

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6019586号
(P6019586)

(45) 発行日 平成28年11月2日(2016.11.2)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4L	29/10	(2006.01)	HO4L	13/00	309C
GO6F	13/00	(2006.01)	GO6F	13/00	353Q
HO4L	13/08	(2006.01)	GO6F	13/00	351B
			HO4L	13/08	

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-2385 (P2012-2385)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成24年1月10日(2012.1.10)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2013-143641 (P2013-143641A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成25年7月22日(2013.7.22)	(74) 代理人	100084250
審査請求日	平成26年12月17日(2014.12.17)		弁理士 丸山 隆夫
		(72) 発明者	阪井 大介
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	水梨 亮介
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	阿部 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークでデータを送受信するための通信部と、
前記通信部で受信したデータをアプリケーションへ転送するためのバッファと、
送受信するデータを制御部分とコンテンツ部分とに分けて前記制御部分を解析する解析手段と、

前記送受信するデータに基づいて使用リソースと転送制御方式とを決めるためのルールを記憶した記憶手段と、

前記送受信するデータの制御部分を解析し、前記ルールを適用した結果から、前記アプリケーションへコンテンツデータを転送する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記アプリケーションへ前記コンテンツデータを転送する前に、制御部分を転送することを特徴とするネットワーク通信装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記コンテンツデータの特徴に対して決まったバッファをさらに複数に分割して使用するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のネットワーク通信装置。

【請求項3】

前記制御手段は、前記送受信するデータの制御部分を解析し、前記ルールを適用した結果、使用できるバッファが複数あった場合に前記バッファを占有するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のネットワーク通信装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記アプリケーションへのデータの転送単位を、通信プロトコルの転送単位と関連付けるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク通信装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記コンテンツデータの特徴に加えプロトコル種別を確認して使用リソースと転送制御方式とを決めるようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク通信装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記アプリケーションへデータ転送する前に、前記アプリケーションが処理可能か否かを確認するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク通信装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ネットワーク通信装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特定の機能を実現するために家電製品や機械等に組み込まれるコンピュータシステム（以下、組み込みシステムと表記）では、省エネ要件を達成するために限定されたリソースしか使用できない。

20

ここで、リソースとは、何らかのソフトウェアやハードウェアを動作させるのに必要なメモリ容量やCPU(Central Processing Unit)などの処理速度、ハードディスクの容量を意味する。

ところで、組み込みシステムも多機能化してきており、ネットワークで複数の種類のデータを扱い、かつ、性能とリアルタイム性が同時に求められるようになってきている。ネットワーク通信部とアプリケーション部とを構成上分離し、ネットワーク通信部を共通化することでリソース削減する技術は既に知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

特許文献 1 に記載の発明は、Web サービスを提供するアプリケーションの開発及び追加を容易とする画像形成処理装置を提供することを目的とするものである。具体的には、メソッドに従った所定の処理を行う複数のメソッド処理手段と、処理要求に応じて、処理要求で指定されるメソッドに対応するメソッド処理手段に該処理要求を振り分けることによって Web サービスを実行する Web サービス実行手段を有するように構成される。

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、通信部を共通化するだけでは、ネットワークを使い送受信する異なった種類のデータ毎に最適なリソースを割り当てて転送制御することができない。そのため、複数の種類のデータを同様に扱うと限定されたリソースを無駄に使用することになり、転送速度やリアルタイム性が必要なデータに対して十分な性能が出せないという問題があった。

40

【0005】

そこで、本発明の目的は、組み込みシステムにおけるネットワーク通信性能とリアルタイム性を向上させたネットワーク通信装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明に係るネットワーク通信装置は、ネットワークでデータを送受信するための通信部と、前記通信部で受信したデータをアプリケーションへ転送するためのバッファと、送受信するデータを制御部分とコンテンツ部分とに分けて前記制御部分を解析する解析手段と、前記送受信するデータに基づいて使用リソースと転送制御方式とを決めるためのルー

50

ルを記憶した記憶手段と、前記送受信するデータの制御部分を解析し、前記ルールを適用した結果から、前記アプリケーションへコンテンツデータを転送する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記アプリケーションへ前記コンテンツデータを転送する前に、制御部分を転送することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、組み込みシステムにおけるネットワーク通信性能とリアルタイム性を向上させたネットワーク通信装置の提供を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

【図1】本発明に係るネットワーク通信装置の一実施の形態を示す概念図である。

【図2】図1に示したネットワーク通信装置の説明図である。

【図3】図2に示した画像処理装置の動作を説明するためのシーケンス図である。

【図4】本発明に係るネットワーク通信装置のモジュール、タスク構成図の一例である。

【図5】TRANSモジュール203の内部構造を示す図である。

【図6】ネットワーク通信装置の動作を説明するためのフローチャートの一例である。

【図7】図1に示したネットワーク通信装置の動作を説明するためのフローチャートの一例の一部である。

【図8】図7に示したフローチャートの続きである

【図9】(a)は、平文通信における、ペイロード部分のメモリコピーの送信時の説明図であり、(b)は、ペイロード部分のメモリコピーの受信時の説明図である。

20

【図10】(a)は、暗号通信における送信時の説明図であり、(b)は、暗号通信の受信時の説明図である。

【図11】(a)は、平文通信における送信時の説明図であり、(b)は、受信時の説明図である。

【図12】(a)は、暗号通信における送信時の説明図であり、(b)は受信時の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

30

図1は、本発明に係るネットワーク通信装置の一実施の形態を示す概念図である。

ネットワーク通信装置としてのプロジェクト装置1は、ネットワークにLAN(Local Area Network)で接続された通信部2と、通信部2にUSB(Universal Serial Bus)で接続されたアプリケーション部3と、を有する。

【0010】

プロジェクト装置1は、通信部2で受信したデータの一部である制御部だけを解析し「コンテンツデータの特徴」を認識することで、表1に基づき「使用リソースと転送制御方式」を決定する。

【0011】

本発明に係るネットワーク通信装置のポイントとなる使用リソースは以下のとおりである。

40

SRAM__DATAは通信部の汎用処理で使うメモリである。

SRAM__TOE、SRAM__LANは、LANインターフェースでデータを送受信するために使うメモリである。

SRAM__WHIOはアプリケーション部へデータ転送するときを使うメモリである。ここではこのメモリを論理的に分割し、サイズ小(2KB)とサイズ大(16KB)としている。

【0012】

【表 1】

No.	データの内容	コンテンツデータの特徴				使用リソースと転送制御方式			
		操作対象	操作方法	MIMEタイプ	操作対象が存在するサブシステム名	データ転送時に制御情報を含める	使用するバッファ	転送単位	データフローのパターン
1	投影ジョブ生成	/service/projection	POST	application/json ※なしの場合あり	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズor 実データサイズ	PA
2	投影データ (静止画)	/service/projection	PUT	image/jpeg	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ大)	バッファサイズor 実データサイズ	PA
3	投影データ (PC画面)	/service/projection	PUT	video/x-rnrb	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ大)	チャンクサイズ(通信 相手が指定した分割 データ単位)	PA
4	投影ジョブ更新	/service/projection	PUT	application/json	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズor 実データサイズ	PA
5	投影ジョブ状態取得	/service/projection	GET	application/json	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズor 実データサイズ	PA
6	投影ジョブ削除	/service/projection	GET	application/json	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズor 実データサイズ	PA
7	機器状態取得	/state	GET	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズor 実データサイズ	PB
8	機器状態変更	/state	PUT	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズor 実データサイズ	PB
9	機器情報取得	/propaty	GET	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズor 実データサイズ	PB
10	機器情報変更	/propaty	PUT	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズor 実データサイズ	PB

【0013】

表 1 は、コンテンツデータの特徴、使用リソースと転送制御方式とが記載されている。

コンテンツデータの特徴としては、操作対象、操作方法、MIMEタイプ、及び操作対象が存在するサブシステム名が挙げられる。使用リソースと転送制御方式としては、データ転送時に制御情報を含めるか否か、使用するバッファ、転送単位、及びデータフローのパターンが挙げられる。

表 1 の「操作対象」の「/service/projection」、「/state」、「property」は URL (Uniform Resource Locator) を示す。

また、表 1 の静止画は JPEG 画像を意味し、PC 画面は動画を意味する。

表 1 のデータの内容の「投影ジョブ状態取得」とは、プロジェクトの投影ジョブの状態を取得するためのコマンドである。プロジェクトの管理機能にリモートから投影ジョブの状態を取得する機能がある。具体的には、投影ジョブが開始しているか、割り込み可能かという情報が取得できる。

【0014】

表 1 のデータの内容の「機器状態取得」とは、プロジェクトの機器状態を取得するためのコマンドである。プロジェクトの管理機能にリモートから機器状態を取得する機能がある。具体的には、電源の状態、入力信号の状態、AV (Audio Visual) ミュートの状態が取得できる。

【0015】

表 1 のデータの内容の「機器情報取得」とは、プロジェクトの機器情報を取得するためのコマンドである。プロジェクトの管理機能にリモートから機器情報を取得する機能がある。具体的には、機器のスペックや設定値が取得できる。

【0016】

表 1 の操作方法における「POST」、「PUT」、「GET」とは、データの操作方法の一例である。本実施形態では、HTTP のメソッドを対応づけている。

表 1 の MIME タイプとは、データの中身を示す情報である。本実施形態では、データの中身を示す情報と MIME タイプとを対応づけている。

【0017】

10

20

30

40

50

表1の「使用するバッファのサイズ」の大小は、あくまで一例であり、もっと細かく分けても良い。ポイントは、データの内容によって適切なバッファを使用するという点である。たとえば、2, 3など投影データを扱う場合は16KB、1, 4, 5, 6などコマンドは2KBのバッファを使用することで並行に行える処理を多くする。全部16KBのバッファを使用すると、メモリの制約で並行に行える処理が少なくなる。

【0018】

データの内容としては、投影ジョブ生成、投影データ(静止画、PC画面)、投影ジョブ更新、投影ジョブ状態取得、投影ジョブ削除、機器状態取得、機器状態変更、機器情報取得、機器情報変更が挙げられる。尚、データフローのパターンについては後述する。

【0019】

<通信部及びネットワークシステム>

【0020】

図2は、図1に示したネットワーク通信装置の説明図である。

図2に示したネットワーク通信装置は、ネットワークボード100と、メイン投影部109と、を備えた装置である。

図2に示す画像処理装置は、ネットワークボード100と、メイン投影部109とを有する。

ネットワークボード100は、通信部2と、ネットワークシステム3とを有する。

通信部2は、プロトコル制御やパケット制御を行うハードウェアであり、一部、受信したデータの解析を行う。USBデバイスとして動作し、ネットワークシステム3にデータを転送する。

ネットワークシステム3は、通信モジュール104、コンテンツモジュール106、USBホスト103、グラフィックドライバ108を動作させるハードウェアである。

【0021】

通信モジュール104は、受信したデータの詳細を解析し、データの内容に応じたアプリケーションソフトウェア(以下、アプリと表記)を動作させるソフトウェアである。通信モジュール104は、アプリの動作の際、必要に応じて他のモジュールを利用する。

コンテンツモジュール106は、投影用バッファ107に書き込まれた画像データ(コンテンツのデータ)を、グラフィックドライバ108を利用して出力するソフトウェアである。

USB(Universal Serial Bus)ホスト(図ではUSB Hostと表記)103は、USBデバイスを制御するソフトウェアである。

グラフィックドライバ108は、グラフィックデバイスを制御するソフトウェアである。

メイン投影部109は、グラフィックデバイスであり、画像データを光の可視画像として映し出すデバイスである。

【0022】

通信部2には、図には示されないパーソナルコンピュータ(Personal Computer: 以下PCと表記)200が接続されている。

【0023】

図3は、図2に示した画像処理装置の動作を説明するためのシーケンス図である。

PC200から通信部2にHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)ヘッダとHTTPボディ(静止画、動画)とを含むデータ(受信データ)が送られると(S201)、通信部2は、ネットワークシステム3のUSBホスト103に受信データ、ペイロード(デバイスデータ)、及びNULLを送る(S202、S203、S204)。

USBホスト103は、ネットワークシステム3の通信モジュール104に着信通知を行う(S205)。ネットワークシステム3の通信モジュール104は通信領域でバッファを用意し、その旨をUSBホスト103に通知する(S206)。USBホスト103は、用意されたバッファ105、107にデバイスデータのヘッダやボディ等を書き込み、通信モジュール104に書き込み通知を行う(S207)。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

< モジュール及びタスク構成 >

図 4 は、本発明に係るネットワーク通信装置のモジュール、タスク構成図の一例である

。ネットワーク通信装置は、機器モジュール 2 0 2、通信モジュール 1 0 4、U S E R 通信モジュール 2 0 4、S o c k e t I / Fモジュール 2 0 5、暗号・証明書モジュール 2 0 6、通信ドライバ 2 0 7、及び暗号エンジン 2 0 8、を備える。

【 0 0 2 5 】

ここで、タスクとは、O S から見た処理の実行単位であり、通常はスレッドが実行単位となるが、O S によってはプロセス(複数のスレッドを含むプログラム全体)を一つの実行単位として見る場合もある。

10

【 0 0 2 6 】

< モジュール間の依存関係 >

これらのモジュールのうち、機器モジュール 2 0 2 は U S E R 通信モジュール 2 0 4 に依存され、暗号・証明書モジュール 2 0 6 とは互いに依存しあっている。

【 0 0 2 7 】

通信モジュール 1 0 4 は、機器モジュール 2 0 2 と互いに依存しあい、S o c k e t I / Fモジュール 2 0 5、U S E R 通信モジュール 2 0 4、暗号・証明書モジュール 2 0 6 に依存されている。

S o c k e t I / F 2 0 5 は、通信ドライバ 2 0 7 に依存されている。

20

【 0 0 2 8 】

暗号・証明書モジュール 2 0 6 は、暗号エンジン 2 0 8 に依存されている。

【 0 0 2 9 】

次に各モジュールの責務について表 2 及び表 3 を参照して述べる。

【 0 0 3 0 】

【表 2】

モジュール名	略号	機能概要	
起動モジュール	START	起動時にハードウェア及びソフトウェアを初期化し、タスクを起動する。	
通信領域モジュール	TRANS	<p>ネットワークシステムに対してネットワーク通信機能を提供するため、以下の機能を持つ。</p> <p>(1) ネットワークシステムからのTCP/UDP送信要求を[USER]経由で受け取り、[SOCK]を使用してデータをネットワークへ転送する。</p> <p>(2) [SOCK]からネットワークデータの受信通知を受け取り、[USER]を使用して受信データをネットワークシステムへ転送する。</p> <p>(3) XDMACを使用して、XDMACを使用して SRAM_DATA ⇄ SRAM_TOE/SRAM_LAN、SRAM_WHIO ⇄ SRAM_TOE/SRAM_LANのデータ転送を行う。</p> <p>・ネットワークシステムの通常動作及び省エネ状態時に、ネットワークシステムの代わりにネットワークサブシステムが自立的に実行するネットワーク通信機能を実現する。</p> <p>・SSLプロトコル/IEEE802.1xプロトコル機能を実現する。</p> <p>・SRAM_DATA、SRAM_SEC上のバッファを管理する。</p> <p>・プロトコルで行うユーザ認証機能を実現する。</p> <p>・設定タスク1~2</p> <p>・TCPソケット1~6の送受信タスク</p> <p>・rawソケット1~2送受信タスク</p>	10
サブリカントモジュール	SUPP	<p>レイヤー2レベルの接続(セキュリティ含む)を行う。</p> <p>・サブリカントタスク</p> <p>・WPS、WPAサブリカント</p> <p>(ア)無線LANの接続、切断制御</p> <p>(イ)WPA仕様に基づいた無線LAN通信の共通交換、鍵更新通信</p> <p>・WPS仕様に基づいた無線LAN簡単セットアップ通信</p> <p>・アドホック1:1簡単接続通信</p>	20
機器モジュール	INFO	<p>・ネットワークシステムから[USER]経由で受け取った機器固有情報をFLASHメモリに保存し、ネットワークシステムまたは[TRANS]の要求により機器固有情報を提供する。</p> <p>・ネットワークシステムから[USER]経由で受け取ったファームウェア更新データをFLASHメモリへ書き込む。</p> <p>・ネットワークシステムの状態制御を行う。[USER]経由で受け取ったネットワークシステムからの省エネ移行要求/復帰要求に従い、ネットワークサブシステムのPower Domainを制御し、ネットワークシステムの電源制御を行う。また、GPIO経由で受け取る省エネ制御信号に従ってネットワークシステム、PICを制御する。</p> <p>無線LANのON/OFF制御、再コンフィギュレーションを行う。</p> <p>・ネットワークサブシステムのPMU/CRG11の制御を行う。</p> <p>・ネットワークサブシステムのFLASHメモリに保存されている永続データを[TRANS]へ提供する。また、[USER]経由で受け取ったネットワークシステムからのデータリード/ライト要求を実施して[USER]経由でネットワークシステムへリードした値を返す。</p> <p>データ管理(FLASH電源断対策込)、省エネ制御の機能を提供する。</p> <p>・ネットワークサブシステムのエラー状態を各モジュールから受け付け、エラー情報をユーザへ通知、またはデバッグ出力する。</p> <p>・INFOタスク</p>	30
USER通信モジュール	USER	<p>USB経由での[ネットワークシステム]との通信制御のため、以下の機能を持つ。</p> <p>(1) USB経由で受信したネットワークシステムからのデータのヘッダ部分を参照し、適切な上位モジュールへデータ受信を通知する。</p> <p>(2) 上位モジュールからの要求により、SRAM_TOE、SRAM_LAN、SRAM_SEC上に用意されたデータをネットワークシステムへ送信するよう、USBマクロを制御する。</p> <p>SRAM_WHIO上のバッファを管理する。</p>	40
Socket I/Fモジュール	SOCK	<p>・[TRANS]に対してネットワーク機能を提供するため、以下の機能を持つ。</p>	

【表 2】

モジュール名	略号	機能概要
起動モジュール	START	起動時にハードウェア及びソフトウェアを初期化し、タスクを起動する。
通信モジュール	TRANS	<p>ネットワークシステムに対してネットワーク通信機能を提供するため、以下の機能を持つ。</p> <p>(1) ネットワークシステムからのTCP/UDP送信要求を[USER]経由で受け取り、[SOCK]を使用してデータをネットワークへ転送する。</p> <p>(2) [SOCK]からネットワークデータの受信通知を受け取り、[USER]を使用して受信データをネットワークシステムへ転送する。</p> <p>(3) XDMACを使用して、XDMACを使用して SRAM_DATA ↔ SRAM_ToE/SRAM_LAN、SRAM_WHIO ↔ SRAM_ToE/SRAM_LANのデータ転送を行う。</p> <p>・ネットワークシステムの通常動作及び省エネ状態時に、ネットワークシステムの代わりに通信部が自立的に実行するネットワーク通信機能を実現する。</p> <p>・SSLプロトコル/IEEE802.1xプロトコル機能を実現する。</p> <p>・SRAM_DATA、SRAM_SEC上のバッファを管理する。</p> <p>・プロトコルで行うユーザ認証機能を実現する。</p> <p>・設定タスク1~2</p> <p>・TCPソケット1~6の送受信タスク</p> <p>・rawソケット1~2送受信タスク</p>
サブリカントモジュール	SUPP	<p>レイヤー2レベルの接続(セキュリティ含む)を行う。</p> <p>・サブリカントタスク</p> <p>・WPS、WPAサブリカント</p> <p>(ア)無線LANの接続、切断制御</p> <p>(イ)WPA仕様に基づいた無線LAN通信の共通交換、鍵更新通信</p> <p>・WPS仕様に基づいた無線LAN簡単セットアップ通信</p> <p>・アドホック1:1簡単接続通信</p>
機器モジュール	INFO	<p>・ネットワークシステムから[USER]経由で受け取った機器固有情報をFLASHメモリに保存し、ネットワークシステムまたは[TRANS]の要求により機器固有情報を提供する。</p> <p>・ネットワークシステムから[USER]経由で受け取ったファームウェア更新データをFLASHメモリへ書き込む。</p> <p>・ネットワークシステムからの省エネ移行要求/復帰要求に従い、通信部のPower Domainを制御し、ネットワークシステムの電源制御を行う。また、GPIO経由で受け取る省エネ制御信号に従ってネットワークシステム、PICを制御する。</p> <p>無線LANのON/OFF制御、再コンフィギュレーションを行う。</p> <p>通信部のPMU/CRG11の制御を行う。</p> <p>通信部のFLASHメモリに保存されている永続データを[TRANS]へ提供する。また、[USER]経由で受け取ったネットワークシステムからのデータリード/ライト要求を実施して[USER]経由でネットワークシステムへリードした値を返す。</p> <p>データ管理(FLASH電源断対策)、省エネ制御の機能を提供する。</p> <p>・通信部のエラー状態を各モジュールから受け付け、エラー情報をユーザへ通知、またはデバッグ出力する。</p> <p>・INFOタスク</p>
USER通信モジュール	USER	<p>USB経由での[ネットワークシステム]との通信制御のため、以下の機能を持つ。</p> <p>(1) USB経由で受信したネットワークシステムからのデータのヘッダ部分を参照し、適切な上位モジュールへデータ受信を通知する。</p> <p>(2) 上位モジュールからの要求により、SRAM_TOE、SRAM_LAN、SRAM_SEC上に用意されたデータをネットワークシステムへ送信するよう、USBマクロを制御する。</p> <p>SRAM_WHIO上のバッファを管理する。</p>
Socket I/Fモジュール	SOCK	・[TRANS]に対してネットワーク機能を提供するため、以下の機能を持つ。

10

20

30

40

【表3】

		(1) 上位モジュールに対して、SocketライクI/Fを提供する。 (2) SRAM_LAN、SRAM_TOE、SRAM_SEC上のバッファを管理する。 ・ネットワーク通信のためToEを制御する。 ・MACを制御する	
CRYPTOモジュール	CRYPTO	証明書の処理を行う。 ・KPCS#12 ・CERTLIB(X.509形式など) 暗号HWを利用して暗号処理機能を上位へ提供する暗号補助モジュール(乱数、共通鍵、公開鍵) ・セキュアブートライブラリ ・暗号補助ライブラリ	10
Debugモニタ	DEBUG	UARTへのデバッグ出力機能を提供する。	
MACドライバ	MAC	MACマクロのドライバ。	
WLANドライバ	WLAN	WLANマクロ及びFrame Converterの制御を行う。 SRAM_SEC上のWLAN用バッファを管理する。SRAM_LAN上のWLANで使用するデータバッファも管理する。 PCIe ROOTを介してWLANモジュールを制御する。PCIeのドライバも含む。 ・WLANタスク	
XDMACドライバ	XDMAC	XDMAC1/2マクロのドライバ。 XDMAC1はWCPUブロックのXDMAC。XDMAC2はWSECURITYブロックのXDMAC。SRAM_DATAからSRAM_TOE、SRAM_LAN、SRAM_SECへのコピーはXDMAC1を使う。SRAM_WHIOからSRAM_TOE、SRAM_LAN、SRAM_SECへのコピーはXDMAC2を使う。	20
EIP122ドライバ	EIP122	EIP122マクロのドライバ。	
EIP94ドライバ	EIP94	EIP94マクロのドライバ。	
EIP150ドライバ	EIP150	EIP150マクロのドライバ。	
UARTドライバ	UART	UARTマクロのドライバ。	
RTCドライバ	RTC	RTCマクロのドライバ。	
Watchdogタイマドライバ	WDT	Watchdogタイマのドライバ。WatchdogOUTは通信部のフルリセット機能を発行する。	
GPIO/EXIUドライバ	GPIO	GPIO/EXIUマクロのドライバ。	
FLASHドライバ	FLASH	FLASHメモリの書き込み/消去用のドライバ。	30

【0033】

【表 4】

No.	データの内容	コンテンツデータの特徴				使用リソースと転送制御方式			
		操作対象	操作方法	MIMEタイプ	操作対象が存在するサブシステム名	データ転送時に制御情報を含める	使用するバッファ	転送単位	データフローのパターン
1	投影ジョブ生成	/service/projection	POST	application/json ※なしの場合あり	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズ or 実データサイズ	PA
2	投影データ (静止画)	/service/projection	PUT	image/jpeg	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ大)	バッファサイズ or 実データサイズ	PA
3	投影データ (PC画面)	/service/projection	PUT	video/x-rnrcb	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ大)	チャンクサイズ(通信 相手が指定した分割 データ単位)	PA
4	投影ジョブ更新	/service/projection	PUT	application/json	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズ or 実データサイズ	PA
5	投影ジョブ状態取得	/service/projection	GET	application/json	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズ or 実データサイズ	PA
6	投影ジョブ削除	/service/projection	GET	application/json	ネットワークシステム	Yes	SRAM_WHIO (サイズ小)	バッファサイズ or 実データサイズ	PA
7	機器状態取得	/state	GET	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズ or 実データサイズ	PB
8	機器状態変更	/state	PUT	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズ or 実データサイズ	PB
9	機器情報取得	/propaty	GET	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズ or 実データサイズ	PB
10	機器情報変更	/propaty	PUT	application/json	通信部	No	SRAM_DATA	バッファサイズ or 実データサイズ	PB

10

20

【0034】

表 4 は通信部とアプリケーション部のデータ転送における「使用リソースと転送制御方式」を決めるためにルール表である。表 4 中のコンテンツデータの特徴は、HTTP などのアプリケーションプロトコルのヘッダ情報(制御情報)から得ることができる。たとえば、操作対象は HTTP ヘッダの URL に含まれる。操作方法は HTTP ヘッダのリクエストラインに含まれる。MIME タイプは HTTP ヘッダの属性に含まれる。操作対象が存在するサブシステム名に登録する情報はシステム構成によって決め、データ転送するとき使うメモリを転送先の場所毎に決めるための情報として用いる。

30

【0035】

起動モジュール 210 は、起動時にハードウェア及びソフトウェアを初期化し、各タスクを起動する機能を有する。

【0036】

通信領域モジュール 203 は、ネットワークシステムに対してネットワーク通信機能を提供するため、表 2 に示した機能(1)~(3)を有し、ネットワークシステムの通常動作時及び省エネ状態時に、ネットワークシステムの代わりにネットワークサブシステムが自律的に実行するネットワーク通信機能を有する。また、通信領域モジュール 203 は、SSL プロトコル/IEEE 802.1x プロトコル機能を有し、SRAM DATA、SRAM SEC 上のバッファを管理する機能を有し、プロトコルで行うユーザー認証機能を有する。

40

【0037】

サブリカントモジュールは、レイヤー 2 レベルの接続(セキュリティを含む)を行う機能を有する。

【0038】

機器モジュール 202 は、ネットワークシステムから [USER] 経由で受け取った機器固有情報を FLASH メモリに保存し、ネットワークシステムまたは [TRANS] の要求により機器固有情報を提供する機能を有する。機器モジュール 202 は、ネットワークシステムから [USER] 経由で受け取ったファームウェア更新データを FLASH メモリへ書き込む機能を有する。機器モジュール 202 は、通信部の状態制御を行う機能を

50

有する。

【 0 0 3 9 】

U S E R 通信モジュール 2 0 4 は、U S B 経由での [ネットワークシステム] との通信制御のため、(1)、(2)の機能を有し、S R A M W H I O 上のバッファを管理する機能を有する。

【 0 0 4 0 】

S o c k e t I / F モジュール 2 0 5 は、[T R A N S] に対してネットワーク機能を提供するため、(1)、(2)の機能を有し、ネットワーク通信のため T o E を制御する機能を有し、M A C を制御する機能を有する。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、T R A N S モジュール 2 0 3 の内部構造を示す図である。

同図はデータ転送のみを示す。

同図に示す T R A N S モジュール 2 0 3 は、アプリケーション層の手順 3 0 1、リソース情報一覧 3 0 2、アプリケーション層の packets 3 0 3、アプリケーション層のペイロード 3 0 4、及びアプリケーション層のヘッダ 3 0 5 を有する。

【 0 0 4 2 】

アプリケーション層の手順 3 0 1 としては、アプリケーション層の packets 送受信の全体の進捗を管理し、接続、切断を行う。

【 0 0 4 3 】

アプリケーション層の packets 3 0 3 としては、アプリケーション層の packets がヘッダとペイロードから構成されることを知っている。上位層から受け取ったデータからアプリケーション層の packets を作成し、次の処理を行う下位層に渡す。下位層から受け取ったデータからアプリケーション層の packets を解析し、次の処理を行う上位層に渡す。チャンクのエンコード / デコードを行う。

【 0 0 4 4 】

アプリケーション層の packets 3 0 3 が利用するリソース情報一覧 3 0 2 は、使用リソースとデータ転送方式の決定ルール表である。

【 0 0 4 5 】

アプリケーション層のペイロードは、アプリケーション層のペイロードの構造を知っている。

【 0 0 4 6 】

アプリケーション層のヘッダは、アプリケーション層のヘッダの構造を知っている。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、ネットワーク通信装置の動作を説明するためのフローチャートの一例である。

転送プロトコルが T C P か U D かを判断する。(本実施形態ではアプリケーション部で U D P プロトコルを使う機能がないため別フローとしたが、T C P プロトコルと同じフローとすることもできる)。

プロトコルのヘッダだけ先に S R A M D A T A へコピーし解析する。ヘッダを解析した結果からルール表(表 1 ~ 表 3)に基づいて使用するリソースと転送制御方式とを決める。

【 0 0 4 8 】

次にデータを処理すべき転送先が別サブシステム(アプリケーション部)か否かを判断する。転送先がアプリケーション部である場合は、コンテンツデータの特徴に応じて使用するバッファサイズを決めてデータ転送を行う。たとえば、データの中身がジョブ生成コマンドなどのときはサイズ小、投影する画像データのときはサイズ大などとする。一回のデータ転送で処理しきれないサイズの場合は、同じ種類のバッファを使いアプリケーションへのデータ転送を繰り返すことですべてのデータを処理する。

【 0 0 4 9 】

以下、図 6 に示したフローチャートについて詳述する。

動作の主体は、ネットワークシステム 3 である。

10

20

30

40

50

ネットワークシステム3は、プロトコルがTCPか否かを判断し(S301)、プロトコルがTCPであると判断した場合(S301/Yes)、SRAM__DATAにヘッダデータを受信してステップS303へ進む。OMP3は、プロトコルがTCPではないと判断した場合(S301/No)、SRAM__TOEバッファポインタをアプリケーションへ渡して処理した後終了する(S310)。

【0050】

ネットワークシステム3は、ステップS303で、ヘッダを継続し、「コンテンツデータの特徴」を取り出し、「使用リソースと転送制御装置」を決定する(S304)。

ネットワークシステム3は、転送先がネットワークシステム3か否かを判断し(S305)、転送先がネットワークシステム3であると判断した場合(S305/Yes)、データサイズが所定値より大きいかなんかを判断する(S306)。

ネットワークシステム3は、転送先がネットワークシステム3ではないと判断した場合(S305/No)、SRAM__DATAを使いアプリケーションへデータ転送して終了する(S308)。

ネットワークシステム3は、データサイズが所定値より大きいと判断した場合(S306/Yes)、SRAM__WHIO(サイズ大)を使いアプリケーションへデータを転送して終了する(S307)。

ネットワークシステム3は、データサイズが所定値より大きくないと判断した場合(S306/No)、SRAM__WHIO(サイズ小)を使いアプリケーションへデータ転送して終了する(S309)。

【0051】

図7は、図1に示したネットワーク通信装置の動作を説明するためのフローチャートの一例の一部であり、図8は、図7に示したフローチャートの残りである。

動作の主体は、ネットワークシステム3である。

図7において、ネットワークシステム3がエントリー(図ではentry)アクションを開始すると(S101)、ヘッダが有るか否かを判断し(S102)、ヘッダが有ると判断した場合、ソケットからデータを読み込みステップS104へ進む(図ではIssocketInterface:reaySocket:S108)。

ネットワークシステム3がヘッダが無いと判断した場合、状態/DECONPOSING HEADERパケット作成結果/E PACKET RESULT COMPLETE エラー理由/E PACKET ERROR REASON NO ERRORし、丸2へ進む(S115)。

【0052】

ネットワークシステム3は、エラーが有ると判断した場合(S104)、状態/ENDパケット解析結果/E PACKET RELULT COMPLETE エラー理由/E PACKET ERROR REASON SOCKET E PACKET ERROR REASON TIMEOUTとなる(S114)。

ネットワークシステム3は、エラーが無いと判断した場合(S104)、ヘッダを解析し(図ではAAppLayerHeadcredecompos:S105)、ヘッダ解析が完了したか否か判断し(S106)、解析完了(失敗)した場合(S106)にはステップS114に進み、解析未完了の場合にはステップS108に戻る。

ネットワークシステム3は、ヘッダ解析が完了(成功)した場合(S106)には、サーバかクライアントかを判断し(S107)、クライアントの場合にはステップS115に進み、サーバの場合には、リソース情報を検索する(Resource Info Table:get Resource Info:S108)。

ネットワークシステム3は、リソース情報が有るか否かを判断し(S109)、リソース情報が無いと判断した場合(S109)、ステップS114に進み、リソース情報が有ると判断した場合(S109)、転送先がネットワークシステム3か否か判断する(S110)。

ネットワークシステム3は、転送先が通信部であると判断した場合はステップS115に進み、転送先がネットワークシステムであると判断した場合(S110)、ネットワークシステムへの転送可否をチェックし(INFO CanExecute:S111)、転送可能か否か

10

20

30

40

50

判断する (S 1 1 2) 。

ネットワークシステム 3 は、転送不可であると判断した場合 (S 1 1 2)、状態/END パケット解析結果/END パケット解析結果/E PACKET ERROR REASON NO ERROR (S 1 1 3) となり、転送可能であると判断すると転送する。

【 0 0 5 3 】

図 8 において、ステップ S 2 0 1 ~ S 2 0 8、S 2 1 0 ~ S 2 1 4、S 2 1 6 ~ S 2 2 0、S 2 2 3 は、コンテンツバッファを使用する場合のみ実行する。

図 8 において、エントリアクション (図では entry アクション) が開始すると (S 2 0 1)、ネットワークシステム 3 は、ペイロードが有るか否かを判断し、ペイロードが無いと判断した場合 (S 2 0 2)、ステップ S 2 1 4 にて、状態/END パケット解析結果/E PACKETE RESULT COMPLETE エラー理由 /E PACETE ERROR REASON NO ERROR となる。

【 0 0 5 4 】

ネットワークシステム 3 は、ペイロードが有ると判断した場合 (S 2 0 2)、転送先がネットワークシステム 3 が否か判断し (S 2 0 4)、転送先がネットワークシステムであると判断した場合 (S 2 0 4)、コンテンツバッファの排他を行う (twai sxm(SEM TRANS CNTLT EX) : S 2 0 5) 。

このとき、

1 . サーバの場合

排他が獲得できるまで、例えば 1 秒待つ。1 秒以内に排他が獲得できなかった場合、パケット内部にエラー (4 0 4) として、ペイロード完了とする。

2 . クライアントの場合

< ロケーションフリー (ロケフリとも言う) の場合 >

排他が獲得できるまで、無制限に待つ。

< @Remote の場合 >

排他が獲得できるまで、例えば 1 秒待つ。1 秒以内に排他が獲得できなかった場合、受信データを読み捨てる。その後、排他が獲得できるまで、無制限に待ち、排他できた段階で E O L = 1 , データサイズ = 0 の応答を返す。

【 0 0 5 5 】

ネットワークシステム 3 は、ペイロードの転送先が通信部であると判断した場合 (S 2 0 4)、S A M _ _ D A T A を読み出し (S 2 1 5)、ソケットからデータを読み込む (S 2 0 7) 。

【 0 0 5 6 】

ネットワークシステム 3 は、S R A M _ _ W H I O のバッファを取得し (S 2 0 6)、ステップ S 0 7 に進んで前述したソケットからデータを読み込み、エラーが有るか否かを判断する (S 2 0 8) 。

このとき、

< コンテンツバッファを使用する場合 >

ソケットからデータを読み込む前にヘッダのみを先にネットワークシステム 3 に送信する。

< ペイロードサイズが 0 の場合 >

ソケットからデータを読み込まずにヘッダのみをネットワークシステム 3 に送信してペイロード解析が完了する。

【 0 0 5 7 】

ネットワークシステム 3 は、エラーが有ると判断した場合には (S 2 0 8)、ネットワークシステム 3 へネットワーク受信データ共有の要求送信を行い (S 2 1 6)、ステップ S 2 1 7 へ進む。

このとき、一度も USER DhBulStar DhcomBulStart dhComBulStart を行っていないくても、USER GelDhBul/USER GetComDhBuf で確保したバッファを開放するため、必ず EOF/I のネットワーク受信データ共有の要求を送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

ネットワークシステム 3 は、ステップ S 2 1 7 において、コンテンツバッファの排他解除を行い (SIG SEM(SEM TRANS CNTNT EX))、状態 / E N D となる (パケット解析結果 / E PACKET RESULT COMPLETE エラー理由 / E PACKET ERROR REASON SOCKET E PACKET ERROR REASON TIMEOUT : S 2 1 8)。

【 0 0 5 9 】

ネットワークシステム 3 は、エラーが無いと判断した場合には (S 2 0 8)、ペイロードを解放し (AppLayerPayload::decompose : S 2 0 9)、ペイロード解析が完了したか否かを判断し (S 2 1 0)、解析未完了であると判断した場合 (S 2 1 0)、転送先がネットワークシステム 3 か否かを判断する (S 2 2 3)。

10

【 0 0 6 0 】

ネットワークシステム 3 は、転送先がネットワークシステム 3 ではなく通信部であると判断した場合 (S 2 2 3) にはステップ S 2 0 7 に戻り、転送先がネットワークシステム 3 であると判断した場合 (S 2 2 3)、S R A M _ W H I O のバッファフルか否かを判断する (S 2 2 0)。

ネットワークシステム 3 は、S R A M _ W H I O のバッファフルではないと判断した場合はステップ S 2 0 7 に戻り、S R A M _ W H I O のバッファフルであると判断した場合はネットワークシステム 3 へネットワーク受信データ共有の要求送信を行い (USER DhBus Start / USER DhComBufStrat : S 2 1 9)、ステップ S 2 0 6 に戻る。

【 0 0 6 1 】

20

ネットワークシステム 3 は、ステップ S 2 1 0 にてペイロード解析が完了したと判断した場合、転送先がネットワークシステム 3 であるか否かを判断し (S 2 1 1)、転送先がネットワークシステム 3 であると判断した場合 (S 2 1 1)、ネットワークシステム 3 へネットワーク受信データ共有の要求送信を行う (USER DhBufStart / USER DhComBufstart : S 2 1 2)。

ネットワークシステム 3 は、コンテンツバッファの排他解除を行う (sig sem(SEM TRANS CNTNT EX) : S 2 1 3)、状態 / E N D となり、パケット解析結果 / E PACKET RESULT COMPLETE エラー理由 / E PACKET ERROR REASON NO ERROR : S 2 1 4)。

【 0 0 6 2 】

ネットワークシステム 3 は、ステップ S 2 1 1 にて転送先が通信部の場合にはステップ S 2 1 4 に進む。

30

ネットワークシステム 3 は、ステップ S 2 0 2 にてペイロードが無いと判断した場合、ステップ S 2 1 4 に進む。

【 0 0 6 3 】

< データフローパターン >

データ転送には、以下の 3 つのメモリコピーのパターンがある。以下、それぞれのパターンについて、メモリコピーの設計を示す。

(P A) ネットワークシステムへの転送が必要な T C P のデータ転送
例) H T T P (S) サーバ、H T T P (S) クライアント

[平文通信の場合]

40

図 9 (a) は、平文通信における、ペイロード部分のメモリコピーの送信時の説明図であり、図 9 (b) は、ペイロード部分のメモリコピーの受信時の説明図である。

T R A N S モジュールは、図 4 (a)、(b) に示すようにヘッダ部分のみ S R A M W H I O から S R A M D A T A にコピーし、S O C K モジュールを使用して、S R A M D A T A にコピーしたヘッダ部分と、S R A M W H I O に残っているペイロード部分を L R A M L A N にコピーする。ヘッダ部分を S R A M D A T A にコピーするのは、通信部側でヘッダを追加する処理が必要なためである。ヘッダ部分のメモリコピーは 2 回、ペイロード部分のメモリコピーは 1 回となる。

【 0 0 6 4 】

[暗号通信の場合]

50

図10(a)は、暗号通信における送信時の説明図であり、図10(b)は、暗号通信の受信時の説明図である。

TRANSモジュールは、図10(a)、(b)に示すように、ヘッダ部分とペイロード部分との両方を、暗号変換の入力データとしてSRAM SEC(IN DATA)にコピーする。暗号変換後、SOCKモジュールを使用して、暗号変換の出力データとなるSRAM SEC(OUT DATA)をSRAM LANにコピーする。メモリコピーの回数は3回となる。

【0065】

(PB) 通信部内で閉じるTCPのデータ転送

図11(a)は、平文通信における送信時の説明図であり、図11(b)は、受信時の説明図である。

〔平文通信の場合〕

TRANSモジュールは、図11(a)、(b)に示すように、送信するデータおよび受信するデータをSRAM DATAに読み書きし、SOCKモジュールを使用してSRAM DATAからSRAM LANに1回コピーする。SOCKモジュールでTCPのリングバッファの操作を隠すため、メモリコピーが1回必要になる。

【0066】

〔暗号通信の場合〕

図12(a)は、暗号通信における送信時の説明図であり、図12(b)は受信時の説明図である。

TRANSモジュールは、図12(a)、(b)に示すように、送信するデータおよび受信するデータを暗号変換の入力データとしてSRAM SEC(IN DATA)に読み書きし、SOCKモジュールを使用して、暗号変換の出力データとなるSRAM SEC(OUT DATA)をSRAM LANにコピーする。メモリコピーの回数は2回となる。

【0067】

(PC) 通信部内で閉じるUDPのデータ転送

TRANSモジュールは、送信するデータおよび受信するデータをSRAM ToEに直接読み書きし、メモリコピーを発生させない。

【0068】

<作用効果>

以上において、本実施形態によれば、装置内で扱う転送データの「制御部分」を解析することで、データの「コンテンツ部分」の特徴を認識する。その特徴に最も適したリソースの割り当てと転送制御をルールに基づいて決定する制御を行うため、ネットワーク機能を搭載した省エネ組み込みシステムで、ネットワーク通信性能とリアルタイム性を高めることができる。

【0069】

同じ特徴を持つデータを複数同時に処理できる。

最も性能を出したい機能に関するデータ転送に優先的にバッファを割り当てられる。リアルタイム性を要求するデータ転送で、バッファサイズがフルになる前にアプリケーションヘッダデータを渡すことができる。

プロトコルによって決められた最大データサイズに合わせてバッファサイズを確保できるため、リソースの使用効率を上げられる 無駄なデータ転送を排除でき、リソース使用効率を上げられる アプリケーションの変更に対応できる。

【0070】

すなわち、本実施形態によれば、装置内で扱う転送データの内容によって、使用するリソースとデータ転送制御方法をルールに基づいて決定することで、組み込みシステムにおけるネットワーク通信性能とリアルタイム性を向上させたネットワーク通信装置の提供を実現することができる。

【0071】

10

20

30

40

50

なお、上述した実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の一例を示すものであり、本発明はそれに限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内において、種々変形実施が可能である。

【符号の説明】

【0072】

- 1 プロジェクタ装置
- 2 通信部
- 3 ネットワークシステム
- 100 ネットワークホード
- 103 USBホスト
- 104 通信モジュール
- 105 通信用バッファ
- 106 コンテンツモジュール
- 107 投影用バッファ
- 108 グラフィックドライバ
- 109 メイン投影部
- 200 PC

10

【先行技術文献】

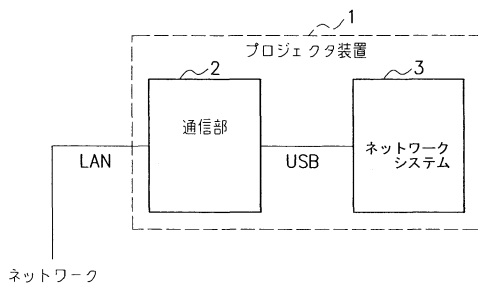
【特許文献】

【0073】

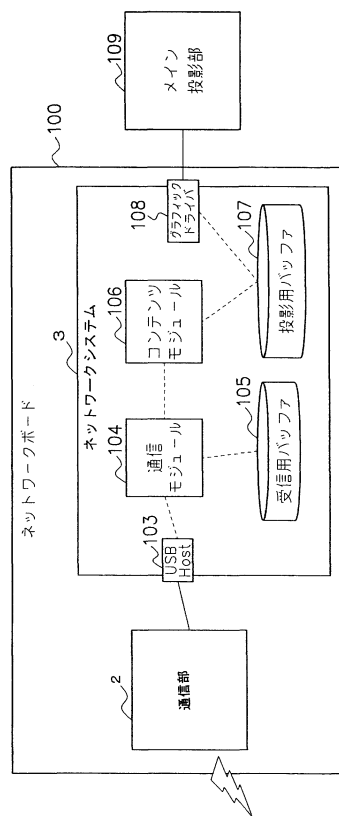
20

【特許文献1】特開2004-5503号公報

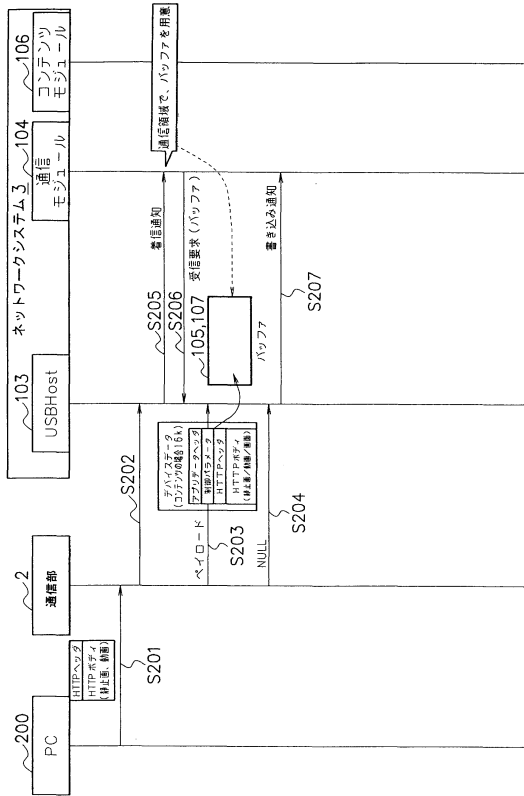
【図1】



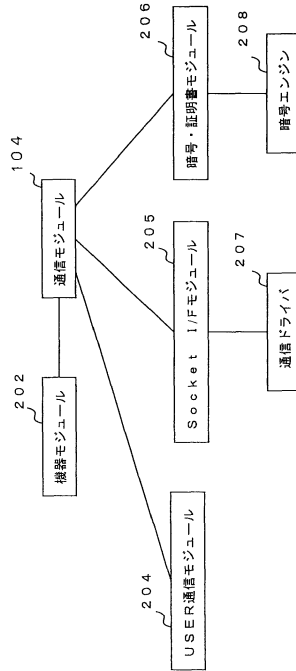
【図2】



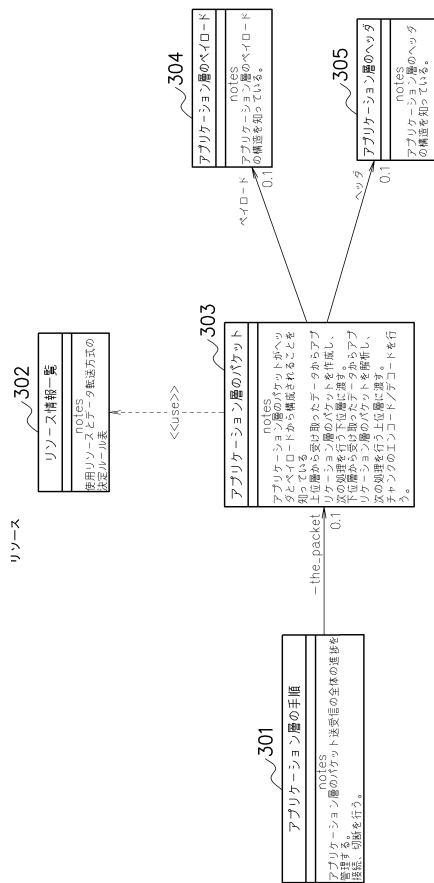
【図3】



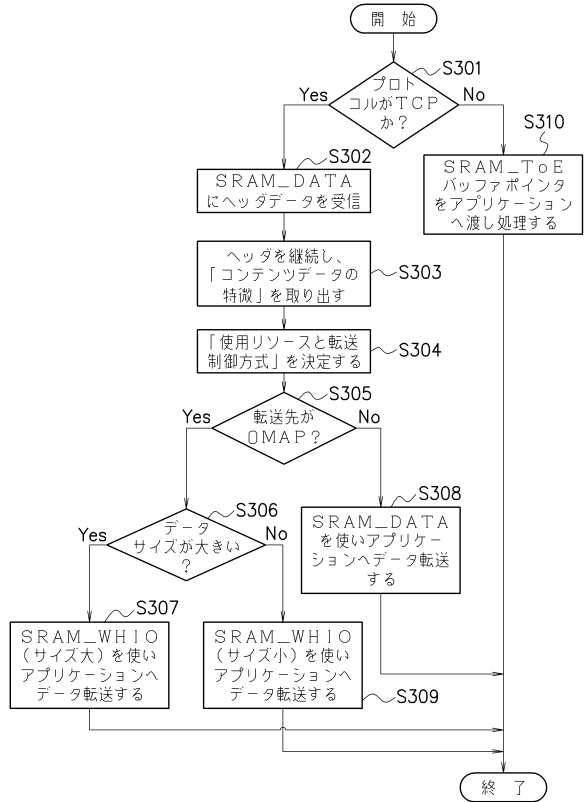
【図4】



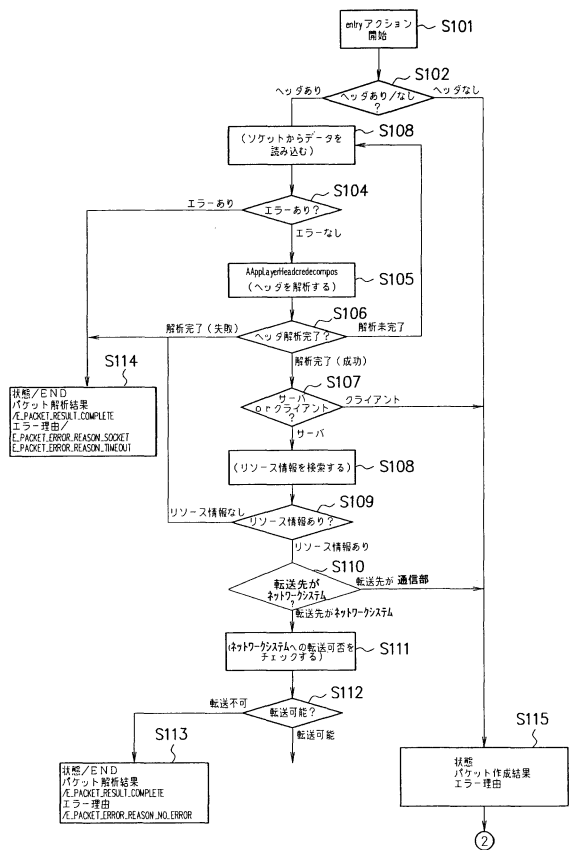
【図5】



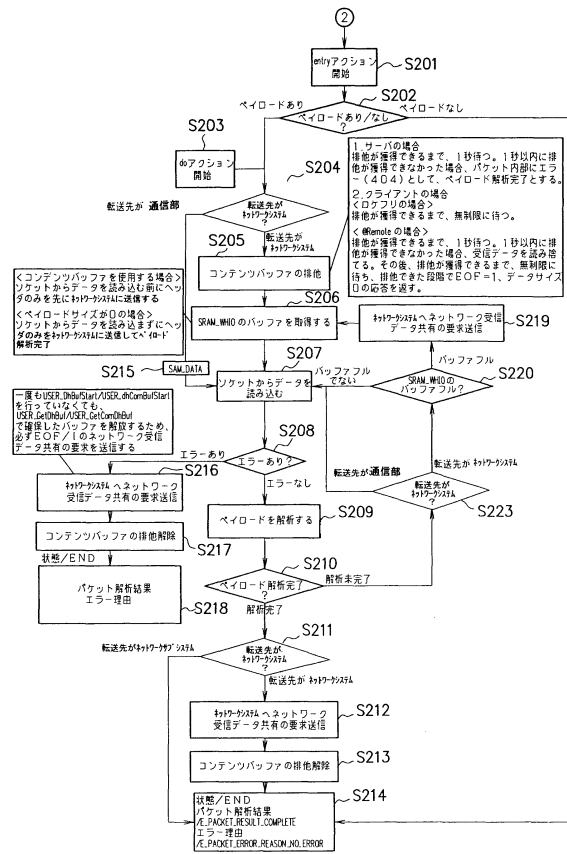
【図6】



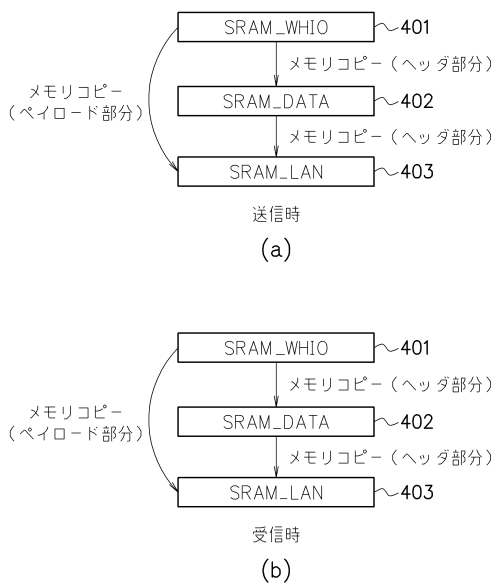
【図7】



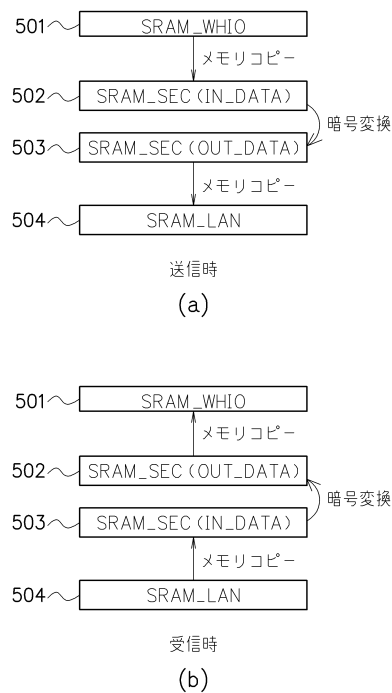
【図8】



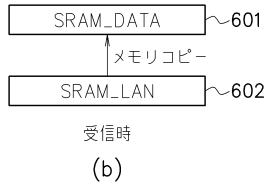
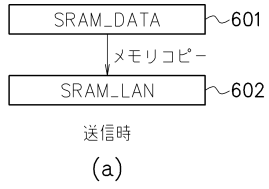
【図9】



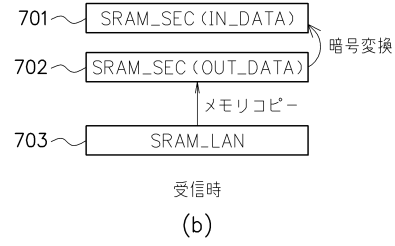
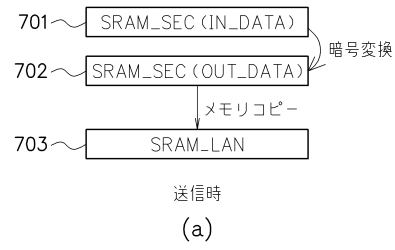
【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 274605 (JP, A)
特開2010 - 193364 (JP, A)
特開2004 - 005503 (JP, A)
米国特許出願公開第2002 / 0057654 (US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------|
| H04L | 29 / 10 |
| G06F | 13 / 00 |
| H04L | 13 / 08 |