

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 12 月 27 日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/176302 A1

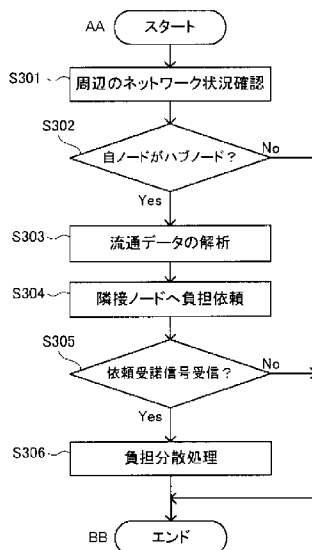
- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01) *G06F 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/064396
- (22) 国際出願日: 2011 年 6 月 23 日(23.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 寺尾 恭一 (TERAO, Kyoichi) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 遠藤 秀人 (ENDO, Hideto) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP). 玉田 裕貴 (TAMADA, Hiroki) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE AND METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置及び方法、並びにコンピュータプログラム

[図5]



S301 Verify status of surrounding network
S302 Local node is hub node?
S303 Analyze circulation data
S304 Load transfer request to adjacent node
S305 Request acceptance signal received?
S306 Perform load distribution process
AA Start
BB End

(57) Abstract: A communication device (10) constructs a network using the peer-to-peer model. The communication device comprises: a surrounding network status verification means (155) which verifies the status of a network in the vicinity of a local node which is said communication device; and a determination means (155) which determines whether the local node is a hub node on the basis of the verified network status and the number of nodes adjacent to the local node.

(57) 要約: 通信装置 (10) は、ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置である。通信装置は、ネットワーク上における、当該通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認手段 (155) と、確認されたネットワーク状況と、自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、自ノードがハブノードであるか否かを判定する判定手段 (155) と、を備える。



RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 通信装置及び方法、並びにコンピュータプログラム
技術分野

[0001] 本発明は、ピアツーピア（Peer to Peer：P2P）方式によりデータの送受信を行う通信装置及び方法、並びにコンピュータプログラムの技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の通信装置で用いられる従来のピアツーピア方式として、例えば、分散ハッシュテーブル（Distributed Hashing Table：DHT）にスモールワールド性を持たせた方式が提案されている（非特許文献1参照）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：G. S. Manku, M. Bawa, and P. Raghavan, “Symphony： Distributed Hashing in a Small World,” in USITS 2003（4th USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems）, p127－140, March 2003.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ソーシャルグラフを元にしたピアツーピア方式のネットワークでは、該ネットワークのスケールフリー性に起因して、隣接ノード数の比較的多いノード（所謂、ハブノード）に、比較的数据が集中しやすい。すると、ネットワークを構成するノード間において処理負荷の偏りが生じる可能性があるという技術的問題点がある。上述の背景技術では、処理負荷の偏りを解消することは極めて困難であるという技術的問題点がある。

[0005] 本発明は、例えば上記問題点に鑑みてなされたものであり、ピアツーピア方式のネットワークにおける処理負荷の偏りの発生を抑制することができる通信装置及び方法、並びにコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の通信装置は、上記課題を解決するために、ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置であって、前記ネットワーク上における、当該通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認手段と、前記確認されたネットワーク状況と、前記自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、前記自ノードがハブノードであるか否かを判定する判定手段と、を備える。

[0007] 本発明の通信装置よれば、当該通信装置は、ピアツーピア方式によりネットワークを構築する。本発明に係る「ネットワーク」とは、典型的には、既存のネットワークを基盤として、該既存のネットワーク上に構築された仮想的なネットワーク（所謂、オーバーレイネットワーク）を意味する。

[0008] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる周辺ネットワーク状況確認手段は、ネットワーク上における、当該通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する。具体的には例えば、周辺ネットワーク状況確認手段は、ネットワーク上において、自ノードから、例えば3ホップ以内に存在するノードの数を検出し、該検出されたノードの数から、該ネットワークに参加している全ノード数を推定し、該推定された全ノード数を、周辺のネットワーク状況とする。或いは例えば、周辺ネットワーク状況確認手段は、ネットワーク上において、自ノードから、例えば3ホップ以内に存在する複数のノード各々に係るノード次数を検出し、該検出されたノード次数の分布を、周辺のネットワーク状況とする。

[0009] 尚、周辺ネットワーク状況確認手段は、例えば、ソーシャルグラフのモデルワールド性から3ホップで7%、3ホップ以内のノードの数をNとして、 $\text{全ノード数} = N \div 7 \div 100$ という演算式により全ノード数を推定する。

[0010] 例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる判定手段は、確認されたネットワーク状況と、自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、該自ノードがハブノードであるか否かを判定する。具体的には例えば、判定手段は、自ノードの隣接ノードの数が、ネットワークに参加している全ノード数の、例えば1%以上の値であることを条件に、自ノードをハブノードと判定する。或いは例えば、判定手段は、自ノードのノード次数（即ち、自ノードの隣接ノードの数）が、ネットワークに係るノード次数の分布の、例えば上位5%以内にはいることを条件に、自ノードをハブノードであると判定する。

[0011] このように、本発明の通信装置では、判定手段により、自ノードがハブノードであるか否かが判定される。このため、当該通信装置を、例えば、自ノードがハブノードであると判定された場合に、当該通信装置が保持するデータを積極的に他のノードに移動するように構成すれば、或いは、自ノードにデータを保存しないように構成すれば、当該通信装置が保持するデータ量が低減されるので、ノード間における処理負荷の偏りを抑制することができる。或いは、当該通信装置を、例えば、自ノードがハブノードであると判定された場合に、自ノードの隣接ノードの数を低減するように構成すれば、当該通信装置の処理負荷が軽減され、もって、ノード間における処理負荷の偏りを抑制することができる。

[0012] 本発明の通信装置の一態様では、前記判定手段により、前記自ノードがハブノードであると判定されたことを条件に、前記自ノードの一以上の隣接ノードの少なくとも一の隣接ノードに対して、前記自ノードの負荷の少なくとも一部を負担するように依頼可能な負担依頼手段を、更に備える。

[0013] この態様によれば、例えばメモリ、プロセッサ等を備えてなる負担依頼手段は、判定手段により、自ノードがハブノードであると判定されたことを条件に、該自ノードの一以上の隣接ノードの少なくとも一の隣接ノードに対して、該自ノードの負荷の少なくとも一部を負担するように依頼可能である。

[0014] ここで、「自ノードの負荷」は、例えば、データ（典型的には、コンテンツデータ）の保持容量、隣接ノードに対するデータの転送量、隣接ノードか

らのリクエスト数、等を意味する。「自ノードの負荷の少なくとも一部を負担する」とは、例えば、(i) 自ノードが保持するデータの一部を、該自ノードに変わって保持する、(ii) 自ノードの隣接ノードの一部を、該自ノードに変わって隣接ノードとして、少なくとも一時的に、設定する、等を意味する。

[0015] このため、比較的容易にして、ピアツーピア方式のネットワークにおける処理負荷の偏りの発生を抑制することができる。

[0016] この態様では、前記自ノードに対して送信されるデータを解析し、前記ネットワーク内で流通しているデータである流通データの状況を確認する流通データ状況確認手段を更に備え、前記負担依頼手段は、前記確認された流通データの状況に応じて、前記少なくとも一の隣接ノードに対する依頼内容を決定してよい。

[0017] このように構成すれば、自ノードの負荷を、適切に分散させることができ、実用上非常に有利である。具体的には例えば、比較的人気のあるデータの保持を、多数の隣接ノードに対して依頼する、或いは、一の種類のデータを比較的頻繁に転送してくる隣接ノードに対して、該一のデータの保持を依頼する、ことにより自ノードの負荷を適切に分散させることができる。

[0018] 「自ノードに対して送信されるデータを解析」とは、例えば、送信されるデータの種別（例えば、画像、文書、楽曲等、或いは、ジャンル等）の解析、検索キーワードの解析、トラフィック量の時間的な変移の解析、等を意味する。

[0019] 本発明の通信方法は、上記課題を解決するために、ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置における通信方法であって、前記ネットワーク上における、前記通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認工程と、前記確認されたネットワーク状況と、前記自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、前記自ノードがハブノードであるか否かを判定する判定工程と、を備える。

[0020] 本発明の通信方法によれば、上述した本発明の通信装置と同様に、ピアツ

ーピア方式のネットワークにおける処理負荷の偏りの発生を抑制することができる。

[0021] 尚、本発明の通信方法においても、上述した本発明の通信装置における各種態様と同様の各種態様を採ることが可能である。

[0022] 本発明のコンピュータプログラムは、上記課題を解決するために、コンピュータを、ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置であって、前記ネットワーク上における、当該通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認手段と、前記確認されたネットワーク状況と、前記自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、前記自ノードがハブノードであるか否かを判定する判定手段と、を備える通信装置として機能させる。

[0023] 本発明のコンピュータプログラムによれば、上述した本発明の通信装置と同様に、ピアツーピア方式のネットワークにおける処理負荷の偏りの発生を抑制することができる。

[0024] 尚、本発明のコンピュータプログラムにおいても、上述した本発明の通信装置における各種態様と同様の各種態様を採ることが可能である。

[0025] 本発明の情報記録媒体は、上記課題を解決するために、上述した本発明のコンピュータプログラム（但し、その各種態様を含む）が記録されている。

[0026] 本発明の情報記録媒体によれば、上述した本発明のコンピュータプログラムと同様に、ピアツーピア方式のネットワークにおける処理負荷の偏りの発生を抑制することができる。

[0027] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の実施形態に係るデータ通信装置の概略を示す概略図である。

[図2]本発明の実施形態に係るデータ通信装置の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態に係る第1の隣接ノード設定処理を示すフローチャー

トである。

[図4]本発明の実施形態に係る第2の隣接ノード設定処理を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施形態に係る負担分散処理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

[0029] 以下、本発明の通信装置に係る実施形態について、図面に基づいて説明する。

[0030] (データ通信装置の構成)

先ず、本実施形態に係るデータ通信装置の構成について、図1及び図2を参照して説明する。図1は、第1実施形態に係るデータ通信装置の概略を示す概略図であり、図2は、第1実施形態に係るデータ通信装置の構成を示すブロック図である。尚、図1及び図2には、本実施形態に直接関係する部材のみを示し、その他の部材については図示を省略している。

[0031] 図1に示すように、本実施形態に係るデータ通信装置10は、例えばWAN (Wide Area Network) 等であるネットワーク30を介して、他のデータ通信装置21及びノード管理サーバ22と接続されている。ノード管理サーバ22には、ピアツーピア方式によるネットワークを構成するノードに係る情報が格納されている。尚、データ通信装置21の構成は、データ通信装置10の構成と同様であるので、その詳細については説明を割愛する。また、ノード管理サーバ22は、データ通信装置としての機能も併せ持つことができ、ノードとなり得る。

[0032] データ通信装置10は、CPU (Central Processing Unit) 11、ユーザメモリ12、コンテンツメモリ13、ノードメモリ14及びネットワークIF (Interface) 15を備えて構成されている。該CPU 11、ユーザメモリ12、コンテンツメモリ13、ノードメモリ14及びネットワークIF 15は、バス16を介して相互に接続されている。

[0033] ユーザメモリ12には、例えばデータ通信装置10のユーザ（以降、適宜

“自ユーザ”と称する）と関わりのあるユーザ（例えば、友人・知人、会社の同僚、学校の同級生、等）に係る情報であるユーザ情報（以降、適宜、“ソーシャルユーザ情報”と称する）が格納されている。

[0034] ソーシャルユーザ情報には、例えば、一のユーザを他のユーザから識別するための識別情報としてのユーザID、該一のユーザが利用しているノードのリスト、該一のユーザのプロフィール、等が含まれている。尚、ソーシャルユーザ情報は、例えば、自ユーザにより入力されてもよいし、ネットワーク30を介して、ノード管理サーバ22若しくはデータ通信装置21から取得されてもよい。

[0035] コンテンツメモリ13には、例えば画像データ、テキストデータ、楽曲データ、動画データ等のコンテンツに係る情報であるコンテンツ情報が格納されている。コンテンツ情報には、例えば、一のコンテンツを他のコンテンツから識別するための識別情報としてのコンテンツID、該一のコンテンツのデータ容量を示す容量情報、該一のコンテンツに係る説明、該一のコンテンツの実体データ、等が含まれている。

[0036] ノードメモリ14には、隣接ノードが設定されていれば、データ通信装置10の隣接ノードに係る情報であるノード情報が格納されている。尚、ノードメモリ14には、データ通信装置10の隣接ノードに係るノード情報だけでなく、該隣接ノードの隣接ノードに係るノード情報も格納されてよい。このように構成すれば、データ通信装置10が、当該データ通信装置10近傍のクラスタ関係を比較的容易に認識することができる。

[0037] ノード情報には、例えばノードID、IPアドレス、ポート番号、URL (Uniform Resource Locator)、メーカー名、機種情報、等が含まれてもよい。

[0038] 次に、データ通信装置10の詳細な構成について、図2を参照して説明する。

[0039] 図2において、CPU11は、ソーシャル管理部111、コンテンツ管理部112、隣接ノード管理部113、ソーシャルユーザ取得部114、コン

テンツ入出力部 115、コンテンツ検索・流通依頼入力部 116、ユーザ検索依頼入力部 117 及び自ユーザ情報取得部 118 を備えて構成されている。

[0040] ソーシャルユーザ取得部 114 は、他のユーザに係るユーザ ID、及び該他のユーザに係るソーシャル関係（即ち、自ユーザとの関係性）を示す情報を取得する。ここで、ソーシャル関係としては、例えば、友人・知人、自ユーザが興味を持っている人物、自ユーザが参加するネットワーク上のコミュニティの参加者、自ユーザが所有するコンテンツやデバイスに類似するコンテンツやデバイスを所有する人物、自ユーザの居住地若しくは現在地近傍に存在する人物、等が挙げられる。

[0041] 自ユーザ情報取得部 118 は、自ユーザに係るユーザ情報（以降、適宜、“自ユーザ情報”と称する）を取得する。ここで、自ユーザ情報には、自ユーザに係るユーザ ID、自ユーザのプロフィール、自ユーザが、データ通信装置 10 以外に使用しているノードに係る情報、等が含まれる。

[0042] ソーシャル管理部 111 は、ユーザメモリ 12 に格納されているユーザ情報（即ち、自ユーザ情報、及びソーシャルユーザ情報）を管理すると共に、ソーシャルユーザ取得部 114 により取得されたユーザ ID 及びソーシャル関係を示す情報に基づいてソーシャルユーザ情報を取得し、ユーザメモリ 12 に格納する。

[0043] ソーシャル管理部 111 は、更に、少なくともソーシャルユーザ情報に基づいて、データ通信装置 10 の隣接ノードを設定する。具体的には例えば、ソーシャル管理部 111 は、自ユーザ情報とソーシャルユーザ情報との間の類似度を算出し、該算出された類似度が比較的高いソーシャルユーザ情報に対応するノードを、データ通信装置 10 の隣接ノードとして設定する。

[0044] 隣接ノード管理部 113 は、ソーシャル管理部 111 により設定され、ノードメモリ 14 に格納された隣接ノードに係るノード情報を管理する。

[0045] コンテンツ入出力部 115 は、具体的には例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) デコーダ及びビデオ端

子、DA (Digital to Analog) コンバータ及びスピーカ出力、動画データ、楽曲データ、テキストデータ等を所定のファイル形式で出力可能な出力部、ビデオ入力端子、オーディオ入力端子、所定のファイル形式を入力可能な入力部、等により構成すればよい。

[0046] 尚、ソーシャルユーザ取得部 114、コンテンツ入出力部 115、コンテンツ検索・流通依頼入力部 116、ユーザ検索依頼入力部 117、及び自ユーザ情報取得部 118 の各々は、バス 16 (図 1 参照) を介して、例えばユーザインターフェース (図示せず) 等にも接続されている。

[0047] ネットワーク IF 15 は、ノード情報送受信部 151、データ検索・取得部 152、データ流通部 153、一時リンク依頼部 154 及び周辺ノード次数確認部 155 を備えて構成されている。

[0048] ノード情報送受信部 151 は、ユーザメモリ 12 に格納されているソーシャルユーザ情報に含まれるノード ID (即ち、一のユーザが利用しているノードのリストを構成するノード ID) に基づいて、該ノード ID に対応するノードに係るアドレスやポート番号を含むノード情報を取得する。尚、ノード情報は、例えば、ネットワーク 30 を介して、ノード管理サーバ 22 若しくはデータ通信装置 21 から取得すればよい。

[0049] データ検索・取得部 152 は、他のユーザ (即ち、一のデータ通信装置 21 を使用するユーザ) に係るユーザ情報等を、データ通信装置 10 が取得するために、該データ通信装置 10 の隣接ノードに対して、該他のユーザに係る検索リクエストを送信すると共に、検索リクエストに対する回答としての該他のユーザに係るユーザ情報を取得する。データ検索・取得部 152 は、更に、他のノードから要求されたユーザに係るユーザ情報等を、他のノードに対して送信する。

[0050] データ流通部 153 は、自ユーザ情報等を、データ通信装置 10 の隣接ノードに対して送信すると共に、他のユーザに係るユーザ情報等を、データ通信装置 10 の隣接ノードから受信する。

[0051] 一時リンク依頼部 154 は、例えば、一の隣接ノードに対して、該一の隣

接ノードとは異なる他の隣接ノードとの間に、一時的なリンクを設定するように依頼可能である。

[0052] 周辺ノード次数確認部 155 は、ピアツーピア方式のネットワーク上において、自ノード（即ち、当該データ通信装置 10）の周辺に位置するノードの数、及び／又は、自ノードの周辺に位置する複数のノード各々に係るノード次数を確認する。周辺ノード次数確認部 155 は、更に、確認されたノード数及びノード次数の少なくとも一方に基づいて、自ノードがハブノードであるか否かを判定する。

[0053] （隣接ノード設定処理）

以上のように構成されたデータ通信装置 10 における隣接ノード設定処理について、図 3 及び図 4 のフローチャートを参照して説明する。

[0054] （ノードメモリにノード情報が格納されていない場合）

図 3 において、先ず、ソーシャルユーザ取得部 114 は、自ユーザと関わりのあるユーザに係るユーザ ID を取得する（ステップ S101）。次に、ソーシャル管理部 111 は、取得されたユーザ ID に基づいて、ノード管理サーバ 22 から、該ユーザ ID に対応するソーシャルユーザ情報を取得する（ステップ S102）。

[0055] 次に、ソーシャル管理部 111 は、取得されたソーシャルユーザ情報を、ユーザメモリ 12 に格納する（ステップ S103）。続いて、ソーシャル管理部 111 は、格納されたソーシャルユーザ情報に係るユーザが使用しているノードを隣接ノードに決定する（ステップ S104）。次に、ノード管理部 113 は、ソーシャル管理部 111 により決定された隣接ノードに係るノード情報をノードメモリ 14 に格納する（ステップ S105）。

[0056] （ノードメモリにノード情報が格納されている場合）

図 4 において、上述したステップ S101 の処理の後、ソーシャル管理部 111 は、ソーシャル管理部 114 により取得されたユーザ ID に基づいて、ノードメモリ 14 に格納されている一又は複数のノード情報に夫々対応する隣接ノードのうち少なくとも一の隣接ノードに対して、該取得されたユー

ザIDに対応するソーシャルユーザ情報の取得を依頼する。該依頼の結果として、ソーシャル管理部111は、隣接ノードからソーシャルユーザ情報を取得する（ステップS201）。その後、ソーシャル管理部111は、上述したステップS103以降の処理を実行する。

[0057] 尚、設定可能な隣接ノードの数に上限値が設けられている場合、ソーシャル管理部111は、例えば自ユーザ情報とソーシャルユーザ情報との間の類似度を算出し、該算出された類似度に応じて隣接ノードを設定すればよい。

[0058] 上述の如く隣接ノードを設定することにより、自ユーザと関わりのあるユーザが使用するノードが、当該データ通信装置10の隣接ノードとして設定される。このため、自ユーザと全く関わりのないユーザが使用するノードが、当該データ通信装置10の隣接ノードとして設定される場合と比較して、無駄なトラフィックの発生を抑制することができる。従って、比較的高速なデータ通信を行うことができる。更に、スモールワールド性、スケールフリー性、及びクラスタ性を有するピアツーピア方式のネットワークを比較的容易に構築することができる。

[0059] （負荷分散処理）

次に、本実施形態に係る負荷分散処理について、図5のフローチャートを参照して説明する。

[0060] 図5において、先ず、周辺ノード次数確認部155は、ピアツーピア方式のネットワーク上において、自ノードの周辺（例えば3ホップ以内等）に位置するノードの数、及び／又は、自ノードの周辺に位置する複数のノード各々に係るノード次数を確認する（ステップS301）。

[0061] 尚、ノード数の確認、及びノード次数の確認には、公知の各種態様を適用可能であるので、その詳細については、説明の煩雑化を避けるために割愛する。また、周辺ノード次数確認部155により確認された、自ノードの周辺に位置する複数のノード各々に係るノード次数は、ソーシャル管理部111（図2参照）等によりノードメモリ14に格納される。

[0062] 周辺ノード次数確認部155は、自ノードの周辺に位置するノード数を確

認した場合、該確認されたノード数に基づいて、当該データ通信装置 10 が参加しているピアツーピア方式のネットワークに参加している全ノードの数を推定する。

[0063] 次に、周辺ノード次数確認部 155 は、推定された全ノードの数、及び／又は、確認されたノード次数に基づいて、自ノードがハブノードであるか否かを判定する（ステップ S 302）。

[0064] 具体的には例えば、周辺ノード次数確認部 155 は、自ノードのノード次数（即ち、自ノードに設定されている隣接ノードの数 + 1（自ノード））と、推定された全ノードの数とを比較し、自ノードのノード次数が、推定された全ノードの数の 1% 以上であることを条件に、自ノードがハブノードであると判定する。

[0065] 或いは、周辺ノード次数確認部 155 は、確認されたノード次数の分布における自ノードのノード次数が、該ノード次数の分布の上位 5% に入っていることを条件に、自ノードがハブノードであると判定する。

[0066] 或いは、周辺ノード次数確認部 155 は、推定された全ノードの数の 1% となるノード次数と、確認されたノード次数の分布の上位 5% となるノード次数とを比較し、推定された全ノードの数の 1% となるノード次数の方が大きくなる場合には、周辺ノード次数確認部 155 は、推定された全ノードの数の 1% 以上であることを条件に、自ノードがハブノードであると判定し、確認されたノード次数の分布の上位 5% となるノード次数の方が大きくなる場合には、周辺ノード次数確認部 155 は、ノード次数の分布の上位 5% に入っていることを条件に、自ノードがハブノードであると判定してもよい。

[0067] 自ノードがハブノードではないと判定された場合（ステップ S 302 : No）、一旦処理が終了される。他方、自ノードがハブノードであると判定された場合（ステップ S 303 : Yes）、周辺ノード次数確認部 155 は、当該データ通信装置 10 に対して、送信されるデータを常に又は逐次解析し、ピアツーピア方式のネットワーク内に流通しているデータの状況を確認する（ステップ S 303）。

- [0068] 具体的には例えば、周辺ノード次数確認部 155 は、送信されるデータの種別、検索キーワード、トラフィック量の時間的な変移、等を解析して、流通しているデータの状況を確認する。
- [0069] 次に、一時リンク依頼部 154 は、確認された流通しているデータの状況に応じて、自ノードの処理負担が軽減されるように、隣接ノードに対して、所定の負担処理の依頼を示す信号を送信する（ステップ S304）。
- [0070] ここで、「所定の負担処理」とは、例えば、自ノードが保持するコンテンツデータのうち、検索キーワードとして比較的頻繁に現れる語句に対応する一又は複数のコンテンツデータの少なくとも一部の保持、或いは、自ノードの一の隣接ノードと、該一の隣接ノードとは異なる他の隣接ノードとの間の一時的なリンクの設定、等を意味する。
- [0071] 次に、一時リンク依頼部 154 は、隣接ノードから送信された依頼受諾を示す信号が受信されたか否かを判定する（ステップ S305）。依頼受諾を示す信号が受信されなかったと判定された場合（ステップ S305：No）、一旦処理が終了される。
- [0072] 他方、依頼受諾を示す信号が受信されたと判定された場合（ステップ S305：Yes）、負担分散処理が実行される（ステップ S306）。具体的には例えば、依頼受諾を示す信号を送信した隣接ノードに対して、自ノードが保持するコンテンツデータの少なくとも一部が送信される。或いは、依頼受諾を示す信号を送信した隣接ノードに対して、一時的にリンクを設定すべきノードに係る情報を示す信号が送信される。
- [0073] 上述した負担分散処理が実行される結果、ピアツーピア方式のネットワークにおける処理負荷の偏りの発生を抑制することができる。また、例えば、検索キーワードとして比較的頻繁に現れる語句に対応するコンテンツデータを保持するノードの数が増加し、ネットワークにおける検索性を向上させることができる。加えて、トラフィック量に応じて適切にリンクが設定され、ネットワークの通信効率及び安定性を向上させることができる。
- [0074] 更に、ハブノードである自ノードがピアツーピア方式のネットワークから

離脱する場合に、自ノードの離脱に起因して該ネットワークにおよぼす影響を抑制することができ、実用上非常に有利である。

[0075] 尚、本実施形態に係る「周辺ノード次数確認部 155」は、本発明に係る「周辺ネットワーク状況確認手段」、「判定手段」及び「流通データ状況確認手段」の一例であり、本実施形態に係る「一時リンク依頼部 154」は、本発明に係る「負担依頼手段」の一例である。

[0076] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う通信装置及び方法、並びにコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

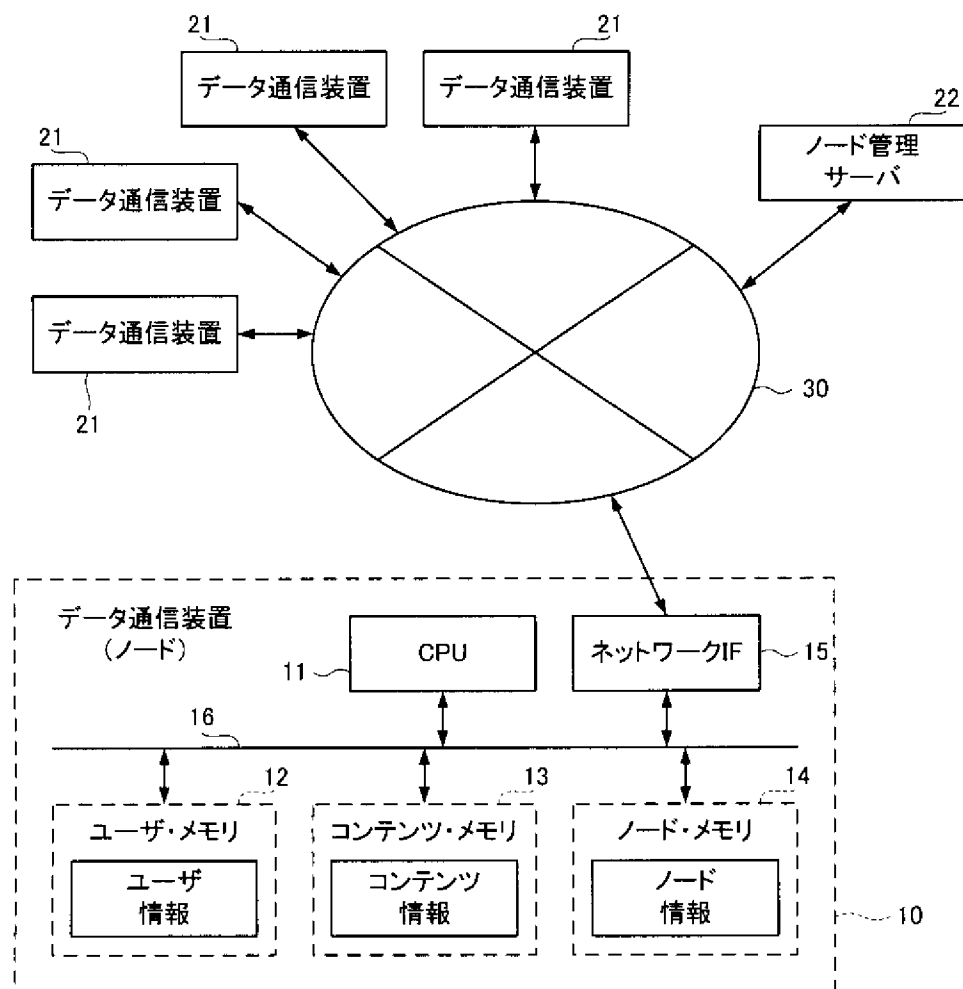
[0077] 10、21…データ通信装置、11…CPU、12…ユーザメモリ、13…コンテンツメモリ、14…ノードメモリ、15…ネットワークIF、22…ノード管理サーバ、30…ネットワーク、111…ソーシャル管理部、112…コンテンツ管理部、113…隣接ノード管理部、114…ソーシャルユーザ取得部、115…コンテンツ入出力部、116…コンテンツ検索・流通依頼入力部、117…ユーザ検索依頼入力部、118…自ユーザ情報取得部、151…ノード情報送受信部、152…データ検索・取得部、153…データ流通部、154…一時リンク依頼部、155…周辺ノード次数確認部

請求の範囲

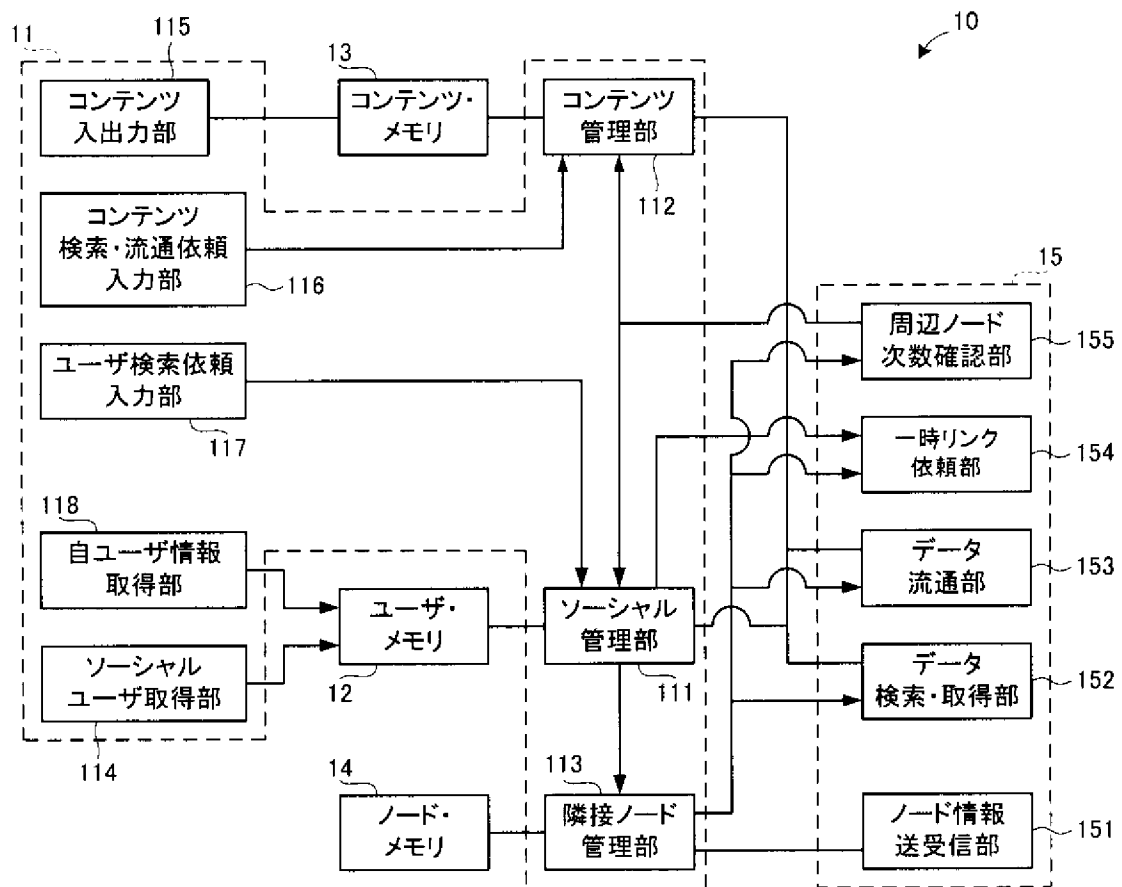
- [請求項1] ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置であって、
- 、
- 前記ネットワーク上における、当該通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認手段と、
- 前記確認されたネットワーク状況と、前記自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、前記自ノードがハブノードであるか否かを判定する判定手段と、
- を備えることを特徴とする通信装置。
- [請求項2] 前記判定手段により、前記自ノードがハブノードであると判定されたことを条件に、前記自ノードの一以上の隣接ノードの少なくとも一の隣接ノードに対して、前記自ノードの負荷の少なくとも一部を負担するように依頼可能な負担依頼手段を、更に備えることを特徴とする請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記自ノードに対して送信されるデータを解析し、前記ネットワーク内で流通しているデータである流通データの状況を確認する流通データ状況確認手段を更に備え、
- 前記負担依頼手段は、前記確認された流通データの状況に応じて、前記少なくとも一の隣接ノードに対する依頼内容を決定することを特徴とする請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置における通信方法であって、
- 前記ネットワーク上における、前記通信装置である自ノードの周辺のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認工程と、
- 前記確認されたネットワーク状況と、前記自ノードの隣接ノードの数と、に基づいて、前記自ノードがハブノードであるか否かを判定する判定工程と、
- を備えることを特徴とする通信方法。

- [請求項5] コンピュータを、
 ピアツーピア方式によりネットワークを構築する通信装置であって
 、
 前記ネットワーク上における、当該通信装置である自ノードの周辺
 のネットワーク状況を確認する周辺ネットワーク状況確認手段と、
 前記確認されたネットワーク状況と、前記自ノードの隣接ノードの
 数と、に基づいて、前記自ノードがハブノードであるか否かを判定す
 る判定手段と、
 を備える通信装置
 として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。
- [請求項6] 請求項5に記載のコンピュータプログラムが記録されたことを特徴
 とする情報記録媒体。

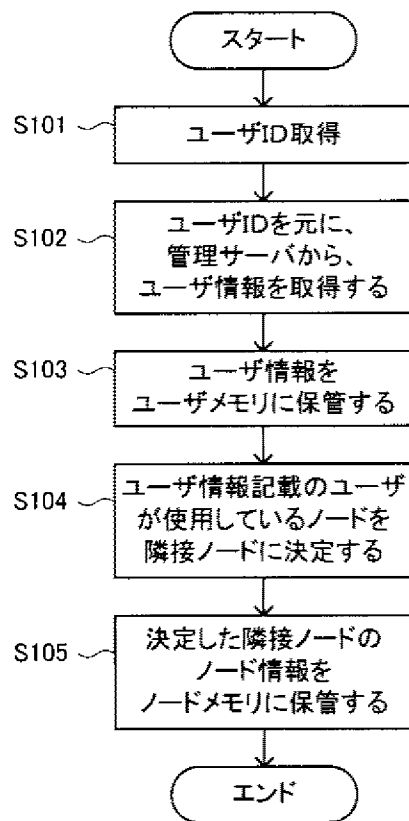
[図1]



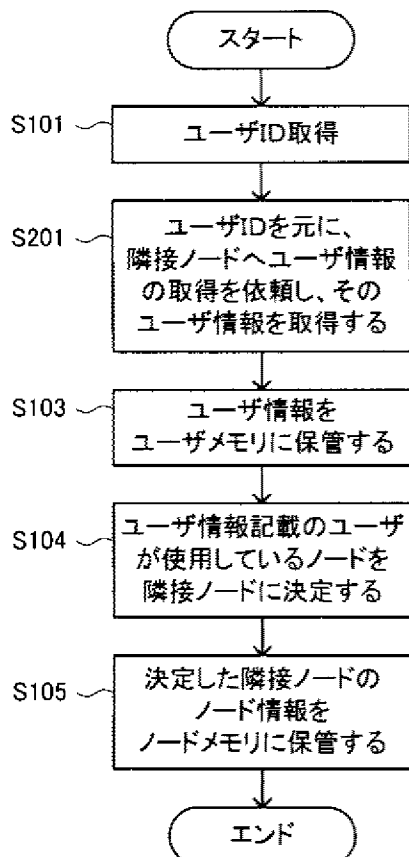
[図2]



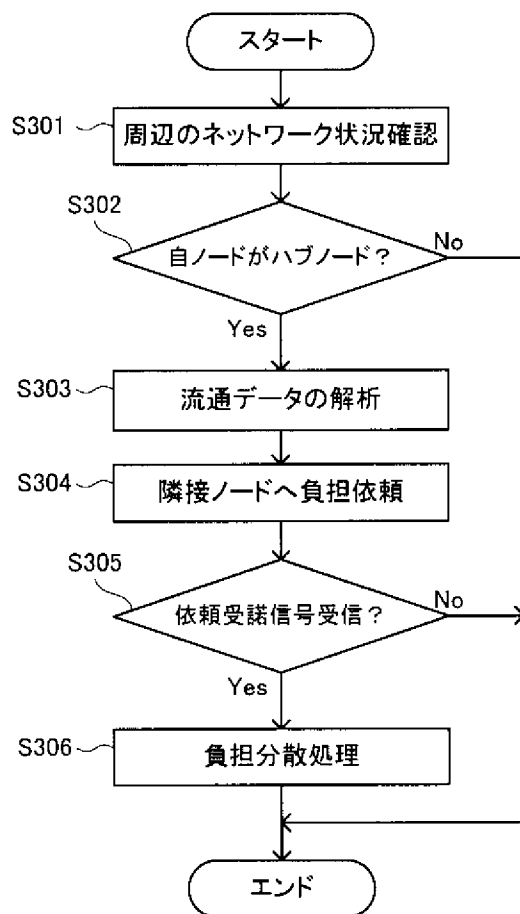
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/064396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56(2006.01) i, G06F13/00(2006.01) i

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)

H04L12/56, G06F13/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Jun'ya SUGAWARA et al., "Message Delivery Methods Using the Number of Adjacent Links in P2P Networks", The Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers B, vol.J90-B, no.3, 01 March 2007 (01.03.2007), pages 245 to 255	1, 4-6 2, 3

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July, 2011 (21.07.11)

Date of mailing of the international search report

02 August, 2011 (02.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04L12/56(2006.01)i, G06F13/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04L12/56, G06F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	菅原 淳也 他 2 名, P 2 P ネットワークにおける隣接リンク数を利用したメッセージ転送方式, 電子情報通信学会論文誌 B, Vol. J 9 0 - B, 第 3 号, 2007.03.01, pp. 245-255	1, 4 - 6
A		2, 3

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安藤 一道

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 6

5 X

3 0 4 8