「判定」「表示」または「認識」等の用語を利用した説明は、コンピュータシステムのレジスタおよびメモリ内の物理 (電氣的) 量として示されるデータを無線デバイスメモリまたはレジスタまたは他のこのような情報格納デバイス、送信デバイスまたは表示デバイス内の物理量として同様に示される他のデータへ操作して変換する、無線デバイスマイクロプロセッサシステムのアクションおよびプロセスを示す。

【0017】

図 1 は、無線デバイスソフトウェアメンテナンスシステム全体 100 の概略的なブロック図である。本発明のシステムソフトウェアの組織化は、以下に詳細に示され、ソフトウェアメンテナンスシステムの一般的概要 100 に従う。一般的なシステム 100 は、システムソフトウェア更新および命令セット (プログラム) を送達するステップ、および送達されたソフトウェアを無線デバイスにインストールするステップのプロセスについて記述

10

20

30

40

50

する。より一般的には命令セットまたは動的命令セットとして知られるシステムソフトウェア更新およびパッチマネージャランタイム命令（PMISI）は、ハンドセットの製造業者によって作成される。システムソフトウェアは、シンボルライブラリに組織化される。シンボルライブラリは、コードセクション内に配置される。シンボルライブラリが更新される場合、ソフトウェア更新102は、1つ以上のコードセクションとしてトランスポートされる。ソフトウェア更新は、現場の無線デバイス（無線通信デバイス104はその代表である）にブロードキャストされるか、または、公知の従来の空中でかつ、データまたはメッセージトランスポートプロトコルを利用して基地局106から別々の通信で送信される。本発明は、無線通信デバイスが、システムソフトウェアおよびPMRTI更新を受信する目的のために、任意の利用可能な空中を介した（over-the-air）トランスポートプロトコルを処理するように容易に修正され得るので、任意の特定のトランスポートセッションフォーマットに制限されない。

10

【0018】

システムソフトウェアは、異なるサブシステムのコレクションとみなされ得る。コードオブジェクトは、これらの抽象的なサブシステムの1つにしっかりと接続され得、結果のコレクションは、シンボルライブラリとしてラベル付けされ得る。これは、コードベースの論理的ブレークダウンを提供し、ソフトウェアパッチおよび修正は、これらのシンボルライブラリに関連し得る。多くの場合、単一の更新は、1つまたは多くとも2つのシンボルライブラリに関連する。残りのコードベース、すなわち他のシンボルライブラリは、変化しないままである。

20

【0019】

シンボルライブラリ概念は、コードおよび定数を扱うためのメカニズムを提供する。一方、リードライト（RW）データは、全てのライブラリのためのRAMベースのデータを含む固有の個別RWライブラリへ適合する。

【0020】

無線デバイス104によって受信されると、トランスポートされたコードセクションは、処理されなければならない。この無線デバイスは、不揮発性メモリ108の固有のコードセクションを上書きする。不揮発性メモリ108は、ファイルシステムセクション（FSS）110およびコード格納セクション112を含む。コードセクションは、通常、FSS110の占有率を最小化するためにトランスポートの前に圧縮される。多くの場合、更新されたコードセクションは、RWデータを伴い、RWデータは、各シンボルライブラリのための全RWデータを含む別の種類のシンボルライブラリである。システムソフトウェアは実行時にランダムアクセス揮発性リードライトメモリ114にロードされるが、RWデータは、常に不揮発性メモリ108に格納される必要があり、そのため、RWデータは、無線デバイスがリセットされる度に、ランダムアクセス揮発性リードライトメモリ114にロードされ得る。これは、初回のRWデータのランダムアクセス揮発性リードライトメモリへのロードを含む。以下により詳細に説明されるように、RWデータは、通常、パッチマネージャコードセクションに配置される。

30

【0021】

システム100は、仮想テーブル概念を含む。このようなテーブルを用いて、あるコードセクションのシンボルライブラリは、システムソフトウェアの他の部分（他のコードセクション）を壊す（置き換える）ことなく、パッチされる（置き換えられる）。仮想テーブルは、効率性のために、ランダムアクセス揮発性リードライトメモリ114から実行する。コードセクションアドレステーブルおよびシンボルオフセットアドレステーブルは、仮想テーブルである。

40

【0022】

更新されたコードセクションは、無線デバイス104によって受信され、FSS110に格納される。無線デバイスユーザインターフェイス（UI）は、通常、新しいソフトウェアが利用可能であることをユーザに通知する。UIプロンプトに応答して、ユーザは、通知を確認し、かつ、パッチまたは更新動作をシグナリングする。もしくは、更新動作が

50

自動的に実行される。無線デバイスは、更新プロセスが実行される時、標準的な通信タスクを実行不可能であり得る。パッチマネージャ更新セクションは、さらにランダムアクセス揮発性リード・ライトメモリ 114へロードされる不揮発性リード・ライトドライバシンボルライブラリを含み得る。不揮発性リード・ライトドライバシンボルライブラリは、コードセクションを更新されるべきコードセクションで上書きさせる。図に示されるように、コードセクションnおよびパッチマネージャコードセクションは、更新されるコードセクションで上書きされる。パッチマネージャコードセクションは、リード・ライトデータ、コードセクションアドレステーブル、およびシンボルオフセットアドレステーブル、ならびに、シンボルアクセサコードおよびシンボルアクセサコードアドレス（以下に説明される）を含む。このデータの一部分は、更新されたコードセクションが導入される時に無効であり、更新されたパッチマネージャコードセクションは、更新されたコードセクションに対して有効なリード・ライトデータ、コードセクションアドレステーブル、およびシンボルオフセットアドレステーブルを含む。一旦、更新されたコードセクションが、コード格納媒体 112内にロードされると、無線デバイスはリセットされる。リセット動作に続いて、無線デバイスは、更新されたシステムソフトウェアを実行し得る。尚、パッチマネージャコードセクションは、上述されていない他のシンボルライブラリを含み得る。これらの他のシンボルライブラリは、リード・ライト揮発性メモリ 114へロードされる必要がない。

10

【0023】

図2は、エアリンクインターフェイスを介する命令セットのインストールをハイライトする、ソフトウェアメンテナンスシステム100の概略的なブロック図である。更新システムソフトウェアコードセクションに加えて、メンテナンスシステム100は、本明細書中でパッチマネージャランタイム命令(PMRTI)と呼ばれる、動的命令セット、プログラム、またはパッチマネージャ命令セット(PMIS)をダウンロードおよびインストールし得る。PMISコードセクション200は、上述のシステムソフトウェアコードセクションと同一の態様で無線デバイス104にトランスポートされる。PMISコードセクションは、最初にFSS110に格納される。PMRTIコードセクションは、通常、コンパイルされたハンドセットへの命令として可視化され得るバイナリファイルである。PMRTIコードセクションは、基本数学的演算の性能および条件付きで実行される演算の性能を提供するのに十分に包括的である。例えば、RF調整PMRTIは、以下の動作を実行し得る。

20

【0024】

【数1】

IF RF CAL ITEM IS LESS THAN X

EXECUTE INSTRUCTION

ELSE

EXECUTE INSTRUCTION

30

PMRTIは、加算、減算、乗算、および除算等の基本数学的演算をサポートし得る。システムソフトウェアコードセクションと共に、PMRTIコードセクションは、UIプロンプトに応答してロードされ得、無線デバイスは、PMRTIがコード格納セクション112へロードされた後、リセットされなくてはならない。その後、PMRTIセクションは、実行され得る。PMRTIコードセクションが任意の仮想テーブルまたはリード・ライトデータと関連する場合、更新されたパッチマネージャコードセクションは、コード格納セクション112におけるインストールのためにPMISと共にトランスポートされる。もしくは、PMRTIは、保持されて、FSS110から処理され得る。ハンドセット104は、PMRTIセクションにおける全ての命令を実行した後、PMRTIセクションは、FSS110から削除され得る。あるいは、PMRTIは、さらなる動作のため

40

50

に維持される。例えば、PMRTIは、無線デバイスが電力供給(energized)されるたびに実行され得る。

【0025】

PMISは、非常に強力なランタイム命令エンジンである。ハンドセットは、PMIS環境を介してハンドセットに送達される任意の命令を実行し得る。このメカニズムは、RF調整およびPRI更新をサポートするために利用され得る。より一般的には、PMISが利用され、典型的にはユーザの不満の結果等のソフトウェア問題が製造業者またはサービスプロバイダによって認識される場合、無線デバイスソフトウェアをリモートデバックし得る。PMISはまた、ソフトウェアの問題を診断するために必要なデータを記録できる。PMISは、データ解析、デバック、および修正用の新しくダウンロードされたシステムアプリケーションを起動し得る。PMISは、更新されたシステムソフトウェアコードセクションの代わりに、ある問題に対する解析およびできる限り短い時間での修正のためのRWデータをベースにした更新を提供し得る。PMISは、無線デバイスによる利用のためにメモリ圧縮アルゴリズムを提供し得る。

【0026】

本発明のいくつかの局面において、システムソフトウェアのシンボルライブラリへの組織化が、実行のために必要とされる揮発性メモリ114および不揮発性メモリ108のサイズに影響を及ぼし得る。これは、コードセクションが、通常、コードセクション内に配置される、シンボルライブラリよりも大きいという事実による。これらのより大きいコードセクションは、更新コードセクションを収容するために存在する。システムソフトウェアをライブラリのコレクションとして組織化することにより、不揮発性メモリのサイズ要件に影響が及ぼされる。コードセクションは、中に配置されるシンボルライブラリよりも大きいサイズであり得るという事実により、同じコードサイズに対して用いられる不揮発性メモリの量が多くなる。

【0027】

一旦、ソフトウェア更新が、無線デバイスに送達されると、ソフトウェアメンテナンスシステム100は、メモリ圧縮をサポートする。メモリ圧縮は、デスクトップコンピュータのディスクデフラグアプリケーションと同様である。圧縮メカニズムは、メモリが最適に利用され、将来のコードセクション更新のために良好にバランスされることを保証し、ここで、更新されるコードセクションのサイズは、予測できない。システム100は、パッチが当てられる(更新される)コード格納セクションを解析する。システム100は、更新されたコードセクションを、置換されるコードセクションにより占有されるメモリスペースへ適応させることを試みる。更新されたコードセクションが置換されるコードセクションよりも大きい場合、システム100は、メモリ112のコードセクションを圧縮する。もしくは、圧縮は、製造業者またはサービスプロバイダによって計算され得、圧縮命令は、無線デバイス104へトランポートされ得る。

【0028】

圧縮は、アルゴリズムの複雑性および膨大な量のデータ移動により、時間消費プロセスになり得る。圧縮アルゴリズムは、任意の処理が開始する前に、実行可能性を予測する。UIプロンプトは、圧縮が試みられる前に、ユーザからの許可を適用するために利用され得る。

【0029】

本発明のある局面では、全システムソフトウェアコードセクションは、同時に更新され得る。しかしながら、完全なシステムソフトウェア更新は、より大きなFSS110を要求する。

【0030】

図3は、無線通信デバイスにおける本発明の動的命令セットの実行を示す模式的ブロック図である。システム300は、複数の現在のコードセクションに区分された実行可能な無線デバイスシステムソフトウェアを含むメモリ108内にコード格納セクション112を備える。コードセクション1(302)、2(304)、およびn(306)、ならび

にパッチマネージャコードセクション308が示される。しかしながら、本発明は、コードセクションの任意の特定の数に制限されない。システム300はさらに、第2の複数のコードセクション内に配置される第1の複数のシンボルライブラリを含む。示されるのは、コードセクション1(302)に配置されるシンボルライブラリ1(310)、コードセクション2(304)に配置されるシンボルライブラリ2(312)および3(314)、ならびにコードセクションn(306)に配置されるシンボルライブラリm(316)である。各ライブラリは、関連する機能性を有するシンボルを含む。例えば、シンボルライブラリ1(310)は、無線デバイス液晶ディスプレイ(LCD)の動作に参与し得る。そして、シンボルは、ディスプレイ機能に関連する。以下に詳細に示されるように、さらなるシンボルライブラリは、パッチマネージャコードセクション308に配置される。

10

【0031】

図4は、無線デバイスメモリの概略的なブロック図である。示されるように、メモリは、図1のコード格納セクション112である。メモリは、フラッシュメモリのような書き込み可能な不揮発性メモリである。尚、コードセクションは、必ずしもFSS110と同一のメモリに格納される必要はないことが理解される。尚、本発明のシステムソフトウェア構造は、複数の協働するメモリに格納されるコードセクションにより有効にされることも理解される。コード格納セクション112は、第2の複数の連続してアドレスされるメモリブロックを含み、ここで、各メモリブロックは、第2の複数のコードセクションに対応するコードセクションを格納する。従って、コードセクション1(302)は、第1のメモリブロック400に格納され、コードセクション2(304)は、第2のメモリブロック402に格納され、コードセクションn(306)は、第nのメモリブロック404に格納され、そしてパッチマネージャコードセクション(308)は、第pのメモリブロック406に格納される。

20

【0032】

図3および4と対照的に、各コードセクションの開始点は、メモリの対応する開始アドレスに格納され、シンボルライブラリは、コードセクションの開始点で開始するように配置される。すなわち、各シンボルライブラリは、第1のアドレスで開始し、第1のアドレスから連続してある範囲のアドレスを通して走行する。例えば、コードセクション1(302)は、コード格納セクションメモリ112の第1の開始アドレス408(「S」でマークされる)で開始する。図3では、シンボルライブラリ1(310)は、第1のコードセクションの開始点318で開始する。コードセクション2(304)が第2の開始アドレス410(図4)で開始するのと同様に、シンボルライブラリ2は、コードセクション2(図3)の開始点320で開始する。コードセクションn(306)は、コード格納セクションメモリ112の第3の開始アドレス412(図4)で開始し、シンボルライブラリm(316)は、コードセクションn322(図3)の開始点で開始する。パッチマネージャコードセクションは、コード格納セクションメモリ112の第pの開始アドレス414で開始し、そしてパッチマネージャコードセクション308の第1のシンボルライブラリは、パッチマネージャコードセクションの開始点324で開始する。従って、シンボルライブラリ1(310)は、最終的に、第1のメモリブロック400に格納される。コードセクションが、コードセクション2(304)のような複数のシンボルライブラリを含む場合、複数のシンボルライブラリは、対応するメモリブロック(この場合、第2のメモリブロック402)に格納される。

30

40

【0033】

図3では、システムソフトウェア構造300は、パッチマネージャコードセクション308に配置されるシンボルライブラリに含まれるシンボルのあるタイプとして、コードセクションアドレステーブル326をさらに含む。コードセクションアドレステーブルは、コードセクション識別子をメモリの対応するコードセクション開始アドレスと相互参照する。

【0034】

50

図5は、図3のコードセクションアドレステーブル326を示すテーブルである。コードセクションアドレステーブル326は、シンボルライブラリに対するコードセクション開始アドレスを見つけ出すために参照される。例えば、システム300は、シンボルライブラリ1のシンボルが実行に必要とされる時、コードセクション1を検索する。コードセクション1の開始アドレスを見つけ出し、従って、シンボルをシンボルライブラリ1に位置付けるために、コードセクションアドレステーブル326は、参照される。コードセクションのシンボルライブラリの配置、およびテーブルによるコードセクションのトラッキングは、コードセクションが移動され、かつ拡張されることを可能にする。拡張または移動動作は、アップグレードされたコードセクション（アップグレードされたシンボルライブラリを含む）をインストールするために必要とされ得る。

10

【0035】

尚、図3に戻って、全てのシンボルライブラリは、必ずしもコードセクションの開始点で開始するわけではない。示されるように、シンボルライブラリ3（314）は、コードセクション2（304）に配置されるが、コードセクション開始アドレス320で開始しない。従って、シンボルライブラリ3（314）のシンボルが実行のために必要とされる場合、システム300は、コードセクション2（304）の開始アドレスに対してコードセクションアドレステーブル326を参照する。以下に説明されるように、シンボルオフセットアドレステーブルは、シンボルライブラリ3（314）のシンボルが位置付けられることを可能にする。シンボルが、複数のライブラリにわたって広がることは、同一のコードセクションに保持されない限り、問題ではない。

20

【0036】

上述されたように、各シンボルライブラリは、機能的に関連したシンボルを含む。シンボルは、空中を介した通信本体、変数、またはデータ構造を位置付け、かつ利用するための、プログラマ定義の名前である。従って、シンボルは、アドレスまたは値であり得る。シンボルは、内部または外部であり得る。内部シンボルは、現在のコードセクションの範囲を超えて、可視ではない。より詳細には、内部シンボルは、他のコードセクションにおいて、他のシンボルライブラリによって検索されない。外部シンボルは、コードセクション間で利用および呼び出しされ、かつ、異なるコードセクションのライブラリによって検索される。シンボルオフセットアドレステーブルは、通常、全ての外部シンボルのリストを含む。

30

【0037】

例えば、シンボルライブラリ1は、無線デバイスディスプレイ上に文字を生成する。このライブラリのシンボルは、電話番号、名前、時刻、または他のディスプレイ機能を生成する。各機能は、本明細書中でシンボルとして参照する、空中を介した通信によって生成される。例えば、シンボルライブラリ1（310）の1つのシンボルは、ディスプレイ上に電話番号を生成する。このシンボルは、「X」で表わされ、外部である。無線デバイスがフォンコールを受け、呼び出し側IDサービスが起動される場合、システムは、「X」シンボルを実行させたい場合、ディスプレイ上に番号を生成しなければならない。従って、システムは、「X」シンボルを位置付けなければならない。

【0038】

図6は、シンボルを有する、図3のシンボルライブラリ1（310）の詳細な図である。シンボルは、各コードセクション開始アドレスからオフセットされるように配置される。多くの状況では、シンボルライブラリの開始点は、コードセクションの開始点であるが、これは、コードセクションが1つより多いシンボルライブラリを含む場合に当てはまらない。シンボルライブラリ1は、コードセクション1（図3を参照されたい）の開始点で開始する。図6に示されるように、「X」シンボルは、シンボルライブラリの開始点からの（03）のオフセットに位置付けられ、「Y」シンボルは、（15）のオフセットに位置付けられる。シンボルオフセットアドレスは、パッチマネージャコードセクションのシンボルオフセットアドレステーブル328に格納される（図3）。

40

【0039】

50

図7は、図3のシンボルオフセットアドレステーブル328を示すテーブルである。シンボルオフセットアドレステーブル328は、対応するオフセットアドレス、およびメモリの対応するコードセクション識別子によってシンボル識別子を相互参照する。従って、システムは、シンボルライブラリ1において「X」シンボルを実行させるために検索し、シンボルオフセットアドレステーブル328は、それが配置されるコードセクションについて、シンボルの正確なアドレスを位置付けるために参照される。

【0040】

図3に戻って、第1の複数のシンボルライブラリは全て、通常、これらのシンボルライブラリの実行時に参照される、または設定されなければならないリード・ライトデータを含む。例えば、シンボルライブラリは、条件付きステートメントに依存する動作を含み得る。リード・ライトデータセクションを参照して、条件付きステートメントを完了させるために必要なステータスを判定する。本発明は、全てのシンボルライブラリから共有されるリード・ライトセクションヘリード・ライトデータをグループ化する。本発明のある局面では、リード・ライトデータ330は、パッチマネージャコードセクション308に配置される。もしくは（示されない）、リード・ライトデータは、異なるコードセクション、例えば、コードセクションn（306）に配置され得る。

【0041】

第1の複数のシンボルライブラリはまた、検索されるシンボルのアドレスを計算するために、コードセクションに配置されるシンボルアクセサコードを含む。シンボルアクセサコードは、別々のコードセクション、例えば、コードセクション2（304）のアドレスに配置され、かつ格納され得る。しかし、示されるように、シンボルアクセサコード332は、パッチマネージャコードセクション308のアドレスに配置され、格納される。システムソフトウェア構造300は、さらに、シンボルアクセサコードアドレスを格納する第1の位置を含む。第1の位置は、コード格納セクション112、または無線デバイス（示されない）の別々のメモリセクションにおけるコードセクションであり得る。第1の位置はまた、リード・ライトデータと同一のコードセクションにも配置され得る。示されるように、第1の位置334は、リード・ライトデータ330、シンボルオフセットアドレステーブル328、コードセクションアドレステーブル326、シンボルアクセサコード332、およびパッチライブラリ（パッチシンボルライブラリ）336を有するパッチマネージャコードセクション308に格納される。

【0042】

シンボルアクセサコードは、コードセクションアドレステーブルおよびシンボルオフセットアドレステーブルを利用して、メモリにおいて検索されるべきシンボルの正確なアドレスを検索する。すなわち、シンボルアクセサコードは、対応するシンボル識別子および対応するコードセクション識別子を用いて検索されるシンボルのアドレスを計算する。例えば、シンボルライブラリ1の「X」シンボルが検索される場合、シンボルアクセサは、「X」シンボルに対応して（図7を参照されたい）、シンボル識別子（シンボルID）X__1を検索するために呼び出される。シンボルアクセサコードは、シンボルオフセットアドレスを参照して、X__1シンボル識別子がコードセクション1の開始点から（03）のオフセットを有することを判定する（図6を参照されたい）。シンボルアクセサコードは、コードセクション1に対応して、コードセクション識別子CS__1を検索するために呼び出される。シンボルアクセサコードは、コードセクションテーブルを参照して、コードセクション識別子（コードセクションID）CS__1と関連する開始アドレスを決定する。この方法では、シンボルアクセサコードは、シンボル識別子X__1が、（00100）のアドレスからの（03）のオフセットであるか、または、アドレス（00103）に位置付けられるかを決定する。

【0043】

シンボル「X」は、実際のコードの一部であるので、予約された名前である。言い換えると、シンボル「X」は、それに関連する絶対値データである。データは、アドレスまたは値であり得る。シンボル識別子は、シンボルをトラックするために生成されるエイリア

スである。シンボルオフセットアドレステーブルおよびコードセクションアドレステーブルの両方が識別子と共に作用して、予約されたシンボルおよびコードセクション名との混乱を避ける。また、同一のシンボル名を多くのシンボルライブラリにわたって利用することが可能である。識別子の利用は、これらのシンボル間の混乱を避ける。

【0044】

図1に戻って、システムソフトウェア構造300はさらに、リード・ライト揮発性メモリ114、典型的にはランダムアクセスメモリ(RAM)を含む。リード・ライトデータ330、コードセクションアドレステーブル326、シンボルオフセットアドレステーブル328、シンボルアクセサコード332、およびシンボルアクセサコードアドレス334は、システムソフトウェアの実行中のアクセスのために、パッチマネージャセクションからリード・ライト揮発性メモリ114へロードされる。周知のように、RAMに格納されるコードのアクセス時間は、Flashのような不揮発性メモリへのアクセスよりもはるかに短い。

【0045】

図3に戻って、尚、シンボルライブラリは、それらが配置されるコードセクションを必ずしも満たす必要はないが、メモリブロックが内部に格納される対応のコードセクションを正確に収容するようにサイズ合わせされる。代わりに述べられるのは、第2の複数のコードセクションの各々は、配置されるシンボルライブラリを収容するバイトサイズを有し、連続してアドレスされるメモリブロックの各々は、対応するコードセクションを収容するバイトサイズを有する。例えば、コードセクション1(302)は、100バイトの長さを有するシンボルライブラリを収容する100バイトのセクションであり得る。第1のメモリブロックは、コードセクション1のバイトサイズに一致する100バイトである。しかし、コードセクション1にロードされるシンボルライブラリは、100バイトよりも小さくなくてもよい。図3に示されるように、コードセクション1(302)は、シンボルライブラリ1(310)が100バイトよりも小さい場合、未使用セクション340を有する。従って、第2の複数のコードセクションの各々は、配置されるシンボルライブラリを収容するのに必要となるサイズよりも大きいサイズを有する。「過剰なサイズ」のコードセクションにより、より大きな更新されたシンボルライブラリが収容され得る。

【0046】

連続的にアドレスされるメモリブロックは、物理的メモリ空間を種々のサイズのロジックブロックに区切ることである。コードセクションおよびメモリブロックは、コードセクションがメモリに格納された場合に実質的に交換可能である用語である。コードセクションという概念は、コードセクションにおけるシンボルライブラリ、またはシンボルライブラリのコレクションよりもおそらく大きいコードのセクションが移動および操作される場合に識別するために用いられる。

【0047】

図3に見出されるように、現在のコードセクションを有するコード格納セクションに新しいコードセクションを配置するために、システム300は、本明細書中でパッチライブラリ336と呼ばれるパッチシンボルライブラリを含む。コード格納セクションにおける現在のコードセクションと共に新しいコードセクションの配置は、更新される実行可能なシステムソフトウェアを形成する。パッチマネージャ336は、現在のコードセクションと共に新しいコードセクションを配置するだけでなく、コードセクションを更新されるコードセクションとも置換する。

【0048】

図4に戻って、メモリ108のファイルシステムセクション110は、新しいコードセクション450および更新されるパッチマネージャコードセクション452等の新しいコードセクションを受信する。ファイルシステムセクションは、さらに、現在のコードセクションと共に新しいコードセクションを配置するための命令を含む第1のパッチマネージャランタイム命令(PMRTI)454を受信する。図1に見出されるように、エアリンクインターフェイス150は、新しいか、または更新されるコードセクション、ならびに

第1のPMRTIを受信する。エアリンクインターフェイス150は、アンテナによって表されるが、エアリンクインターフェイス150は、さらに、RFトランシーバ、ベースバンド回路および復調回路（図示せず）を含むことに留意されたい。ファイルシステムセクション110は、エアリンクインターフェイス150を介して受信された新しいコードセクションを格納する。パッチライブラリ336は、リードーライト揮発性メモリ114から実行し、コード格納セクションの第1のコードセクション、例えば、コードセクションn（306）を、第1のPMRTI454に応答して、新しいか、または更新されるコードセクション450と置換する。通常、パッチマネージャコードセクション308は、更新されるパッチマネージャコードセクション452と置換される。コードセクションが置換された場合、パッチライブラリ336は、コード格納セクション112における第1のコードセクション、例えば、コードセクションn（306）を、ファイルシステムセクション112における、更新されたコードセクション、例えば、コードセクション450に上書きする。極端な場合、コード格納セクション112におけるすべてのコードセクションは、更新されるコードセクションと置換される。すなわち、FSS110は、第2の複数の更新されたコードセクション（図示せず）を受信し、パッチライブラリ336は、コード格納セクション112における第2の複数のコードセクションを第2の複数の更新されるコードセクションと置換する。当然、FSS110は、エアリンクインターフェイスを介して受信された第2の複数の更新されるコードセクションを収容するように十分に大きくしなければならない。

【0049】

上述のように、受信された更新されるコードは、リードーライトデータコードセクション、コードセクションアドレステーブルコードセクション、シンボルライブラリ、シンボルオフセットアドレステーブルコードセクション、シンボルアクセサコードセクション、または新しいパッチライブラリを有するコードセクションを含み得る。これらのすべてのコードセクションは、関連するシンボルライブラリおよびシンボルと共に、別個かつ独立したコードセクションとして格納され得る。その後、これらのコードセクションの各々は、一意的に更新されるコードセクションと置換される。すなわち、更新されるリードーライトコードセクションは、受信されて、コード格納セクションにおけるリードーライトコードセクションを置換する。更新されたコードセクションアドレステーブルコードセクションは、受信されて、コード格納セクションにおけるコードセクションアドレステーブルコードセクションを置換する。更新されたシンボルオフセットアドレステーブルコードセクションは、受信されて、コード格納セクションにおけるシンボルオフセットアドレステーブルコードセクションを置換する。更新されるシンボルアクセサコードセクションは、受信されて、コード格納セクションにおけるシンボルアクセサコードセクションと置換する。同様に、更新されるパッチマネージャコードセクション（パッチライブラリを有する）は、受信されて、コード格納セクションにおけるパッチマネージャコードセクションと置換する。

【0050】

しかしながら、上述のコードセクションは、通常、パッチマネージャコードセクションの中でバンドルされる。従って、コード格納セクションにおけるリードーライトコードセクションは、パッチマネージャコードセクション308が、更新されるパッチマネージャコードセクション450と置換された場合、ファイルシステムセクション110からの更新されるリードーライトコードセクションと置換される。同様に、更新されるパッチマネージャコードセクション450がインストールされた場合、コードセクションアドレステーブル、シンボルオフセットアドレステーブル、シンボルアクセサコードセクション、およびパッチライブラリが置換される。新しいリードーライトデータ、新しいコードセクションアドレステーブル、新しいシンボルオフセットアドレステーブル、新しいシンボルアクセサコード、および更新されるパッチマネージャコードセクションとしての新しいパッチライブラリの、コード格納セクションにおける現在のコードセクションと共に配置されることが更新される実行可能なシステムソフトウェアを形成する。

【0051】

ファイルシステムセクション110が更新されたシンボルアクセサコードアドレスを受信した場合、パッチマネージャは、メモリ内の第1のロケーションにおけるシンボルアクセサコードアドレスを更新されるシンボルアクセサコードアドレスと置換する。上述のように、メモリ内334の第1のロケーションは、通常、パッチマネージャコードセクションにある（図3を参照）。

【0052】

図3に見出されるように、パッチライブラリ308は、さらに、圧縮器、または圧縮器シンボルライブラリ342を含み得る。圧縮器342は、さらに、別個および独立したコードセクションとしてイネーブルされ得るが、上述のように、システムソフトウェアアップグレードと関連した機能を単一のパッチマネージャコードセクションにバンドルすることは有用かつ効率的である。通常、圧縮器342は、コードセクションのサイズを変更すると考えられることができ、これにより、新しいセクションは、コード格納セクション112における現在のコードセクションと共に配置され得る。

【0053】

ここで確立された組織、ダウンロード、および圧縮の本発明の局面に関して、以下の説明は、無線通信デバイス動的命令セット実行システム300に集中させる。システム300は、詳細に上述されたように、実行可能なシステムソフトウェア、およびコードセクションと区分されたシステムデータを含む。さらに、システム300は、システムデータおよびシステムソフトウェア上で演算し、かつ、システムソフトウェアの実行を制御するための動的命令セットを含む。図4に示されるように、動的命令セット470は、第1のPMRTI454に組織化される。図3に見出されるように、システムは、さらに、ランタイムライブラリ370によってイネーブルされる動的命令セットを処理するためのランタイムエンジンを含む。圧縮器ライブラリ342およびパッチライブラリ336に関して述べられたように、ランタイムライブラリ370は、通常、パッチマネージャコードセクション308に配置される。しかしながら、ランタイムライブラリ370は、代替的に、別のコードセクション、例えば、第1のコードセクション304において配置され得る。

【0054】

動的命令セットは、条件付きオペレーションコードを含み、かつ、通常、データアイテムを含む命令の1つまたは複数のセットである。ランタイムエンジンは、オペレーションコードを読み出し、かつ、どの演算が実行されることが必要かを決定する。オペレーションコードは、条件的、数学的、プロシージャ的または論理的であり得る。ランタイムエンジン、またはランタイムライブラリ370は、数学的または論理演算等の演算を実行するために動的命令セットを処理する。すなわち、ランタイムエンジンは、動的命令セット470を読み出し、かつ、このオペレーションコードに応答して、演算のシーケンスを実行する。動的命令セットは任意の特定の言語に限定されないが、オペレーションコードは、通常、マシンコードの形態であり、これは、無線デバイスメモリが限定され、実行速度が重要だからである。オペコードは、データアイテムを解析し、かつ、解析の結果として決定を下すという点で条件的であると考えられる。ランタイムエンジンは、さらに、解析される前に、データに関する演算が実行されることを決定し得る。

【0055】

例えば、オペレーションコードは、無線デバイスメモリからのデータが所定の値と比較されるように規定し得る。データアイテムが所定の値よりも小さい場合、データアイテムは、そのままにされ、データアイテムが所定の値よりも大きい場合、これは所定の値と置換される。あるいは、オペレーションコードは、上述の比較演算が実行される前に、第2の所定の値を無線デバイスメモリからのデータアイテムに追加し得る。

【0056】

上述のように、ファイルシステムセクション不揮発性メモリ110は、エアリンク150等のインターフェイスを通じて動的命令セットを受信する。図1に示されるように、インターフェイスは、さらに、無線周波数の（RF）ハードライン160であり得る。その

後、PMRTIは、システムソフトウェアが工場での調整環境等のように動作状態ではなく、FSS110によって受信され得る。PMRTIは、さらに、論理ポートインターフェイス162、またはインストール可能メモリモジュール164を介して受信され得る。メモリモジュール164は、初期調整で無線デバイス104にインストールされるか、または工場での再調整中にインストールされ得る。特に記載はないが、PMRTIは、赤外線またはBluetoothインターフェイスを介して受信され得る。

【0057】

図8は、ランタイムエンジン370によってアクセスされる命令を示す。示されるのは、第1の命令800、第2の命令802、およびj番目の命令804であるが、動的命令セットは任意の特定の数の命令に限定されない。各命令におけるオペレーションコードの長さは固定される。ランタイムエンジン370は、バイトまたはビットの測定のように、命令の長さをキャプチャし、命令がデータアイテムを含むか否かを決定する。オペレーションコードが減算された後の命令の残りの長さは、データアイテムを含む。ランタイムエンジンは命令からデータアイテムを抽出する。示されるように、第1の命令800の長さ806が測定され、かつデータアイテム808が抽出される。すべての命令が抽出されるべきデータアイテムを必ずしも含まないことに留意されたい。ランタイムエンジン370は、命令800におけるオペレーションコード810に応答する演算のシーケンスを実行する際に、この抽出されたデータ808を用いる。

【0058】

図9は、図8の第1の命令800のより詳細な図である。第1の命令800を例として用いて、命令は、オペレーションコード810およびデータ808を含む。命令、および、より具体的には、データアイテムセクション808は、シンボル識別子を含み、これは、無線デバイスコードセクションにおけるシンボルへのリンクとして機能する。すでに詳細に説明されたように、シンボル識別子は、シンボル識別子に対応するシンボルを配置するために、コードセクションアドレステーブル326（図5を参照）およびシンボルオフセットアドレステーブル328（図7を参照）と共に用いられる。示されるように、シンボル識別子「X_1」は、第1の命令800において示される。シンボルオフセットアドレステーブル328は、「CS_1」識別子および「3」のオフセットを有するコードセクションにおいて対応するシンボルを配置する。コードセクションアドレステーブル326は、コードセクション1の開始アドレス（302）を与える。このようにして、シンボル「X」が見出される（図6を参照）。

【0059】

ランタイムエンジンが、コードセクションアドレステーブルおよびシンボルオフセットアドレステーブルを用いて、受信されたシンボル識別子に対応するシンボルを配置した後、これは、配置されたシンボルがデータアイテムである場合データを抽出する。例えば、シンボル「X」がシンボルライブラリ1（310）におけるデータアイテムである場合、ランタイムエンジンはこれを抽出する。あるいは、「X」シンボルは、オペレーションコードであり得、ランタイムエンジンは、これが配置されると、シンボル「X」を実行させる。

【0060】

PMRTIがシステムデータまたはシステムデータアイテムを更新するために用いられ得る。本発明のいくつかの局面において、システムデータが、ファイルシステムセクション110、例えば、コードセクション472におけるコードセクションに格納される（図4を参照）。ランタイムエンジンはコードセクション472からのシステムデータにアクセスし、かつ、このシステムデータを解析する。ランタイムエンジンは、上述のように、データアイテムに関する数学的、または論理的演算を実行するために、動的命令のオペレーションコードを処理する。演算の後、ランタイムエンジンは、更新されるシステムデータを生成する命令を処理する。更新されるシステムデータは、いくつかの状況において、変更されないデータアイテムを含み得ることに留意されたい。第2のコードセクション472におけるシステムデータは、オペレーションコードに応答して、更新されるシステム

データと置換される。従って、ランタイムエンジンによる命令の処理によって、システムソフトウェアは、コードセクション472における更新されたシステムデータを用いて実行するように制御される。このようにして、システムソフトウェアにおける、特定のターゲットとされたシンボルが更新され得るが、コードセクション全体は置換されない。同じプロセスによって、システムデータは、コード格納セクション112におけるコードセクションにおいて置換され得る。例えば、システムデータは、第3のコードセクション344に格納され得、ランタイムエンジンは、第3のコードセクションにおけるシステムデータを、オペレーションコードに応答して、更新されるシステムデータと置換し得る。

【0061】

PMRTIは、さらに、揮発性メモリ114内のデータを更新するために用いられ得る。1例として、揮発性メモリ114は、リードーライトデータ330を受取る（図1を参照）。リードーライトデータは、コード格納セクション112および／またはFSS110における1つまたは複数のコードセクションから出力され得る。ランタイムエンジンは、リードーライトデータにアクセスし、リードーライトデータ330を解析し、更新されるリードーライトデータを生成し、かつ揮発性メモリ114におけるリードーライトデータ330を、オペレーションコードに応答して、更新されるリードーライトデータ330と置換する。その後、システムソフトウェアは、揮発性メモリ114内の更新されたリードーライトデータを用いて実行するように制御される。

【0062】

本発明のいくつかの局面において、ランタイムエンジンは、システムソフトウェアの実行をモニタリングする。性能モニタリングは、多数の無線デバイスアクティビティを含むように広く規定される。例えば、チャネルパラメータ、チャネル特性、システムスタック、エラー状態、または、特定の故障状態または性能低下状態に至る演算のシーケンスを通じてのRAMにおけるデータアイテムのレコード等のデータが収集され得る。収集された性能データを解析するために動的命令セットを用い、更新されるデータの変形を提供し、かつ問題に対する可能な解決策を検討するためにデータを再キャプチャすることも可能である。PMRTIプロセスを用いて一次的な修理も提供され得る。

【0063】

より具体的には、ランタイムエンジンは性能データを収集し、かつ、オペレーションコードに応答して、性能データをファイルシステムセクションに格納する。その後、システムソフトウェアは、システムソフトウェアの評価のために性能データを収集することによって実行するように制御される。評価は、動的命令セットオペレーションコードによって実行される解析の形態として行われ得るか、または、評価は、無線デバイスの外部で実行され得る。本発明のいくつかの局面において、ランタイムエンジンは、ファイルシステムセクションから収集された性能データをアクセスし、かつ、オペレーションコードに応答して、エアリンクインターフェイスを介して性能データを送信する。現場の無線デバイスから性能データを収集することによって、製造業者が、デバイスをリコールすることなく、地域的または地球規模で問題を徹底的に解析することが可能になる。

【0064】

本発明のいくつかの局面において、ファイルシステムセクション110は、新しいコードセクションを含むパッチマネージャランタイム命令を受信する。例えば、新しいコードセクション474は、図4に示される。あるいは、新しいコードセクションn(450)等の新しいコードセクションは、PMRTIに依存し得ない。例えば、新しいコードセクションn(450)は、以前のエアリンク通信で受信され得るか、または、工場調整中にインストールされ得る。ランタイムエンジンは、オペレーションコードに応答して、新しいコードセクション474(450)をコード格納セクションに追加する。本発明のいくつかの局面において、新しいコードセクションは、コード格納セクション112における未使用のブロックに追加される。あるいは、圧縮演算が必要とされる。その後、システムソフトウェアは、新しいコードセクション474(450)を用いて実行するように制御される。本発明の他の局面において、PMRTI 454は、更新されたコードセクション

474を含む。あるいは、新しいコードセクション450は、PMRTIに依存しない更新されたコードセクションである。ランタイムエンジンは、コード格納セクションにおけるコードセクション、例えば、コードセクション2(304)を、オペレーションコードにตอบสนองして、更新されるコードセクション474(450)と置換する。システムソフトウェアは、更新されたコードセクション474(450)を用いて実行するように制御される。本発明のいくつかの局面において、圧縮演算は、更新されるコードセクションを収容するために必要とされる。あるいは、更新されるコードセクションは、コード格納セクションの未使用または空のセクションに追加される。

【0065】

上述のように、新しいコードセクションの追加、またはコードセクションの更新は、通常、新しいコードセクションアドレステーブルの生成を必要とし、これは、これらの演算は、新しいおよび／または変更されたコードセクション開始アドレステーブルを含むからである。さらに、圧縮演算はまた、新しいコードセクションアドレステーブルを必要とする。圧縮演算は、上述の圧縮器342の演算の結果か、または、圧縮方法に関する詳細を供給するPMRTI命令の結果であり得る。PMRTIがダウンロードおよび圧縮命令を含む場合、PMRTIは、通常、ダウンロードおよび圧縮が完了された後に有効になる新しいコードセクションアドレステーブルをさらに含む。

【0066】

図10aおよび図10bは、無線通信デバイスにおいて動的命令セットを実行する本発明の方法を示すフローチャートである。明瞭にするために、ナンバリングされたステップのシーケンスとして示されるが、特に明示なき場合、ナンバリング（および後述される方法におけるナンバリング）から順序が推論されるべきでない。方法は、ステップ1000で開始する。ステップ1001aは、システムソフトウェアをシンボルライブラリに形成し、各シンボルライブラリは、関連する機能を有するシンボルを含む。ステップ1001bは、シンボルライブラリをコードセクションに配置する。ステップ1002は、システムソフトウェアを実行する。ステップ1003は、動的命令セットを受信する。ステップ1003の動的命令セットを受信するステップは、エアリンク、無線周波数の(RF)ハードライン、インストール可能メモリモジュール、赤外線および論理ポートインターフェイスを含む群より選択されたインターフェイスを通じて動的命令セットを受信することを含む。本発明のいくつかの局面において、ステップ1003において動的命令セットを受信するステップは、ファイルシステムセクション不揮発性メモリにおけるパッチマネージャランタイム命令(PMRTI)を受信することを含む。

【0067】

ステップ1004は、ランタイムエンジンを起動する。通常、ランタイムエンジンを起動するステップは、第1のコードセクションからランタイムライブラリを呼出すことを含む。ランタイムエンジンは、揮発性または不揮発性メモリから起動され得る。ステップ1006は、動的命令セットを処理する。動的命令を処理するステップは、数学的および論理的演算にตอบสนองして、命令を処理することを含む。本発明のいくつかの局面において、ステップ1007(図示せず)は、動的命令セットの処理に続いて、動的命令セットを削除する。ステップ1008は、システムデータおよびシステムソフトウェア上で演算する。ステップ1010は、システムデータおよびシステムソフトウェア上での演算にตอบสนองして、システムソフトウェアの実行を制御する。

【0068】

通常、ステップ1003におけるパッチマネージャランタイム命令を受信するステップは、条件付きオペレーションコードおよびデータアイテムを受信することを含む。その後、ステップ1006における動的命令セットを処理するステップは、サブステップを包含する。ステップ1006a1は、パッチマネージャランタイム命令オペレーションコードを読み出すために、ランタイムエンジンを用いる。ステップ1006bは、オペレーションコードにตอบสนองして、演算のシーケンスを実行する。

【0069】

いくつかの局面において、ステップ1001bにおいてシンボルライブラリをコードセクションに配置するステップは、コードセクションの開始点でシンボルライブラリを開始すること、およびシンボルをそれぞれのコードセクションスタートアドレスからオフセットされるように配置することを包含する。その後、この方法は、さらなるステップを包含する。ステップ1001cは、対応する開始アドレスにコードセクションの開始を格納する。ステップ1001dは、コードセクション識別子に対応する開始アドレスと相互参照するコードセクションアドレステーブル(CSAT)を維持する。ステップ1001eは、シンボル識別子に対応するオフセットアドレスおよび対応するコードセクション識別子と相互参照するシンボルオフセットアドレステーブル(SOAT)を維持する。

【0070】

10

本発明のいくつかの局面において、ステップ1003においてパッチマネージャランタイム命令を受信するステップは、シンボル識別子を受信することを包含する。その後、この方法は、さらなるステップを包含する。ステップ1006a2は、コードセクションアドレステーブルおよびシンボルオフセットアドレステーブルを用いることによって受信されたシンボル識別子に対応するシンボルを配置する。ステップ1006bにおけるオペレーションコードに応答して、演算のシーケンスを実行するステップは、サブステップを包含する。ステップ1006b1は、配置されたシンボルがデータアイテムである場合、データを抽出する。ステップ1006b2は、配置されたシンボルが命令であると、このシンボルを実行する。

【0071】

20

本発明のいくつかの局面において、ステップ1006b1において動的命令を処理するステップは、さらなるサブステップを包含する。ステップ1006b1a、パッチマネージャランタイム命令の長さをキャプチャするために、ランタイムエンジンを用いる。ステップ1006bは、オペレーションコードに応答して、パッチマネージャランタイム命令からデータアイテムを抽出する。ステップ1006b1cは、オペレーションコードに응答して、演算のシーケンスを実行する際に抽出されたデータを用いる。

【0072】

図11は、例示的動的命令セット演算を示すフローチャートである。図11におけるステップのいくつかは、図10におけるものと同じであり、簡潔にするために、ここでは繰返されない。ステップ1106において動的命令セットを処理するステップは、サブステップを包含する。ステップ1106aは、ファイルシステムセクションにおける第2のコードセクションに格納されたシステムデータにアクセスする。ステップ1106bは、システムデータを解析する。ステップ1106cは、更新されるシステムデータを生成する。その後、ステップ1108のシステムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップは、第2のセクションにおけるシステムデータを更新されるシステムデータと置換するステップを包含し、ステップ1010のシステムソフトウェアの実行を制御するステップは、システムソフトウェアの実行において更新されたシステムデータを用いるステップを包含する。

30

【0073】

図12は、別の例示的動的命令セット演算を示すフローチャートである。図12におけるステップのいくつかは、図10におけるものと同じであり、簡潔にするために、ここでは繰返されない。ステップ1201cは、コード格納セクション不揮発性メモリに複数のコードセクションを格納する。ステップ1206の動的命令セットを処理するステップは、サブステップを包含する。ステップ1206aは、コード格納セクション(CSS)における第3のコードセクションに格納されたシステムデータにアクセスする。ステップ1206bは、システムデータを解析する。ステップ1206cは、更新されるシステムデータを生成する。ステップ1208のシステムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップは、第3のコードセクションにおけるシステムデータを更新されるシステムデータと置換するステップを包含する。ステップ1210のシステムソフトウェアの実行を制御するステップは、システムソフトウェアの実行において更新されたシステムデー

40

50

タを用いるステップを包含する。

【0074】

図13は、第3の例示的動的命令セット演算を示すフローチャートである。図13におけるステップのいくつかは、図10におけるものと同じであり、簡潔にするために、ここでは繰返されない。ステップ1301cは、コード格納セクション不揮発性メモリに複数のコードセクションを格納する。ステップ1301dは、リードーライトデータを揮発性メモリにロードする。ステップ1306の動的命令セットを処理するステップは、サブステップを包含する。ステップ1306aは、揮発性メモリにおけるリードーライトデータにアクセスする。ステップ1306bは、リードーライトデータを解析する。ステップ1306cは、更新されるリードーライトデータを生成する。ステップ1308のシステムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップは、揮発性メモリ内のリードーライトデータを更新されるリードーライトデータと置換するステップを包含する。システムソフトウェアの実行を制御するステップは、システムソフトウェアの実行において更新されたリードーライトデータを用いるステップを包含する。

10

【0075】

図14は、第4の例示的動的命令セット演算を示すフローチャートである。図14におけるステップのいくつかは、図10におけるものと同じであり、簡潔にするために、ここでは繰返されない。動的命令セットを処理するステップは、サブステップを包含する。ステップ1406aは、オペレーションコードに応答して、システムソフトウェアの実行をモニタリングする。ステップ1406bは、性能データを収集する。ステップ1406cは、性能データを格納する。ステップ1406dは、エアリンクインターフェイスを介して、格納されたデータを送信する。ステップ1408のシステムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップは、システムソフトウェアの評価において性能データを用いるステップを包含する。

20

【0076】

図15は、第5の例示的動的命令セット演算を示すフローチャートである。図14におけるステップのいくつかは、図10におけるものと同じであり、簡潔にするために、ここでは繰返されない。ステップ1501cは、コード格納セクション不揮発性メモリに複数のコードセクションを格納する。ステップ1503のパッチマネージャランタイム命令を受信するステップは、新しいコードセクションを受信するステップを包含する。ステップ1508のシステムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップは、コード格納セクションに新しいコードセクションを追加するステップを包含し、ステップ1510のシステムソフトウェアの実行を制御するステップは、システムソフトウェアの実行において新しいコードセクションを用いるステップを包含する。

30

【0077】

あるいは、ステップ1503の新しいコードセクションを受信するステップは、更新されるコードセクションを受信するステップを包含する。その後、ステップ1508のシステムデータおよびシステムソフトウェア上で演算するステップは、コード格納セクションにおける第4のコードセクションを更新されるコードセクションと置換するステップを包含する。

40

【0078】

無線通信デバイスにおける動的命令セットを実行するシステムおよび方法が提供され、これにより、ソフトウェアを更新する、およびソフトウェアの性能をモニタリングするプロセスを支援する。システムは、コードセクションにシンボルライブラリが配置されるために、容易に更新可能であり、テーブルを用いてメモリ内のコードセクションの開始アドレスおよびシンボルライブラリにおけるシンボルのオフセットアドレスにアクセスする。動的命令セットの使用は、カスタム変更が、そのデバイスの特定の特性に基づいて、各無線デバイスに実行されることを可能にする。動的命令セットの可能な使用を示すいくつかの一般的な例が与えられた。しかしながら、本発明は、これらの例だけに限定されない。本発明の他の変形および実施形態が当業者に思い浮かぶ。

50

【図 1】

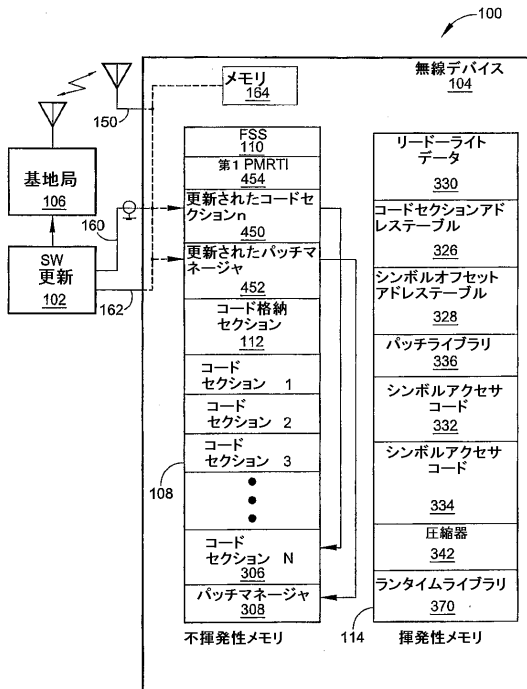


FIG. 1

【図 2】

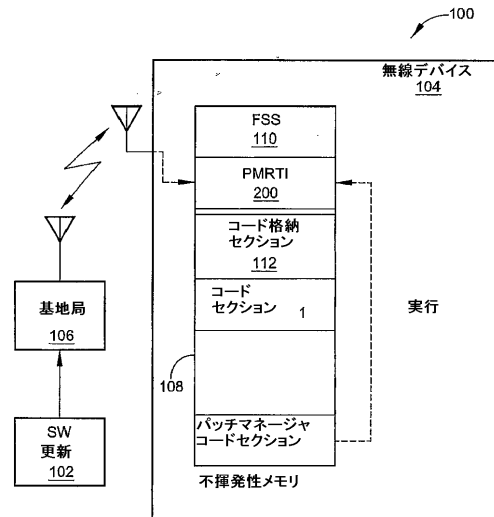


FIG. 2

【図 3】

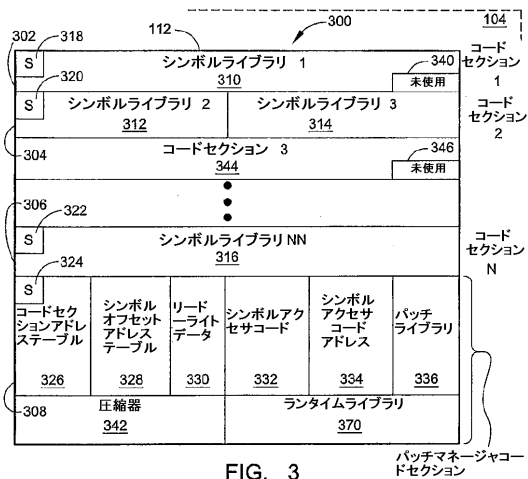


FIG. 3

【図 4】

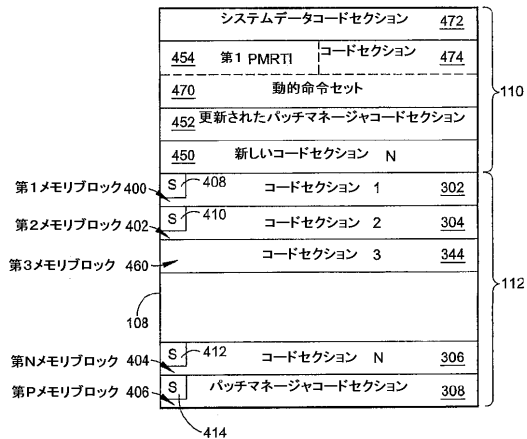


FIG. 4

【図 5】

コードセクションアドレステーブル	
識別子	アドレス
CS_1	開始アドレス 1 (00100)
CS_2	開始アドレス 2 (00200)
⋮	
CS_N	開始アドレス N (00700)
PM	開始アドレス P (01000)

FIG. 5

【図 6】

	0	1	2	3	4	5	6	7
0				X				
1						Y		
⋮				⋮				
n				Z				

シンボルライブラリ 1

FIG. 6

【図 7】

シンボルオフセットアドレステーブル		
シンボル ID	コードセクション ID	オフセット
X_1	CS_1	03
Y_1	CS_1	15
P_1	CS_2	11
Q_1	CS_2	33
AA_3	CS_2	47
⋮		

FIG. 7

【図 8】

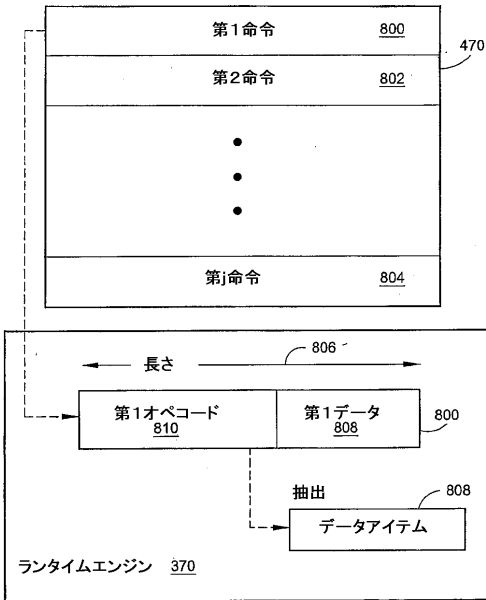


FIG. 8

【図 9】

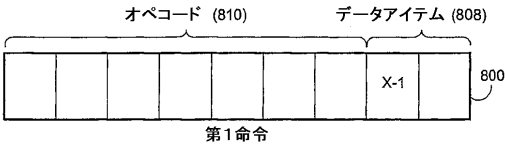


FIG. 9

【図 10 a】

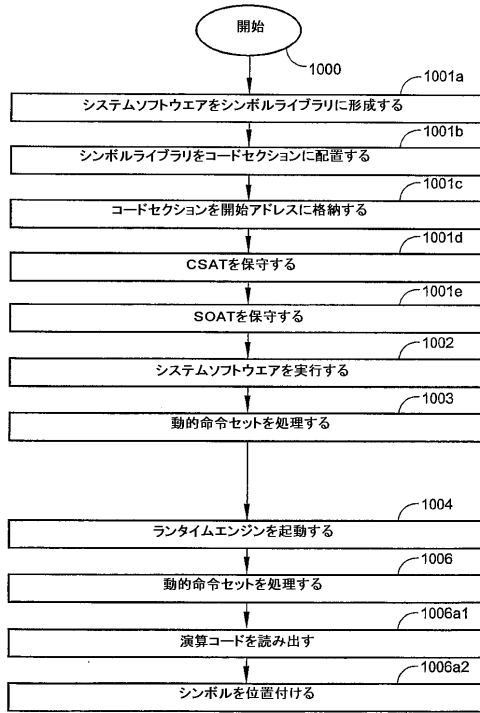


FIG. 10a

図 10bへ

【図 10 b】

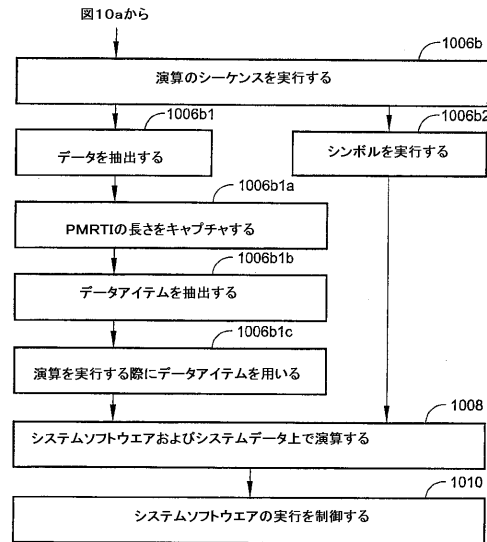


FIG. 10b

【図 11】

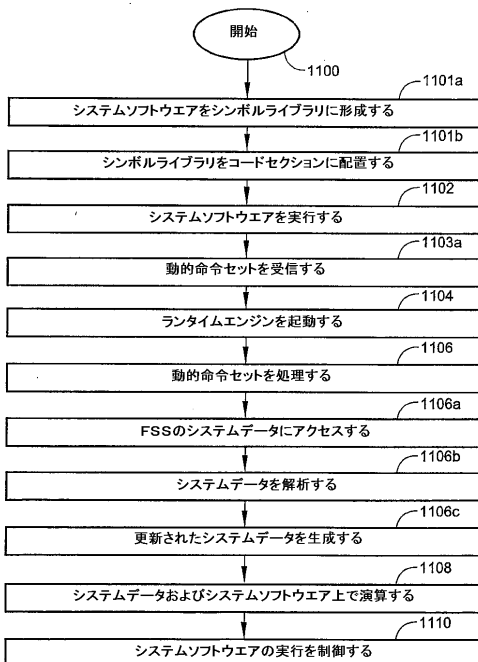


FIG. 11

【図 12】

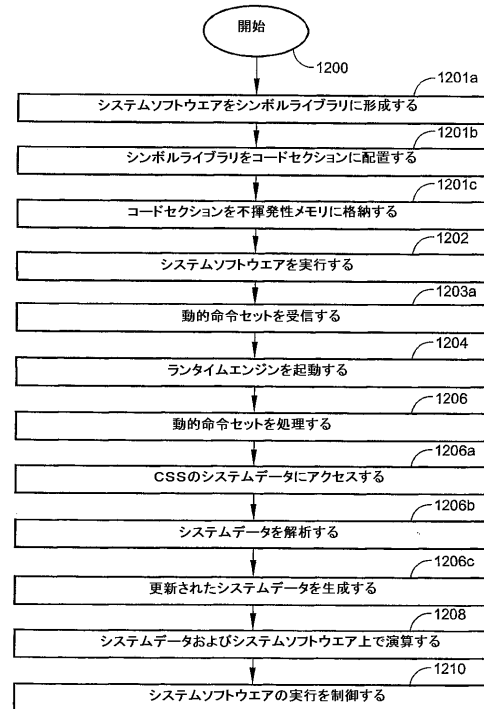


FIG. 12

【図 13】

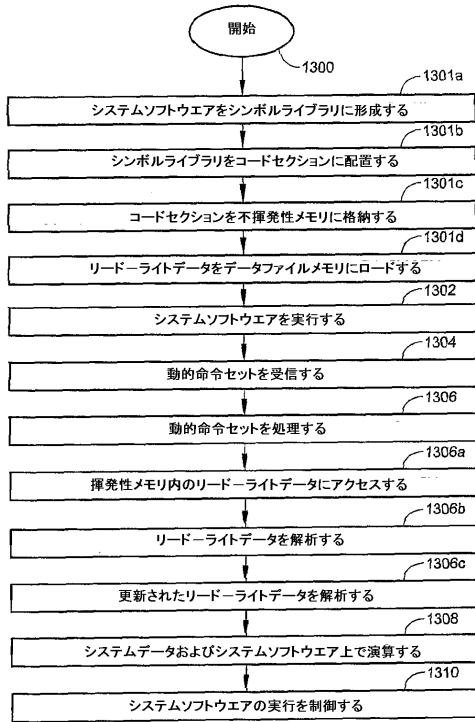


FIG. 13

【図 14】

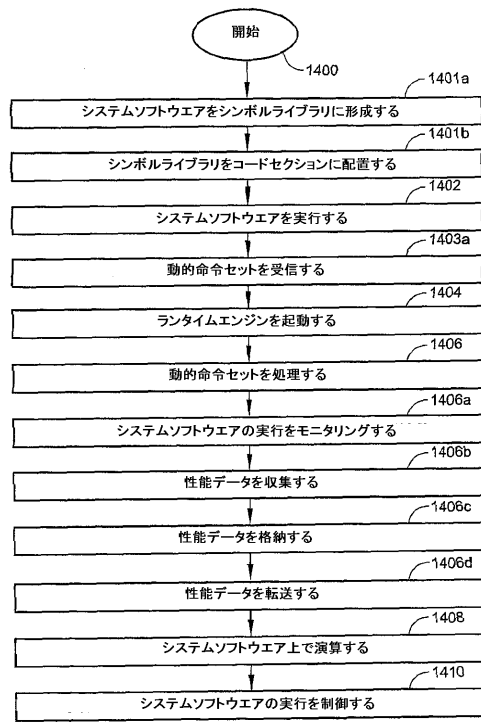


FIG. 14

【図 15】

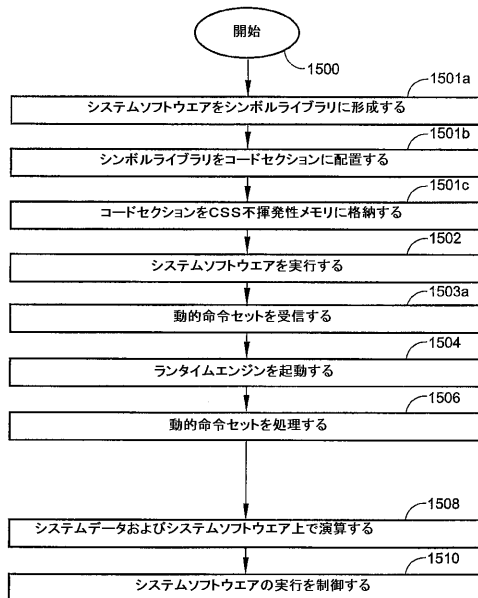


FIG. 15

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 09/927,131
(32)優先日 平成13年8月10日(2001.8.10)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 09/969,305
(32)優先日 平成13年10月2日(2001.10.2)
(33)優先権主張国 米国(US)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth

- (72)発明者 ゴウリ ラジャラム
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 2 2, サン ディエゴ, レボン ドライブ 3 5 2
0, アパートメント 5 3 3 0
(72)発明者 ポール セッケンドルフ
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 2 9, サン ディエゴ, ダヴェンポート アベニュー
1 4 0 7 4
(72)発明者 ディエゴ カプラン
アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1 0 9, サン ディエゴ, ソウルダッド マウント
ロード 5 2 8 8

Fターム(参考) 5B376 AB02 CA02 CA05 GA04