

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4275168号
(P4275168)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月13日(2009.3.13)

(51) Int. Cl.		F I	
G06F	1/32	(2006.01)	G06F 1/00 332Z
H04N	1/00	(2006.01)	H04N 1/00 C
G03G	21/00	(2006.01)	G03G 21/00 370
B41J	29/38	(2006.01)	B41J 29/38 Z

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-323003 (P2006-323003)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成18年11月30日(2006.11.30)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-141290 (P2008-141290A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成20年6月19日(2008.6.19)	(74) 代理人	100079843
審査請求日	平成19年9月14日(2007.9.14)		弁理士 高野 明近
		(72) 発明者	河路 誠司
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		審査官	松尾 淳一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】NICを備えるシステム機器および同システム機器の省電力制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

全体の制御をつかさどるコントローラを備えると共に、ネットワークI/Fとプロトコル処理機能部および暗号化処理機能部を有するNICを備え、ネットワークに接続された外部機器に対して各種のネットワークサービスを提供するシステム機器であって、

前記コントローラは、サービス要求について、少なくとも要求のあった時刻情報、処理負荷の重みに基づいた要求サービスの種類毎の重み付け値を記録したネットワークサービス提供リストを作成し、一定の時間間隔毎に記録された前記要求サービスの重み付け値の合計値を算出し、当該合計値で示されるサービス要求状況に基づいて、前記NICにおけるプロトコル処理機能部、暗号化処理機能部の一方又は両方の処理能力を選択的に低下又は停止させる省電力制御を行い、前記それぞれの処理機能部における構成要素が消費する電力を前記サービス要求状況によって段階的に低減させることを特徴とするNICを備えるシステム機器。

【請求項2】

請求項1に記載のNICを備えるシステム機器において、前記コントローラは、所定時間毎に当該システム機器が実行した前記ネットワークサービス提供リストに記録された要求サービスに係る情報を削除することを特徴とするNICを備えるシステム機器。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のNICを備えるシステム機器において、前記省電力制御は、前記サービス要求状況に応じてプロトコル処理を前記NIC側で行うか前記コントローラ側

で行うかを決定し、コントローラ側で行う場合はNICにおける前記プロトコル処理機能部および暗号化処理機能部への電力の供給を停止するものであることを特徴とするNICを備えるシステム機器。

【請求項4】

請求項1又は2に記載のNICを備えるシステム機器において、前記省電力制御は、前記サービス要求状況に応じて前記プロトコル処理機能部および暗号化処理機能部における構成要素の1つであるCPUの動作クロック周波数を変更するものであることを特徴とするNICを備えるシステム機器。

【請求項5】

請求項1又は2に記載のNICを備えるシステム機器において、前記省電力制御は、前記サービス要求状況に応じて前記暗号化処理機能部が行う暗号化処理についてハードウェアによる暗号化とソフトウェアによる暗号化とを切換え、ソフトウェアによる暗号化処理を行う場合は前記ハードウェアへの電源供給を停止するものであることを特徴とするNICを備えるシステム機器。

10

【請求項6】

請求項1から5のいずれかに記載のNICを備えるシステム機器において、前記NICの前記各機能を実現する各構成要素について、クロック周波数を変更し処理能力を低下させた場合、および、電源供給を停止して機能を停止した場合における消費電力情報を記憶手段に記憶しておき、前記コントローラは、前記記憶手段から取得した前記各構成要素の消費電力情報に基づいて最も消費電力を低減できる前記省電力制御の組み合わせを決定することを特徴とするNICを備えるシステム機器。

20

【請求項7】

請求項1から6のいずれかに記載のNICを備えるシステム機器において、前記省電力制御は、前記コントローラにおけるCPUが所定のプログラムを実行することにより行われることを特徴とするNICを備えるシステム機器。

【請求項8】

請求項7に記載のNICを備えるシステム機器において、前記所定のプログラムは前記NIC部における記憶手段から取得することを特徴とするNICを備えるシステム機器。

【請求項9】

請求項1から8のいずれかに記載のNICを備えるシステム機器において、前記コントローラに複数のNICが接続されている場合、現に実行されている一方のNICについての省電力制御を考慮して他方のNIC部の省電力制御を決定することを特徴とするNICを備えるシステム機器。

30

【請求項10】

全体の制御をつかさどるコントローラを備えると共に、ネットワークI/Fとプロトコル処理機能部および暗号化処理機能部を有するNICを備え、ネットワークに接続された外部機器に対して各種のネットワークサービスを提供するシステム機器の省電力制御方法であって、

前記コントローラは、サービス要求について、少なくとも要求のあった時刻情報、処理負荷の重みに基づいた要求サービスの種類毎の重み付け値を記録したネットワークサービス提供リストを作成し、

40

一定の時間間隔毎に記録された前記要求サービスの重み付け値の合計値を算出し、当該合計値で示されるサービス要求状況に基づいて、前記NICにおけるプロトコル処理機能部、暗号化処理機能部の一方又は両方の処理能力を選択的に低下又は停止させる省電力制御を行い、前記それぞれの処理機能部における構成要素が消費する電力を前記サービス要求状況によって段階的に低減させることを特徴とするNICを備えるシステム機器の省電力制御方法。

【請求項11】

請求項10に記載のNICを備えるシステム機器の省電力制御方法において、前記省電力制御は、下記(1)~(3)の何れか、又は(2)、(3)の組み合わせであることを

50

特徴とするシステム機器の省電力制御方法。

(1) サービス要求状況に応じてプロトコル処理をNIC側で行うかコントローラ側で行うかを決定し、コントローラ側で行う場合はNICにおけるプロトコル処理機能部および暗号化処理機能部への電源をオフにする。

(2) サービス要求状況に応じて前記プロトコル処理機能部および暗号化処理機能部の各機能を実現するNICにおけるCPUの動作クロック周波数を変更する。

(3) サービス要求状況に応じてNICにおける暗号化処理機能部の処理をハードウェアによる処理とソフトウェアによる処理とを切換え、ソフトウェアによる暗号化処理を行う場合は前記ハードウェアへの電源供給を停止する。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、NIC (Network Interface Card) を備え、ネットワークに接続された外部機器に対して各種のネットワークサービスを提供するシステム機器および同システム機器の省電力制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ネットワークを介してデータの送受信を行うためのNICを備え、ネットワークに接続された外部機器に対して各種のネットワークサービスを提供するシステム機器として、例えば、画像形成装置であるデジタル複合機 (以下、MFP) が挙げられる。

20

近年、このようなMFPでは、スキャナ画像処理、プリンタ用画像生成など画像の全般的な処理や入出力インターフェース制御などの処理を行っており、接続するネットワークの入出力データ制御をつかさどるNIC CPUと、それ以外の処理をつかさどるMFP CPUとを備える、マルチCPU構成をとっている。

【0003】

MFPコントローラにおいては、MFPが提供するネットワークサービスとして、例えばカラースキャンのネットワーク送信、Webアクセスの返答、MFPステータス問合せに対する返答など、NIC CPU処理負荷のレベルに応じて様々なものがある。

また、それらの中には、そのサービスの性格上データ暗号化処理とも密接に関わるものもあり、その処理を専用の暗号化チップ (Encryption Chip) を使って高速に実施する機能を備えているものもある。

30

【0004】

一方、このようなMFPにおいては、一定時間以上操作されなかったりネットワークに接続された外部機器との間でデータの送受信が行われなかったりした場合、定着用ヒータ電源やプリンタコントローラの電源をオフにするなどの省エネモードに移行させることが従来から行われている。

例えば特許文献1には、画像形成装置が省エネモードに移行してもデータの送受信が行なえるようにネットワークの監視とデータの送受信を入出力部で処理するようにした技術が開示されており、特許文献2には、ネットワークを介して接続されている全てのホストコンピュータの電源がオフになっていることを検知した場合に、画像形成装置を省電力状態にする技術が開示されている。

40

また、特許文献3には、通信速度に応じてデータ処理CPUのクロック周波数を変更することにより省電力を図るようにしたデータ通信装置が開示されている。

【特許文献1】特開2003-089254号公報

【特許文献2】特開2004-110215号公報

【特許文献3】特開平7-321874号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1又は特許文献2に見られる先行技術は、NIC自身の省電力動作を

50

図るものではなく、また、特許文献3の先行技術は単にデータ処理CPUの動作クロック周波数を変更するだけであり、NICが備えている複数の機能に対応した合理的な省電力動作を行わせることはできない。

例えば、暗号化チップが搭載されているNICにおいて、NIC CPU処理負荷の高いネットワークサービスである“カラスキャンのネットワーク送信”の場合、暗号化チップの高速処理能力が有効に利用されるが、同じく処理負荷の低いネットワークサービスである“MFPステータス問い合わせに対する返答”においても、上記と同様・同レベルの処理を行うために必要以上の電力を消費してしまうという問題があった。

【0006】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、NICを含むマルチCPU処理のコントローラを持つシステム機器において、要求サービスに必要な処理能力を維持しつつ、NIC部における省電力動作を実現することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は次の技術手段を備えることを特徴とする。

第1の技術手段は、全体の制御をつかさどるコントローラを備えると共に、ネットワークI/Fとプロトコル処理機能部および暗号化処理機能部を有するNICを備え、ネットワークに接続された外部機器に対して各種のネットワークサービスを提供するシステム機器であって、前記コントローラは、サービス要求について、少なくとも要求のあった時刻情報、処理負荷の重みに基づいた要求サービスの種類毎の重み付け値を記録したネットワークサービス提供リストを作成し、一定の時間間隔毎に記録された前記要求サービスの重み付け値の合計値を算出し、当該合計値で示されるサービス要求状況に基づいて、前記NICにおけるプロトコル処理機能部、暗号化処理機能部の一方又は両方の処理能力を選択的に低下又は停止させる省電力制御を行い、前記それぞれの処理機能部における構成要素が消費する電力を前記サービス要求状況によって段階的に低減させることを特徴としたものである。

【0008】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記コントローラは、所定時間毎に当該システム機器が実行した前記ネットワークサービス提供リストに記録された要求サービスに係る情報を削除することを特徴としたものである。

【0014】

第3の技術手段は、第1又は2の技術手段において、前記省電力制御は、前記サービス要求状況に応じてプロトコル処理を前記NIC側で行うか前記コントローラ側で行うかを決定し、コントローラ側で行う場合はNICにおける前記プロトコル処理機能部および暗号化処理機能部への電力の供給を停止するものであることを特徴としたものである。

【0015】

第4の技術手段は、第1又は2の技術手段において、前記省電力制御は、前記サービス要求状況に応じて前記プロトコル処理機能部および暗号化処理機能部における構成要素の1つであるCPUの動作クロック周波数を変更するものであることを特徴としたものである。

【0016】

第5の技術手段は、第1又は2の技術手段において、前記省電力制御は、前記サービス要求状況に応じて前記暗号化処理機能部が行う暗号化処理についてハードウェアによる暗号化とソフトウェアによる暗号化とを切換え、ソフトウェアによる暗号化処理を行う場合は前記ハードウェアへの電源供給を停止するものであることを特徴としたものである。

【0017】

第6の技術手段は、第1から5の技術手段において、前記NICの前記各機能を実現する各構成要素について、クロック周波数を変更し処理能力を低下させた場合、および、電源供給を停止して機能を停止した場合における消費電力情報を記憶手段に記憶しておき、前記コントローラは、前記記憶手段から取得した前記各構成要素の消費電力情報に基づい

10

20

30

40

50

て最も消費電力を低減できる前記省電力制御の組み合わせを決定することを特徴としたものである。

【0018】

第7の技術手段は、第1から6の技術手段において、前記省電力制御は、前記コントローラにおけるCPUが所定のプログラムを実行することにより行われることを特徴としたものである。

【0019】

第8の技術手段は、第7の技術手段において、前記所定のプログラムは前記NIC部における記憶手段から取得することを特徴としたものである。

【0021】

第9の技術手段は、第1から6の技術手段において、前記コントローラに複数のNICが接続されている場合、現に実行されている一方のNICについての省電力制御を考慮して他方のNIC部の省電力制御を決定することを特徴としたものである。

【0022】

第10の技術手段は、全体の制御をつかさどるコントローラを備えると共に、ネットワークI/Fとプロトコル処理機能部および暗号化処理機能部を有するNICを備え、ネットワークに接続された外部機器に対して各種のネットワークサービスを提供するシステム機器の省電力制御方法であって、前記コントローラは、サービス要求について、少なくとも要求のあった時刻情報、処理負荷の重みに基づいた要求サービスの種類毎の重み付け値を記録したネットワークサービス提供リストを作成し、一定の時間間隔毎に記録された前記要求サービスの重み付け値の合計値を算出し、当該合計値で示されるサービス要求状況に基づいて、前記NICにおけるプロトコル処理機能部、暗号化処理機能部の一方又は両方の処理能力を選択的に低下又は停止させる省電力制御を行い、前記それぞれの処理機能部における構成要素が消費する電力を前記サービス要求状況によって段階的に低減させることを特徴としたものである。

【0024】

第11の技術手段は、第10の技術手段において、前記省電力制御は、下記(1)～(3)の何れか、又は(2)、(3)の組み合わせであることを特徴としたものである。

(1) サービス要求状況に応じてプロトコル処理をNIC側で行うかコントローラ側で行うかを決定し、コントローラ側で行う場合はNICにおけるプロトコル処理機能部および暗号化処理機能部への電源をオフにする。

(2) サービス要求状況に応じて前記プロトコル処理機能部および暗号化処理機能部の各機能を実現するNICにおけるCPUの動作クロック周波数を変更する。

(3) サービス要求状況に応じてNICにおける暗号化処理機能部の処理をハードウェアによる処理とソフトウェアによる処理とを切換え、ソフトウェアによる暗号化処理を行う場合は前記ハードウェアへの電源供給を停止する。

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、ネットワーク処理負荷の重いサービスを多く提供することが必要な場合はNIC本来の性能を発揮しつつ、そうでない場合はサービス要求状況に応じてNICの性能を低下又は停止させる省電力制御を行うことにより、NIC部における無駄な電力の消費を少なくすることが可能となる。

【0026】

また本発明によれば、サービス要求状況を所定期間毎に数値化して把握し、その条件に基づいて複数の省エネ処理を組み合わせることで省電力制御を行うので、NICの動作を実際のサービス要求状況に適応した合理的なものにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態について、NICを備えたMFPを例に図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

図1(A)～(C)は、プリンタコントローラに1つのNICが接続されているMFPにおいて、省電力制御を行う場合の説明図であり、ハッチングが施されている部分は後述する省エネ処理の対象となる部分を表している。

【0028】

プリントコントローラ10は、CPU11、ROM12、RAM13およびNICインターフェース(NICI/F)14を備えており、また、プリンタコントローラ10に接続されるNIC20は、CPU21、ROM22、RAM23、暗号化チップ(Encryption)24、MFPCインターフェース(MFPCI/F)25、Ethernet I/F26を備えている。

【0029】

プリンタコントローラ10のCPU11は、ROM12に格納されているプログラムや情報に基づいて各種の制御を行う機能を実現する。本発明における省電力制御を行うためのプログラムは予めROM12に格納しておいてもよく、また、後述するようにNIC側の記憶手段に保存しておき、NICが接続されたときプリンタコントローラ10が吸い上げて取得するようにしてもよい。CPU21は、NIC20が送受信したデータをROM22に記憶されているプログラムおよびプロトコル情報を用いてプロトコル処理をする。このときRAM23はCPU21における処理に必要な情報を読み出し可能に一時的に記憶する。

【0030】

またNICにおけるCPUの動作クロック周波数毎の消費電力や暗号化チップ、その他ROM、RAM等の消費電力はメーカーや型番等で異なっていることから、それらの情報もあらかじめフラッシュメモリなど記憶手段に保存しておき、省電力制御プログラムのダウンロード時にそれらの情報も読み取り可能にしておくことにより、後述する各省エネ処理の適切な組み合わせが可能となる。

【0031】

暗号化処理機能は、ROM22に格納されているプログラムをCPU21が実行することによりソフトウェアで実現するか、あるいは暗号化チップ25のハードウェアを用いて実現される。

【0032】

図2は、ある時刻におけるネットワークサービス提供リストの一例であり、項目の「時刻」はサービス要求のあった時刻、項目(a)はサービス要求元(ノード)のIPアドレス、項目(b)はサービス内容、項目(c)は重み付け値を、それぞれ表している。各サービスの重み値はネットワーク処理の負荷の重さに応じて付けられ、例えば、カラーキャン要求は処理負荷の重いので「10」、メールやインタネットファックスなどウェブ・アクセス(Web Access)は「4」、MFPステータス要求は「3」、ピング(ping)は「1」としている。したがって、サービス要求状況により決定される条件としての総計値は、各重み付け値の合計で「18」ということになる。

【0033】

図3は、本発明の省電力制御に用いられる省エネ処理(1)～(3)とそれによる省エネ効果について示した表である。なお、条件毎に各省エネ処理の組み合わせで行われる省電力制御は、後述する所定のプログラムによってプリンタコントローラのCPU11が実行する。

【0034】

まず、省エネ処理(1)について説明すると、この省エネ処理は、総計値に応じてプロトコル処理を含むネットワーク処理をNIC側のCPUで行うかプリンタコントローラ側のCPUで行うかを決定するものであり、総計値3以下の場合はCPU21、ROM22、RAM23および暗号化チップ24への電力の供給を停止することにより(図1(A)のハッチング部)、4.0Wの消費電力を節電するものである。この場合、Ethernet I/F26はプリンタコントローラ側のCPU11が制御し、受信データのネットワーク処理はプリンタコントローラ10で行われる。なお、図3において、省エネ処理(1

10

20

30

40

50

)の場合に「MFPC:0W」としているのは、プリンタコントローラ側のCPUは受信データの画像処理として動作するため元々電力を消費し、NIC側のCPUで行なっていたプロトコル処理をプリンタコントローラ側のCPUで行なっても、新たに電力消費を必要としない、という考えに基づくものである。

【0035】

次に、省エネ処理(2)について説明すると、この省エネ処理は、総計値に応じてNIC側のCPU21の動作クロック周波数を変更するものであり(図1(B))、この例では総計値が20以上ではMaxの500MHzであり、総計値4~19の間の場合500MHzから300MHzに下げることにより消費電力が2.0Wから1.2Wに低減し、その差0.8Wの節電になることを表している。総計値が4未満の場合はCPU21への電力供給が停止されるので省エネ処理(2)は無関係となる。

10

【0036】

省エネ処理(3)は、総計値に応じて、ハードウェアすなわち暗号化チップ(図1(C))を用いる高速の暗号化処理(Enc HW)とソフトウェアで行う暗号化処理(Enc SW)を切り替えることにより節電を図るものであり、表では暗号化チップ24で暗号化処理を行う場合(Enc HW)の消費電力を0.3Wとし、ソフトウェアによる暗号化処理(Enc SW)の場合の消費電力を0としている。ソフトウェアによる暗号化処理の場合の消費電力を0としているのは、CPU21は暗号化処理以外のネットワーク処理でも動作して元々電力を使っているため、暗号化処理として新たに消費電力を必要としない、という考えに基づくものである。

20

したがって、総計値が10以上のときは処理能力の高い暗号化チップによる暗号化処理(Enc SW)を用いるが、総計値が4~9の間では例えばROM22に格納されているプログラムを実行してソフトウェアによる暗号化処理(Enc SW)に切り替えることにより0.3Wの節電効果を得る。

【0037】

以上の省エネ処理を組み合わせることで適用することにより得られる省エネ効果について、条件毎にまとめると次のようになる。総計値が20以上の場合では上述したようにCPU21の動作クロック周波数はMax500MHzでプロトコル処理が行われ、暗号化チップ24にも電源が供給され、その他としてROM22、RAM23などの消費電力を1.7Wとして合計で4.0W消費電力となり、この場合、省エネは行われない。

30

【0038】

総計値が10~19の場合は、NIC側のCPU動作クロック周波数を300MHzに下げることによって消費電力が2.0Wから1.2Wとなるので消費電力3.2Wとなり、0.8Wの節電効果が得られる。また、総計値が4~9では更に、暗号化処理をハードウェア(HW)からソフトウェア(SW)に切り替えることで消費電力は2.9Wになり、1.1Wの節電効果が得られる。

また、総計値が3以下の場合は、上述したようにEthernet I/F26以外への電力の供給を停止することより4.0Wの省エネ効果が得られる。

【0039】

図4は、ネットワークサービス提供リストを10分間隔で更新する例を示した表であり、左側は0時20分の時点でのリスト、右側は10分後の0時30分のリストをそれぞれ表している。表から分かるように、0時5分に要求のあったカラスキャンのレコードは、0時20分の時点では残っているが0時30分の時点でのリストから消去され、総計は「18」から「8」になる。また、図4の表はこの10分間に新しい要求は無かったことを示している。

40

なお、総計の計算は、例えば、30分間隔で計算され、その都度省エネ処理としての動作に反映される。

【0040】

なお、所定期間内において同一ノードから異なる複数のサービス要求が合った場合、重み付け値の小さい方は総計から除外する。例えば、図5の[例1]のように、0時12分

50

20秒に要求のあった「ping」の重み値「1」は、0時5分に同一ノードから重み値「10」の「カラスキャン要求」があったので総計からは除外される。

【0041】

また、MFPが接続されているネットワーク環境において、ある一定時間内ではプリンタコントローラとNICでどの程度の処理を必要とするのかの指針として、総計を利用するため、図6の[例2]に示すような所定期間内における「別ノード/同一サービス」については全て計算される。

【0042】

また、図7の[例3]に示すように、所定期間内の同一ノード、同一サービスがあった場合は、1つのサービスのみ抽出し他は総計から除外する。

10

【0043】

ネットワークサービス要求リストの一般的なケースを図8により説明する。リストの更新は30分毎に行われるものとし、現在時刻は0時25分とする。また、総計は、別の任意の時間毎に計算される。ここでは15分毎に総計が計算されるとすると、現在時刻も考慮して0時5分のノード“10.36.150.10”によるカラスキャンサービスは総計に加えない。

【0044】

次に、上述した省エネが実行される場合の各処理フローについて図9～図16を用いて説明する。なお、図中において、「Et」は有線(Ethernet)、「Rf」は無線、「Enc」は暗号化(Encryption)の意味であり、以下の説明にも用いる。

20

図9は、プリンタコントローラのCPUが行う処理フローを示す図である。装置の電源がオンになると(S1)、プリンタコントローラおよびEthernet I/Fを初期化し、Et-NICモジュール部の電源をオフにし(S2)、ネットワークサービス提供リストの更新処理を行う(S3)。続いてステップS4で総計値に変化あった否かを判断し、総計値に変化があれば(S4/Y)、その総計値に応じた省エネ設定を行い(S5)、ステップS6に進む。また、ステップS4で総計値に変化がない場合もそのままステップS6に進み、Et-NICのフラグがリセットされていれば(S6/Y)、ネットワークデータのプロトコル処理を行い(S7)、ステップS3に戻る。また、Et-NICのフラグがリセットされていなければ(S6/N)そのままステップS3に戻る。

【0045】

30

図10は、Et-NICのCPU処理フローを示し、図9のフローにおいてステップS4で総計値に変化があり、ステップS5の省エネ設定でネットワーク処理や暗号化処理がNIC側で行われる場合である。

すなわち、本例のように総計値が「4」以上の場合、プリンタコントローラ10からの制御により電源オンになり(S11)、先ず、Et-NICモジュール部(CPU、ROM、RAM、暗号化チップ)を初期化する(S12)。続いてEt-Encのフラグがセットされている場合(S13/Y)は暗号化のソフト処理を含まないネットワークデータのプロトコル処理を行い(S14)、Et-Encのフラグがセットされていない場合(S13/N)は暗号化のソフト処理を含むネットワークデータのプロトコル処理を行い(S15)、ステップS13に戻る。

40

【0046】

次に、図9のステップS5における省エネ設定について、図11～14図により説明する。総計値20以上の場合に行われる設定処理は図11に示すように、先ず、Et-NIC CPUの動作クロック周波数を500MHzにセットし(S21)、Et-NICのフラグをセットし(S22)、Et-Encのフラグをセットし(S23)、Et-NICモジュール部(CPU、ROM、RAMおよび暗号化チップ)への電源をオンし(S24)、処理を終了する。前述したように、この場合はNICでの省電力効果は生じない。

【0047】

総計値が19～10の場合の省エネ設定は図12に示すように、Et-NIC CPUの動作クロック周波数を300MHzにセットし(S31)、Et-NICのフラグをセッ

50

トシ (S 3 2)、 E t - E n c のフラグをセットし (S 3 3)、暗号化チップを除く E t - N I C モジュール部 (C P U、 R O M および R A M) への電源をオンし (S 3 4)、処理を終了する。

【 0 0 4 8 】

総計値が 9 ~ 4 の場合の省エネ設定は図 1 3 に示すように、 E t - N I C C P U の動作クロック周波数を 3 0 0 M H z にセットし (S 4 1)、 E t - N I C のフラグをセットし (S 4 2)、 E t - E n c のフラグをセットし (S 4 3)、暗号化チップを除く E t - N I C モジュール部 (C P U、 R O M および R A M) への電源をオンし (S 4 4)、処理を終了する。

【 0 0 4 9 】

総計値 3 以下の場合の省エネ設定は図 1 4 に示すように、 E t - N I C のフラグをリセットし (S 5 1)、 E t - N I C モジュール部 (C P U、 R O M および R A M) への電源をオフし (S 5 2)、処理を終了する。

【 0 0 5 0 】

図 1 5 は、ネットワークサービス提供リストの更新についてのフローチャートを示す。

まず、ネットワークのサービスが有ると (S 6 1 / Y) ネットワークサービス提供リストに、各項目 [時間、 (a) ノード I P アドレス、 (b) サービス、 (c)] にその情報を記入した新しいレコードを追加し、ネットワークサービスが無ければ (S 6 1 / N)、そのまま次のステップに進む。つづいて更新タイミングが到来していれば (S 6 3 / Y)、古いレコードを消去し、更新タイミングでなければ (S 6 3 / N)、そのまま次のステップに進む。つぎに総計を計算するタイミングが到来していれば (S 6 5 / Y)、再計算してリスト内の総計値を更新し、更新タイミングでなければ (S 6 5 / N)、処理を終了する。

【 0 0 5 1 】

図 1 6 は、総計値の計算を行うフローチャートを示し、上述したように前回の計算から所定の時間が経過すると総計の再計算処理が開始され、前回の計算で最後に加算されたレコードから次のレコードの重み値を読みゆき (S 7 1)、次のレコードが有れば (S 7 2 / Y)、過去のレコードに同一のノード (I P アドレス) のレコードが存在するか否かを調べる (S 7 3)。同一ノードのレコードが存在すれば (S 7 3 / Y)、新総計値の計算すなわち、旧総計値から過去の同一ノードの中で一番重み付け値の大きい値を減算し、今回も含めた同一ノードのレコードの中で一番重み付け値の大きいものを加算する計算を行う (S 7 4)。

【 0 0 5 2 】

過去のレコードで同一ノードのものが無い場合は (S 7 3 / N)、旧総計値に現レコードの重み付け値を足して新総計値を算出し (S 2 5)、ステップ S 7 1 に戻り、次のレコードが無くなるまで上記のステップを繰り返す、次のレコードが無くなったら (S 7 2 / N)、処理を終了する。

【 0 0 5 3 】

本発明は、プリンタコントローラに複数の N I C、例えば図 1 7 に示すように E t h e r n e t すなわち有線 N I C と無線 N I C が接続される場合についても上述した省電力制御を適用することが可能である。

その場合は、それぞれの N I C 毎にネットワークサービス提供リストを作成し、各省エネ処理の組み合わせ、その適用順位について、サービス要求状況だけでなくもう一方の N I C の省電力状態も決定条件につけ加えるようにすることができる。

例えば、無線 N I C 3 0 の方についてサービス要求状況が総計 1 0 以上の場合、有線 N I C 2 0 の方のプロトコル処理としてプリンタコントローラ 1 0 の C P U が使用されていれば無線の方は N I C 3 0 の C P U で、また、有線 N I C 2 0 の方のプロトコル処理でプリンタコントローラ 1 0 の C P U が使用されていなければ無線 N I C 3 0 の方のプロトコル処理はプリンタコントローラ 1 0 の C P U で行われるように上述した省エネ処理 (1)、(2)、(3) を組み合わせる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

図 1 8 は、N I CにおけるE t h e r n e t I / F部をプリンタコントローラ側に設けるようにし、N I CにE t h e r n e t I / Fを搭載しないでN I Cモジュール基板を構成する例を示したものである。この場合、低速リンクでのプロトコル処理をプリンタコントローラ 1 0 側で行えるようにしておくことにより、N I Cモジュール基板 2 0 が接続されていなくともM F Pはネットワークを介してのデータの授受が可能となり、N I Cモジュール基板 2 0 は必要に応じて接続する。

【 0 0 5 5 】

この場合も、上述した省電力制御プログラムをN I Cモジュール基板に設けたR O M又は別の記憶手段に格納しておき、この基板 2 0 をプリンタコントローラ 1 0 に接続した際にプリンタコントローラ 1 0 がそのプログラムをダウンロードできるようにしておく。

10

【 0 0 5 6 】

この場合も、N I CにおけるC P Uの動作クロック周波数毎の消費電力や暗号化チップ、その他R O M、R A M等の消費電力はメーカーや型番等で異なっていることから、それらの情報もあらかじめフラッシュメモリなど記憶手段に保存しておき、省電力制御プログラムのダウンロード時にそれらの情報も読み取り可能にしておく。

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、本発明によれば、システム機器のN I Cにおいて、電力消費を抑える複数の省エネ処理を、サービス要求状況に応じた適切な組合せを採用することで、サービスが必要とする処理能力を確保した上で、最適な省電力動作を行わせることが可能になる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】本発明の実施形態において、省エネ処理の対象となるN I C上の箇所を示す説明図である。

【 図 2 】本実施形態におけるネットワークサービス提供リストの一例を示す図である。

【 図 3 】条件毎の省エネ処理 (1) ~ (3) の組み合わせとそれによる省エネ効果についての説明図である。

【 図 4 】ネットワークサービス提供リストを 1 0 分間隔で更新する例を表で示した図である。

30

【 図 5 】所定期間内において同一ノードから異なる複数のサービス要求が合った場合の総計計算についての説明図である。

【 図 6 】所定期間内において別ノードから同一サービス要求が合った場合の総計計算についての説明図である。

【 図 7 】所定期間内において同一ノードから同一サービス要求が合った場合の総計計算についての説明図である。

【 図 8 】ネットワークサービス要求リストの一般的なケースにおける総計の計算についての説明図である。

【 図 9 】プリンタコントローラのC P Uが行う処理フローを示す図である。

40

【 図 1 0 】省エネ処理の組み合わせにおけるE t (有線) N I CのC P Uが行う処理フローを示す図である。

【 図 1 1 】総計値 2 0 以上の場合に行われる省エネ設定のフローチャートを示す図である。

【 図 1 2 】総計値 1 9 ~ 1 0 の場合に行われる省エネ設定のフローチャートを示す図である。

【 図 1 3 】総計値 9 ~ 4 の場合に行われる省エネ設定のフローチャートを示す図である。

【 図 1 4 】総計値 3 以下の場合に行われる省エネ設定のフローチャートを示す図である。

【 図 1 5 】ネットワークサービス提供リストの更新についてのフローチャートを示す。

【 図 1 6 】総計値の計算を行うフローチャート

50

【図17】本発明の第2の実施形態としてプリンタコントローラに複数のNICが接続される例を示す図である。

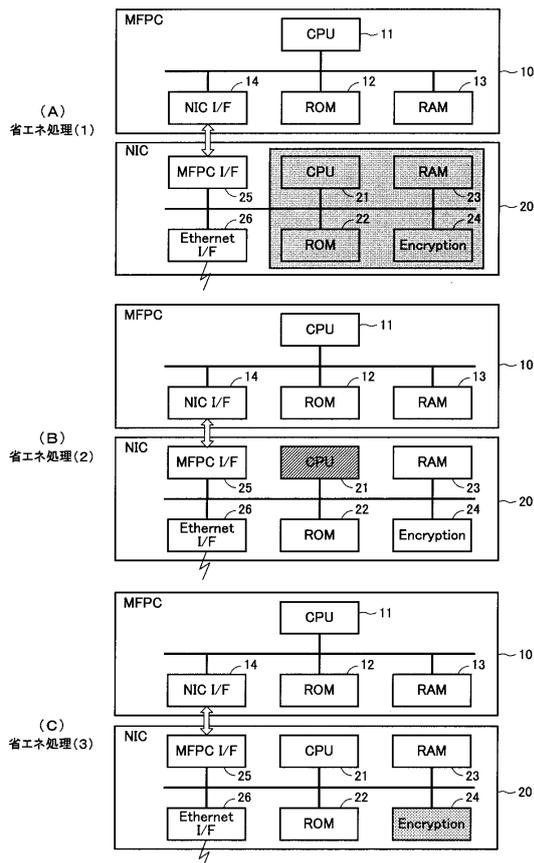
【図18】本発明に用いられるNICの変形例として、Ethernet I/Fを搭載しないでNICモジュール基板を構成する例を示す図である。

【符号の説明】

【0059】

10...プリンタコントローラ、11...CPU、12...ROM、13...RAM、14...NIC I/F、20...(有線)NIC、21...CPU、22...ROM、23...RAM、24...暗号化チップ、25...MFPCI/F、26...Ethernet I/F、30...(無線)NIC。

【図1】



【図2】

【事例】ネットワークサービス提供リスト

時刻	(a)IP アドレス	(b)サービス	(c)重み付け値
0'05'00	10.36.150.10	カラースキャン要求	10
0'11'00	10.36.150.11	Web Access	4
0'11'01	10.36.150.12	MFP ステータス要求	3
0'12'20	10.36.150.13	ping	1
...
総計			18

【図3】

【事例】各条件における省エネ処理の組合せ、その効果

条件 =相手先の数 =総計	省エネ処理(1)	省エネ処理(2)	省エネ処理(3)	消費電力	省エネ
20以上	MFPC/NIC	500MHz	Enc HW	4.0W	-
19~10	MFPC/NIC	300MHz	Enc HW	3.2W	▲0.8W
9~4	MFPC/NIC	300MHz	Enc SW	2.9W	▲1.1W
3~0	MFPC/NIC	-	-	0.0W	▲4.0W
	MFPC:0W NIC:4W	500:2.0W 300:1.2W	HW:0.3W SW:0W	その他:1.7W	

【図4】

【事例】ネットワークサービス提供リスト

時刻	(a) IP アドレス	(b) サービス	(c) 重み付け値
0'05'00	10.36.150.10	カラーズキャン要求	10
0'11'00	10.36.150.11	Web Access	4
0'11'01	10.36.150.12	MFP ステータス要求	3
0'12'20	10.36.150.13	ping	1
...
総計			18

↑

10分毎(0'30'00 時点)、最初のサービスは消去

時刻	(a) IP アドレス	(b) サービス	(c) 重み付け値
消去	10.36.150.11	Web Access	4
0'11'01	10.36.150.12	MFP ステータス要求	3
0'12'20	10.36.150.13	ping	1
...
総計			8

【図5】

【例1】同一ノード、別サービス

時刻	(a) IP アドレス	(b) サービス	(c) 重み付け値
0'05'00	10.36.150.10	カラーズキャン要求	10
0'11'00	10.36.150.11	Web Access	4
0'11'01	10.36.150.12	MFP ステータス要求	3
0'12'20	10.36.150.13	ping	1
...
総計			18

【図6】

【例2】別ノード、同一サービス

時刻	(a) IP アドレス	(b) サービス	(c) 重み付け値
0'05'00	10.36.150.10	カラーズキャン要求	10
0'11'00	10.36.150.11	カラーズキャン要求	10
0'11'01	10.36.150.12	カラーズキャン要求	10
0'12'20	10.36.150.13	カラーズキャン要求	10
...
総計			40

【図7】

【例3】同一ノード、同一サービス

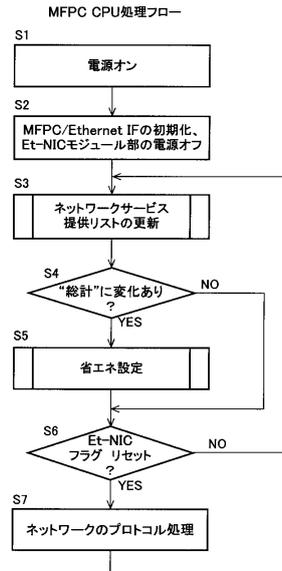
時刻	(a) IP アドレス	(b) サービス	(c) 重み付け値
0'05'00	10.36.150.10	カラーズキャン要求	10
0'11'00	10.36.150.11	Web Access	4
0'11'01	10.36.150.12	MFP ステータス要求	3
0'12'20	10.36.150.10	カラーズキャン要求	10
...
総計			17

【図8】

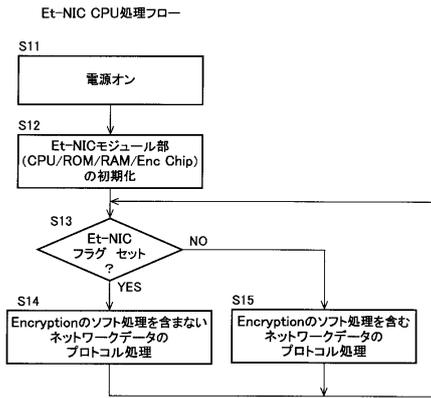
【ネットワークサービス提供リスト一般説明】

時刻	(a) IP アドレス	(b) サービス	(c) 重み付け値
0'05'00	10.36.150.10	カラーズキャン要求	10
0'21'00	10.36.150.11	Web Access	4
0'21'01	10.36.150.12	MFP ステータス要求	3
0'22'20	10.36.150.13	カラーズキャン要求	10
...
総計			17

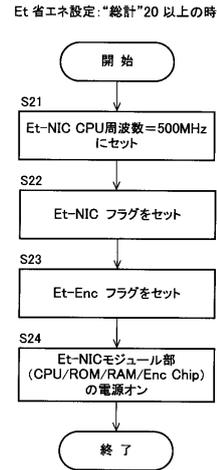
【図9】



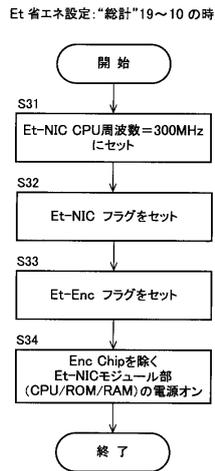
【図10】



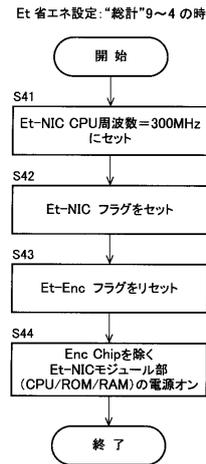
【図11】



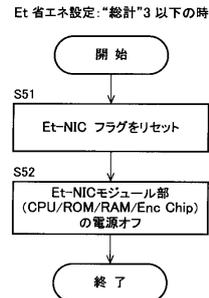
【図12】



【図13】

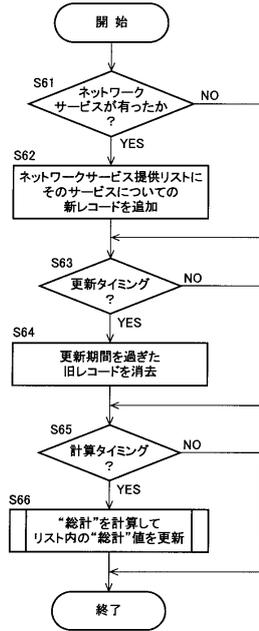


【図14】



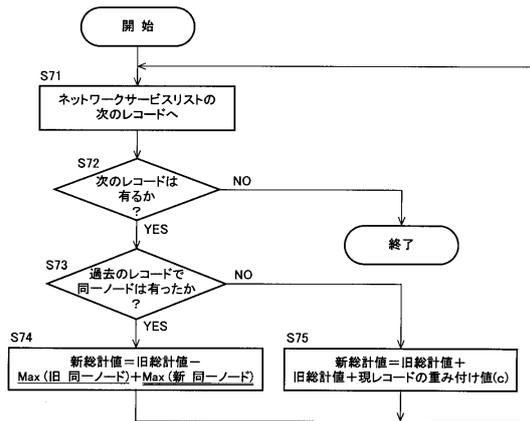
【図15】

ネットワークサービス提供リストの更新
("総計"の計算)

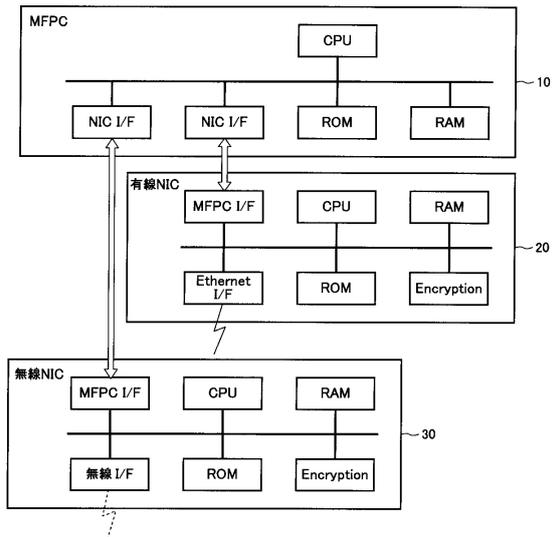


【図16】

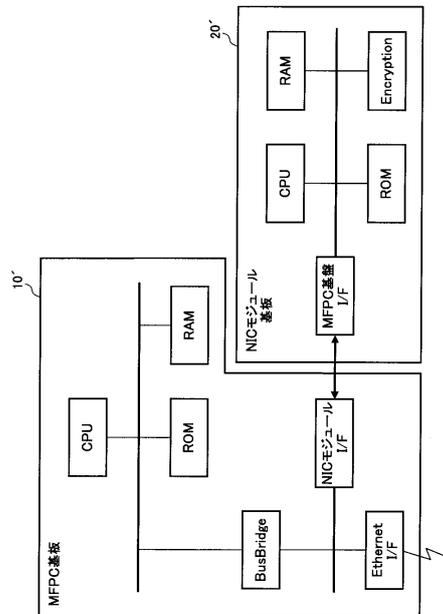
"総計"の計算



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 050590 (JP, A)
特開平03 - 233792 (JP, A)
特開2000 - 349854 (JP, A)
特開2002 - 312056 (JP, A)
特開2004 - 254286 (JP, A)
特開2004 - 304696 (JP, A)
特開2005 - 117232 (JP, A)
特開2005 - 215628 (JP, A)
特開2006 - 174246 (JP, A)
特開2006 - 344162 (JP, A)
特開2008 - 139932 (JP, A)
特許第3402288 (JP, B2)
特許第3491626 (JP, B2)
米国特許出願公開第2008 / 0133950 (US, A1)
中国特許出願公開第01193182 (CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 29/00 - 29/70
G03G 15/00
G03G 15/36
G03G 21/00 - 21/04
G03G 21/14
G03G 21/20
G06F 1/26 - 1/32
G09C 1/00 - 1/14
G09C 3/00 - 3/10
G09C 5/00
H04K 1/00 - 1/10
H04K 3/00
H04L 9/00 - 9/38
H04N 1/00