

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5838019号
(P5838019)

(45) 発行日 平成27年12月24日 (2015. 12. 24)

(24) 登録日 平成27年11月13日 (2015. 11. 13)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 L 12/801 (2013. 01)	HO 4 L 12/801
HO 4 L 12/24 (2006. 01)	HO 4 L 12/24
HO 4 M 3/00 (2006. 01)	HO 4 M 3/00 B
	HO 4 M 3/00 D

請求項の数 6 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-230413 (P2008-230413)	(73) 特許権者	501263810
(22) 出願日	平成20年9月9日 (2008. 9. 9)		トムソン ライセンシング
(65) 公開番号	特開2009-71816 (P2009-71816A)		Thomson Licensing
(43) 公開日	平成21年4月2日 (2009. 4. 2)		フランス国, 92130 イッシー レ
審査請求日	平成23年9月2日 (2011. 9. 2)		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
審査番号	不服2014-4843 (P2014-4843/J1)		1-5
審査請求日	平成26年3月12日 (2014. 3. 12)		1-5, rue Jeanne d' A
(31) 優先権主張番号	07116158.2		rc, 92130 ISSY LES
(32) 優先日	平成19年9月11日 (2007. 9. 11)		MOULINEAUX, France
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	110001243
			特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(74) 復代理人	100115624
			弁理士 濱中 淳宏
		(74) 復代理人	100173761
			弁理士 西村 和晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク資源管理方法及びネットワーク管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク管理装置と第1のネットワーク構成要素と第2のネットワーク構成要素とを有するネットワークにおいて各ネットワーク資源を管理する方法であって、ネットワーク資源はアドホック予約プールおよび事前予約プールに分割されており、

前記第1のネットワーク構成要素が、第1のネットワーク資源の事前予約の要求を前記ネットワーク管理装置に送信するステップであって、前記第1のネットワーク資源は前記事前予約プール内に完全に含まれ、前記要求は予約開始時間と予約終了時間とに関する情報を含み、事前予約の要求を前記ネットワーク管理装置に送信するステップと、

前記第2のネットワーク構成要素が、第2のネットワーク資源のアドホック予約の要求を前記ネットワーク管理装置に送信するステップと、

前記ネットワーク管理装置が前記第2のネットワーク資源を前記第2のネットワーク構成要素に割り当てるステップであって、前記第1のネットワーク資源は前記第2のネットワーク資源を少なくとも部分的に含む、前記第2のネットワーク構成要素に割り当てるステップと、

前記予約開始時間において、

前記第1のネットワーク資源内に含まれる前記第2のネットワーク資源の一部を解放するステップと、

前記ネットワーク管理装置が、前記第1のネットワーク資源を前記第1のネットワーク構成要素に割り当てるステップであって、第1の時間は、前記第1のネットワーク構成

10

20

要素によって前記ネットワーク管理装置へ前記第 1 のネットワーク資源の前記事前予約の前記要求を前記送信するときに開始し、所定の保護期間の間、継続し、前記ネットワーク管理装置による前記第 1 のネットワーク構成要素への前記第 1 のネットワーク資源の割り当てが、前記第 1 の時間が前記予約開始時間の前に終了した場合には前記予約開始時間に発生するか、または前記第 1 の時間が予約開始時間の後に終了した場合には前記第 1 の時間の終わりに発生し、前記ネットワーク管理装置が前記第 1 のネットワーク構成要素に第 1 のネットワーク資源を割り当てることは、第 2 のネットワーク資源を第 2 のネットワーク構成要素に割り当てた時点で開始する第 2 の時間の終わりに最短で発生し、前記ネットワーク管理装置が、前記予約開始時間において前記第 1 のネットワーク資源を前記第 1 のネットワーク構成要素に割り当てる前に、所定の保証予約時間の間、前記第 2 の時間は継続する、割り当てるステップと、

10

第 1 のネットワーク資源の予約割り当てを起因としたサービスの低下について、第 2 のネットワーク構成要素に知らせるステップと、
を備えた、前記方法。

【請求項 2】

前記第 2 のネットワーク資源を前記第 2 のネットワーク構成要素に割り当てる際に、サービス低下マークを前記第 2 のネットワーク構成要素に送信するステップを更に備え、前記第 1 のネットワーク資源に含まれる前記第 2 のネットワーク資源の一部が、第 2 のネットワーク構成要素から解放されそうであり、第 1 のネットワーク構成要素に再割り当てするために、後に前記事前予約プールに戻されることを、前記サービス低下マークが前記第 2 のネットワーク構成要素に知らせる、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 3】

後に前記第 1 のネットワーク資源内に含まれる前記第 2 のネットワーク資源の部分を前記第 1 のネットワーク構成要素に前記再割り当てすることに関する別の情報を送信するステップを更に備えた、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のネットワーク資源を前記第 1 のネットワーク構成要素に割り当てる際に、前記第 2 のネットワーク構成要素にサービス低下情報を提供するステップを更に備えた、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

30

前記予約開始時間辺りに予約時間帯を定めるステップと、該予約時間帯内で需要メッセージを前記第 1 のネットワーク構成要素から前記ネットワーク管理装置に送信して前記第 1 のネットワーク構成要素への前記第 1 のネットワーク資源の割り当てを要求するステップと、前記需要メッセージが前記ネットワーク管理装置に受信された時点で前記第 1 のネットワーク資源を前記第 1 のネットワーク構成要素に割り当てるステップとを更に備えた、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

ネットワーク管理装置であって、

第 1 のネットワーク構成要素によって送信された第 1 のネットワーク資源の事前予約の要求であり予約開始時間と予約終了時間とに関する情報を含む前記要求を受信するように構成されており、且つ、第 2 のネットワーク構成要素によって送信された第 2 のネットワーク資源のアドホック予約の要求を受信するように構成された受信手段と、

40

前記第 1 及び第 2 の各ネットワーク構成要素について各ネットワーク資源のアドホック予約及び事前予約を示す情報を記憶するように構成された記憶手段であって、アドホック予約プールと事前予約プールに分割された、記憶手段と、

前記第 1 のネットワーク資源を第 1 のネットワーク構成要素に割り当て、前記第 2 のネットワーク資源を第 2 のネットワーク構成要素に割り当てるよう構成された割り当て手段であって、前記第 2 のネットワーク資源は前記第 1 のネットワーク資源内に少なくとも部分的に含まれている、割り当て手段と、

前記第 1 のネットワーク構成要素によって前記ネットワーク管理装置へ前記第 1 のネッ

50

トワーク資源の前記事前予約の要求を前記送信する時点に開始し、所定の保護期間の間、継続する第1の時間を提供するタイミング手段であって、前記ネットワーク管理装置による前記第1のネットワーク構成要素への前記第1のネットワーク資源の前記割り当てが、前記第1の時間が前記予約開始時間の前に終了した場合には前記予約開始時間に発生するか、または前記第1の時間が予約開始時間の後に終了した場合には前記第1の時間の終わりに発生する、タイミング手段であって、該タイミング手段は、第2のネットワーク資源を第2のネットワーク構成要素に割り当てた時点で開始する第2の時間を提供しており、前記ネットワーク管理装置が、前記予約開始時間において前記第1のネットワーク資源を前記第1のネットワーク構成要素に割り当てる前に、所定の保証予約時間の間、前記第2の時間は継続する、タイミング手段と、

10

前記第2のネットワーク構成要素に、前記第1のネットワーク資源の予約割り当てを起因としたサービスの低下について知らせる通信手段と、
を備えた、前記ネットワーク管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク資源管理方法及びネットワーク管理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通信ネットワークにおいて、各ネットワーク構成要素は、各通信リンクを介して接続され、通常、ネットワーク資源（リソース）を共用している。そのようなネットワーク資源のうち、1つの重要なネットワーク資源は、例えば、2つのネットワーク構成要素相互間の通信に使用される帯域幅（バンド幅）である。この通信帯域幅の使用が制限される為、通信ネットワークは、ネットワーク構成要素相互間の相異なる通信リンクについて使用可能な帯域幅の割り当てを管理する手段と機能を必要とする。

20

【0003】

例えば、広く普及しているIPプロトコルを使用する複合サービス指向のパケット切替え型ネットワークを構築する為には、通信ネットワークにおけるサービス品質（QoS：Quality of Service）に関係して、資源の需要を知らせ、管理する高度な手段と機能が必要である。例えば、ディフサーブ（DiffServ）（RFC2475：1998年12月付けのIETFのRequest for CommentsのS. Blake氏その他の「差別化サービスについてのアーキテクチャ（An Architecture for Differentiated Services）」参照）のような一部のアプローチ（手法）は、論理的に無接続（connectionless）のネットワーク・サービスに依拠している。しかし、更に高度で更に信頼できるサービス、例えば、イントサーブ（IntServ）（RFC2205：1997年9月付けのIETFのRequest for CommentsのR. Braden氏その他の「資源予約プロトコル（RSVP） - バージョン1、機能仕様（Resource reSerVation Protocol（RSVP） - Version 1 Functional Specification）」参照）、MPLS（RFC3031：2001年1月付けのIETFのRequest for CommentsのE. Rosen氏その他の「マルチプロトコル・ラベル・スイッチング・アーキテクチャ（Multi protocol Label Switching Architecture）」参照）、及び、一部の種類のVPN（Virtual Private Network：仮想プライベート・ネットワーク）は、接続指向の動作に依拠している。ここで、「接続」（connection：コネクション）とは、単に、順序付けられたデータのフローの仮想抽象概念を意味し、そのデータのフローがどのようにして確立され、どのようにして管理されるかは、関係がないものとする。

30

40

【0004】

特に、ネットワーク資源の需要が非常に高い場合、接続指向の動作は、QoSアウェア

50

な (QoS-aware) ネットワーク内における倏約な資源管理にとって不可欠となり得る。分散された各アプリケーションが人間も含めた様々なエンティティ (entity) によって使用されるので、ネットワーク資源を所定の時点で任意の分散アプリケーションについて使用可能に出来ることを保証する必要がある、しばしばある。この目的を達成する為に、事前予約 (advance reservation) について、幾つかの提案が為されている。

【0005】

「事前予約」とは、1つ又は複数のネットワーク資源を事前に予約することである。これは、ネットワーク管理エンティティが自己の利用可能ネットワーク資源を適切にスケジューリングできることを確実にし、更に、事前予約手段によって要求されるネットワーク資源が、スケジューリングされたタイム・スロット (時間間隔) の間、保証され得ることを確実にする。資源予約プロトコル (RSVP: Resource reservation Protocol) シグナリング・プロトコル (signaling protocol) に関連して、このような事前予約メカニズムは、L.C. Wolf 氏その他の1995年発行のコンピュータ・サイエンス (Computer Science) の講義ノート (Lecture Notes) の「事前に資源を予約する問題 (Issues of Reserving Resources in Advance)」と、D. Ferrarri 氏、A. Gupta 氏、及び、G. Ventre 氏の1995年発行の「デジタルのオーディオとビデオに対応するネットワークとオペレーティング・システム (Network and Operating System Support for Digital Audio and Video)」の会報内の「リアルタイム接続の分散型事前予約 (Distributed Advance Reservation of Real-time Connections)」とに記載されている。事前予約 (「スケジュール予約 (scheduled reservation)」とも呼ばれる) と「通常」 (normal) のいわゆるアドホック (ad-hoc) 予約との基本的な違いは、事前予約については、予約の所望開始時間とその予約の期間が、既知であるか、又は、示される必要があることである。これとは対照的に、アドホック予約については、そのような開始時間と期間が提供される必要はない。

【0006】

アドホック予約は殆どの従来の接続指向のアプリケーションの動作に対応しているので、アドホック予約と事前予約との共存が保証される必要がある。このような制約により、通常、ネットワーク資源が分割され、従って、ネットワーク資源の使用効率が低下する。一方、ネットワーク資源の分割を回避することも可能であるが、そうすれば、資源のスケジューリング効率が低下することになる。ネットワーク資源の分割の欠点を低減する為、分割の境界を、ある程度、動的に移動できるようにする方法が幾つか提案されている。

【0007】

しかしながら、パフォーマンス指向の、即ち、「パフォーマンスに貪欲な (performance-greedy)」アプリケーション、例えば、フィルム製作環境におけるアプリケーション等は、使用可能ネットワーク資源の全部、又は、略全部の使用を要求することが、しばしばあり、上述の分割方式ではうまくいかない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、特にアドホック予約の要求と事前予約の要求とを並行して許可する際のネットワーク資源のスケジューリングについて、ネットワーク資源をより効率的に管理する方法と装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、独立請求項1に記載のネットワーク資源を管理する方法と、独立請求項8に記載のネットワーク管理装置によって実現される。

【 0 0 1 0 】

本発明の一形態に従えば、ネットワーク管理装置とネットワーク構成要素と別のネットワーク構成要素とを有するネットワークにおいて各ネットワーク資源を管理する方法であって、ネットワーク構成要素が、ネットワーク資源の事前予約の要求であり予約開始時間と予約終了時間とに関する情報を含む前記要求をネットワーク管理装置に送信するステップと、別のネットワーク構成要素が、別のネットワーク資源のアドホック予約の要求をネットワーク管理装置に送信するステップと、ネットワーク管理装置が別のネットワーク資源を別のネットワーク構成要素に割り当てるステップと、ネットワーク管理装置が、予約開始時間において、別のネットワーク資源の一部又は全部を含むネットワーク資源をネットワーク構成要素に割り当てるステップとを備えた方法が提供される。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の別の形態に従えば、ネットワーク構成要素によって送信されたネットワーク資源の事前予約の要求であり予約開始時間と予約終了時間とに関する情報を含む前記要求を受信するように構成されており、且つ、別のネットワーク構成要素によって送信された別のネットワーク資源のアドホック予約の要求を受信するように構成された受信手段と、別のネットワーク資源を別のネットワーク構成要素に割り当て、別のネットワーク資源の一部又は全部を含むネットワーク資源をネットワーク構成要素に割り当てるように構成された割り当て手段と、各ネットワーク資源のアドホック予約及び事前予約を示す情報を記憶するように構成された記憶手段とを備えたネットワーク管理装置が提供される。

【 0 0 1 2 】

即ち、ネットワーク構成要素は、後に必要とするネットワーク資源を事前に予約する。従来技術では、このように予約されたネットワーク資源は、他のネットワーク構成要素に割り当てられることはなく、予約開始時間まで拘束されて、予約開始時間に当該ネットワーク構成要素に割り当てられる。上述した本発明の方法は、従来技術の資源管理プロセスと比較した場合、別のネットワーク資源が、当該ネットワーク構成要素用に既に予約されているネットワーク資源の少なくとも一部を構成しているにも拘わらず、その別のネットワーク資源を別のネットワーク構成要素に割り当てることが出来るという利点を有する。これにより、当該ネットワーク構成要素用に予約されているネットワーク資源が、予約開始時間までの全時間の間、完全には「ブロック (block) 」されないので、使用可能ネットワーク資源の利用効率が著しく改善されることになる。この方法は、アドホック予約用に確保されている未使用 (空き) ネットワーク資源、即ち、アドホック予約資源プール内の未使用ネットワーク資源が僅かしかない、又は、十分ではない場合に、特に有効である。

20

30

【 0 0 1 3 】

逆に、当該ネットワーク構成要素に別のネットワーク資源の一部又は全部を再割り当てることによって、当該ネットワーク構成要素が、スケジューリングされた予約開始時間に予定した期間でネットワーク資源を確実に使用できることになり、従って、当該ネットワーク構成要素は、それに応じた予定を立てることが出来る。尚、事前予約の要求の送信は、アドホック予約の要求の送信の前でも、後でも良い。

【 0 0 1 4 】

各ネットワーク資源を管理するネットワーク管理装置は、集中型エンティティであっても、又は、分散型エンティティであっても良い。再割り当ては、S I P (Session Initiation Protocol) セッション・プロトコルの変更 C O N N E C T (コネクト) 方法によってS I Pで行っても良いし、又は、適切なR S V Pセッション内で変更資源予約によってR S V Pで行っても良い。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の有益な一実施形態において、本発明の方法は、別のネットワーク資源を別のネットワーク構成要素に割り当てる際に、サービス低下マークを別のネットワーク構成要素に送信するステップを更に備え、サービス低下マークは、別のネットワーク資源の少なくとも一部が後に再割り当てに使用されて別のネットワーク構成要素から取り除かれること

50

を別のネットワーク構成要素に知らせる。このサービス低下マークは、別のネットワーク構成要素の要求に従って別のネットワーク資源が割り当てられたことを確認するための、別のネットワーク構成要素への確認メッセージ内に含ませても良い。このサービス低下マークによって、別のネットワーク構成要素は、取得した別のネットワーク資源が正に「借りもの」であり、その一部又は全部が後に再割り当てされることを知ることが出来る。再割り当てが行われると、別のネットワーク構成要素は、例えば、ベスト・エフォート (best-effort) のサービスに切り換えることによって、適切に対応できる。

【0016】

本発明の別の一実施形態では、本発明の方法は、後に別のネットワーク構成要素から取り除かれる別のネットワーク資源の一部又は全部の再割り当てに関する別の情報を送信するステップを更に備えている。このような別の情報の一例としては、予約開始時間に関する情報が挙げられる。これには、別のネットワーク構成要素が、再割り当てが行われる正確な時間を知ることが出来るので、再割り当てに対して更により良い準備ができるという利点がある。また、この別の情報には、予約終了時間の情報、後に行われる再割り当ての範囲、即ち、別のネットワーク資源のどれだけの量が再割り当てされるか等の情報を更に含ませても良い。

【0017】

本発明の有益な更に別の一実施形態では、本発明の方法は、ネットワーク資源をネットワーク構成要素に割り当てる際に、別のネットワーク構成要素にサービス低下情報を提供するステップを更に備えている。これにより、別のネットワーク構成要素は、確実に、別のネットワーク資源の一部又は全部の再割り当てに因るサービス低下の理由を知り、適切に対応できる。当該割り当てが行われる直前、当該割り当てが行われている間、又は、当該割り当てが行われた直後に、そのシグナリング (通知) を行っても良い。

【0018】

本発明の望ましい一実施形態では、本発明の方法は、ネットワーク管理装置が、別のネットワーク資源を別のネットワーク構成要素に割り当てた後、予約開始時間においてネットワーク資源をネットワーク構成要素に割り当てる前に、所定の保証予約時間の間、待機するステップを更に備えている。このように、別のネットワーク資源のアドホック予約は、少なくとも保証予約時間の間、保証される。これは、事前予約の要求の送信がアドホック予約の要求の送信の後に行われる場合に特に重要である。この実施形態では、別のネットワーク構成要素に割り当てられたばかりの別のネットワーク資源が、別のネットワーク構成要素によって使用され得る前に、直ぐにネットワーク構成要素に再割り当てされてしまうことを確実に防止している。

【0019】

本発明の望ましい別の一実施形態では、本発明の方法は、ネットワーク構成要素がネットワーク資源の事前予約の要求をネットワーク管理装置に送信した後、ネットワーク管理装置が、予約開始時間においてネットワーク資源をネットワーク構成要素に割り当てる前に、所定の保護期間の間、待機するステップを更に備えている。一実施形態では、別のネットワーク構成要素が、要求された事前予約について知られる。これにより、別のネットワーク構成要素は、確実に、少なくとも上記保護期間を与えられ、その結果、別のネットワーク資源がネットワーク構成要素に再割り当てされる前に、最重要事項であるその別のネットワーク資源の使用を「首尾よく終わらせる」ことが出来る。

【0020】

本発明の望ましい更に別の一実施形態では、本発明の方法は、予約開始時間辺りに予約時間帯を定めるステップと、該予約時間帯内で需要メッセージをネットワーク構成要素からネットワーク管理装置に送信してネットワーク構成要素へのネットワーク資源の割り当てを要求するステップと、需要メッセージがネットワーク管理装置に受信された時点でネットワーク資源をネットワーク構成要素に割り当てるステップとを更に備えている。ネットワーク管理装置は、ネットワーク資源がネットワーク構成要素によって予約開始時間以降予約されていることは分かっている。しかしながら、そうであっても、割り当てプロセ

10

20

30

40

50

スを開始する為には、ネットワーク構成要素が、予約したネットワーク資源を使用する用意ができていることの確認として、需要メッセージを更に送信する必要がある。若し、この需要メッセージがネットワーク管理装置によって予約時間帯内に受信されなければ、予約されたネットワーク資源は、解放されて事前予約資源プールに戻されて、次のアドホック予約又は事前予約に使用される。これには、ネットワーク資源が、ネットワーク構成要素に使用されることなく、拘束され続けることを確実に防止できる利点がある。

【0021】

以下、添付図面を参照しつつ、有効な種々の実施形態を例示して、本発明を説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

10

図1には、ネットワーク資源の分割についての概略図が示されている。図示のように、該ネットワーク資源はアドホック予約資源プール3と事前予約資源プール1とに分割され、両者の間に、その分割の境界線である分割境界5が形成されている。この状況で、仮に、例えば、ある時点で一方の資源プール1（又は3）のネットワーク資源の全てが既に割り当てられており、他方の資源プール3（又は1）が殆ど使用されていない場合で当該分割境界が固定されているならば、資源のスケジューリングは、柔軟性が非常に乏しく、且つ、効率が低いものになってしまう。

【0023】

それ故、分割境界5は、動的分割境界5として設けて、最大アドホック予約境界9の位置から最大事前予約境界7の位置まで移動できるようにする。換言すれば、2つの最大境界7と9との間の領域は、必要に応じて、アドホック予約資源プール3、又は、事前予約資源プール1に属するものとして、配分され得る。

20

【0024】

尚、図1は、2つの予約資源プール1及び3の実際のサイズと最大のサイズがそれぞれ互いに等しいような対称的な状態を示しているが、ネットワークの構成とその各構成要素の各要件とに従って、それらが非対称的であってもよい。

【0025】

図2には、ネットワーク10の概略図が示されている。このネットワーク10には、ネットワーク管理装置M、ネットワーク構成要素A、及び、別のネットワーク構成要素Bが含まれている。ネットワーク10は、例えば、QoS-awareな（QoS-aware）パケット切替え型ネットワークである。ネットワーク管理装置Mは、例えばQoS装置であり、ネットワーク10内のネットワーク資源の配分、特に帯域幅の配分を管理する役割を担っている。一例として、ネットワーク構成要素Aが、ネットワーク管理装置Mに対して、事前予約の要求を送信する。この要求には、所望の予約開始時間11と予約終了時間13とに関する情報が含まれている。若し、この所望の予約期間の間、十分なネットワーク資源が使用可能であれば、ネットワーク管理装置Mは、例えば、予約テーブル（図示せず）に適切なエントリ（項目）を入れることによって、当該事前予約を記録する。

30

【0026】

一方、別のネットワーク構成要素Bが、ネットワーク管理装置Mに対して、別のネットワーク資源4についてのアドホック予約の要求を送信すると、ネットワーク管理装置Mは、この予約が可能であれば、アドホック予約資源プール3から別のネットワーク資源4を割り当てる。しかし、若しアドホック予約資源プール3のネットワーク資源の全てが既に使用されており、且つ、事前予約資源プール1内にまだ十分な空きネットワーク資源があれば、ネットワーク管理装置Mは、事前予約資源プール1から別のネットワーク資源4を別のネットワーク構成要素Bに割り当てるようにする。

40

【0027】

別のネットワーク資源4が、ネットワーク構成要素Aによって事前に予約されたネットワーク資源2の一部として、必要になるので、ネットワーク管理装置Mは、別のネットワーク構成要素Bに対して、サービス低下マークを、例えば、アドホック予約を確認するための確認メッセージの一部として、送信する。サービス低下マークは、例えば、アドホッ

50

ク予約資源プールが管理方法の実施に従って最大事前予約境界 7 まで又は最大アドホック予約境界 9 まで満たされた場合に、送信されるようにしても良い。

【0028】

別のネットワーク構成要素 B によって送信される要求には、別のネットワーク構成要素 B は、別のネットワーク資源 4 のアドホック予約が後でサービス低下になることも受け入れる旨のメッセージを含ませることも可能である。これによって、別のネットワーク構成要素 B が、要求する別のネットワーク資源 4 を受け取る可能性が増すことになる。

【0029】

サービス低下マークは、例えば、SIP (Session Initiation Protocol) セッション・プロトコルの CONNECT (コネクト) 方法内のベンダー別のヘッダ属性として、又は、RSVP Path (パス) メッセージ及び RSVP Reservation メッセージ内の新たなオブジェクトとして実施できる。後者の場合、当該オブジェクトは、ネットワーク 10 内のアドホック予約資源プール 3 と事前予約資源プール 1 との間での資源共有の情報を有する第 1 (最初の) RSVP ノードが RSVP Path メッセージ内に挿入できる。

【0030】

予約開始時間 11 になると、ネットワーク管理装置 M は、ネットワーク構成要素 A が要求したネットワーク資源 2 をネットワーク構成要素 A に割り当てて、これは、別のネットワーク資源 4 の少なくとも一部の再割り当てを必要とする。これが実施されると、別のネットワーク構成要素 B についてのサービスが低下するけれども、別のネットワーク構成要素 B は、サービス低下マークにより、これに対する準備が出来ており、適切に対応できる。このサービス低下に対する可能な対応としては、別のビデオ・コーデック及び / 又はオーディオ・コーデックに切替える、ベスト・エフォートのサービスに切替える、又は、妥当な切断理由で切断を要求することが出来る。

【0031】

一方、別のネットワーク構成要素 B で実行されるアプリケーションが、減少したネットワーク資源では、決して使用できない場合、別のネットワーク構成要素 B は、サービス低下マークを受信すると直ぐに、セッション開始を辞退して、別のネットワーク資源 4 のアドホック予約の要求を取り消すか、又は、今度は自らネットワーク資源の事前予約を要求することが出来る。

【0032】

ネットワーク構成要素 A による予約済みネットワーク資源 2 の使用は、正確に予約開始時間 11 には行われないことが多い。その理由の一つは、使用されるクロックが完全には同期していない為であり、また、通信の各端点ではネットワーク資源が得られないことも一つの理由である (例えば、セッションの人間による開始は、正確に予約開始時間 11 では得られない可能性がある)。この為、セッションの開始時点で、資源使用メッセージ又は資源需要メッセージを明示的に送信することによって、ネットワーク資源 2 の実際の使用を知らせると良い (L. C. Wolf 氏その他の 1995 年発行のコンピュータ・サイエンス (Computer Science) の講義ノート (Lecture Notes) の「事前に資源を予約する問題 (Issues of Reserving Resources in Advance)」と、A. Schill 氏その他の 1997 年発行の INFOCOM (インフォコム) の「部分的 ATM インフラストラクチャを有するヘテロジニアス・ネットワークにおける事前資源予約 (Resource Reservation in Advance in Heterogeneous Networks with Partial ATM Infrastructure)」参照)。

【0033】

しかし、資源の使用は、正確に予約開始時間 11 には開始されず、予約開始時間 11 辺りの時間枠 (タイム・フレーム) 内で開始されることがある。この為、一実施形態 (図示せず) では、適切な期間の予約時間帯の範囲を予約開始時間 11 辺りに定めて、ネットワーク構成要素 A が、この予約時間帯内で、資源使用についての実際の開始時間を需要メッ

10

20

30

40

50

セージでシグナリングする、即ち、知らせるようにする。この予約時間帯内で需要メッセージが無ければ、事前に予約されたネットワーク資源 2 は解放されてアドホック予約及び事前予約用の資源プールに戻る。

【0034】

需要メッセージが、スケジューリング済み予約開始時間 11 の前に、且つ、予約時間帯内で、到来した場合、使用期間は、需要メッセージの到来時からカウントされるようにしてもよい。ネットワーク資源 2 が人間によりネットワーク構成要素 A で実行されるアプリケーションによって使用される場合、予約開始時間 11 辺りの適切な予約時間帯は、例えば、 $2 * \text{分}\{0.1 * \text{事前予約の要求から予約開始時間 11 までの時間}, 0.1 * \text{サービス期間}\}$ として算出される期間である。ここでサービス期間とは、ネットワーク資源 2 が

10

【0035】

上述した方法を実施する際、ネットワーク構成要素 A がネットワーク資源 2 の事前予約を要求し、このネットワーク資源 2 が別のネットワーク資源 4 を含み、この別のネットワーク資源 4 が、丁度、別のネットワーク構成要素 B に割り当てられて、使用されている状況が起きる場合がある。別のネットワーク構成要素 B についての不利益を最小限に抑える為に、図 3 に示されるメカニズムを実施してもよい。

【0036】

図 3 では、保証された予約時間 t_g (以下、「保証予約時間 t_g 」という) が、各々のアドホック予約について与えられている。即ち、別のネットワーク資源 4 が、別のネットワーク構成要素 B に割り当てられる際に、保証予約時間 t_g 内で取り消されて再割り当てされないことが保証されている。ネットワーク構成要素 A が、この資源を、この時間内に、事前予約によって予約することは出来ない。それ故、図 3 は、アドホック使用開始時間 15 と最も早い予約開始時間 17 を示している。保証予約時間 t_g の長さは、アプリケーションに従って決まる。例えば、フィルム製作環境においては、保証予約時間 t_g は、数分間に及ぶこともあり得る。

20

【0037】

上述のように、図 1 に示された動的分割境界 5 を移動して、必要に応じてアドホック予約又は事前予約の態様で、資源を動的に予約できる。1 つの起こり得るケースとして、ネットワーク構成要素 A がネットワーク資源 2 の近未来についての事前予約を要求し、このネットワーク資源 2 が別のネットワーク資源 4 を含み、この別のネットワーク資源 4 が、現在、別のネットワーク構成要素 B に割り当てられて使用されているケースがある。場合によっては、別のネットワーク構成要素 B が、例えば、被制御態様でデータ送信を完了できるようにする必要があるので、別のネットワーク資源 4 が事前予約用に即刻使用できる状態にはすべきでない。

30

【0038】

この状況は、図 4 に例示されている。この図に示されているように、ネットワーク構成要素 A がネットワーク資源 2 を要求する時点と、可能性として最も早い予約開始時間 11 との間には、強制的な遅延である保護期間 t_p が設けられている。これにより、別のネットワーク資源 4 の別のネットワーク構成要素 B に対する割り当てが、既定の保護期間 t_p の間、保護される。利点として、ネットワーク構成要素 A が自己の要求を事前予約要求時点 19 で送信すると、別のネットワーク構成要素 B は、サービスの低下がもう直ぐ起きることを知らされて、保護期間 t_p を利用して被制御態様で該サービス低下に対応できる。

40

【0039】

上述の説明、特許請求の範囲の各請求項、及び、各図面に開示された本発明の各特徴は、本発明の種々の具体例の実施にとって、それらが各々単独で実施されても又は任意の望ましい組み合わせで実施されても、重要である。

(付記 1)

ネットワーク管理装置 (M) とネットワーク構成要素 (A) と別のネットワーク構成要

50

素（Ｂ）とを有するネットワーク（１０）において各ネットワーク資源を管理する方法であって、

前記ネットワーク構成要素（Ａ）が、ネットワーク資源（２）の事前予約の要求であり予約開始時間（１１）と予約終了時間（１３）とに関する情報を含む前記要求を前記ネットワーク管理装置（Ｍ）に送信するステップと、

前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）が、別のネットワーク資源（４）のアドホック予約の要求を前記ネットワーク管理装置（Ｍ）に送信するステップと、

前記ネットワーク管理装置（Ｍ）が前記別のネットワーク資源（４）を前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）に割り当てるステップと、

前記ネットワーク管理装置（Ｍ）が、前記予約開始時間（１１）において、前記別のネットワーク資源（４）の一部又は全部を含む前記ネットワーク資源（２）を前記ネットワーク構成要素（Ａ）に割り当てるステップと、

を備えた、前記方法。

（付記２）

前記別のネットワーク資源（４）を前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）に割り当てる際に、サービス低下マークを前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）に送信するステップを更に備え、前記サービス低下マークが、前記別のネットワーク資源（４）の少なくとも一部が後に再割り当てに使用されて前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）から取り除かれることを前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）に知らせる、付記１に記載の方法。

（付記３）

後に前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）から取り除かれる前記別のネットワーク資源（４）の一部又は全部の再割り当てに関する別の情報を送信するステップを更に備えた、付記２に記載の方法。

（付記４）

前記ネットワーク資源（２）を前記ネットワーク構成要素（Ａ）に割り当てる際に、前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）にサービス低下情報を提供するステップを更に備えた、付記１、付記２及び付記３の何れか１つに記載の方法。

（付記５）

前記ネットワーク管理装置（Ｍ）が、前記別のネットワーク資源（４）を前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）に割り当てた後、前記予約開始時間（１１）において前記ネットワーク資源（２）を前記ネットワーク構成要素（Ａ）に割り当てる前に、所定の保証予約時間（ t_g ）の間、待機するステップを更に備えた、付記１、付記２、付記３及び付記４の何れか１つに記載の方法。

（付記６）

前記ネットワーク構成要素（Ａ）が前記ネットワーク資源（２）の事前予約の要求を前記ネットワーク管理装置（Ｍ）に送信した後、前記ネットワーク管理装置（Ｍ）が、前記予約開始時間（１１）において前記ネットワーク資源（２）を前記ネットワーク構成要素（Ａ）に割り当てる前に、所定の保護期間（ t_p ）の間、待機するステップを更に備えた、付記１、付記２、付記３、付記４及び付記５の何れか１つに記載の方法。

（付記７）

前記予約開始時間（１１）辺りに予約時間帯を定めるステップと、該予約時間帯内で需要メッセージを前記ネットワーク構成要素（Ａ）から前記ネットワーク管理装置（Ｍ）に送信して前記ネットワーク構成要素（Ａ）への前記ネットワーク資源（２）の割り当てを要求するステップと、前記需要メッセージが前記ネットワーク管理装置（Ｍ）に受信された時点で前記ネットワーク資源（２）を前記ネットワーク構成要素（Ａ）に割り当てるステップとを更に備えた、付記１、付記２、付記３、付記４、付記５及び付記６の何れか１つに記載の方法。

（付記８）

ネットワーク管理装置（Ｍ）であって、

ネットワーク構成要素（Ａ）によって送信されたネットワーク資源（２）の事前予約の

10

20

30

40

50

要求であり予約開始時間（１１）と予約終了時間（１３）とに関する情報を含む前記要求を受信するように構成されており、且つ、別のネットワーク構成要素（Ｂ）によって送信された別のネットワーク資源（４）のアドホック予約の要求を受信するように構成された受信手段と、

前記別のネットワーク資源（４）を前記別のネットワーク構成要素（Ｂ）に割り当て、前記別のネットワーク資源（４）の一部又は全部を含む前記ネットワーク資源（２）を前記ネットワーク構成要素（Ａ）に割り当てるように構成された割り当て手段と、

各ネットワーク構成要素（Ａ、Ｂ）について各ネットワーク資源のアドホック予約及び事前予約を示す情報を記憶するように構成された記憶手段とを備えたネットワーク管理装置（Ｍ）。

10

【図面の簡単な説明】

【００４０】

【図１】ネットワークにおけるネットワーク資源の分割を概略的に示す図である。

【図２】ネットワークの概略を示す図である。

【図３】保証予約時間の設定を例示する図である。

【図４】保護期間の設定を例示する図である。

【符号の説明】

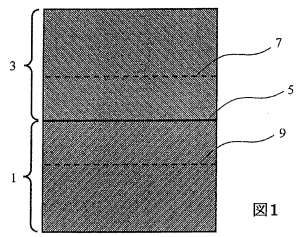
【００４１】

- １ 事前予約資源プール
- ２ ネットワーク資源
- ３ アドホック予約資源プール
- ４ 別のネットワーク資源
- ５ 分割境界
- ７ 最大事前予約境界
- ９ 最大アドホック予約境界
- １０ ネットワーク
- １１ 予約開始時間
- １３ 予約終了時間
- １５ アドホック使用開始時間
- １７ 最も早い予約開始時間
- １９ 事前予約要求時点
- A ネットワーク構成要素
- B 別のネットワーク構成要素
- M ネットワーク管理装置

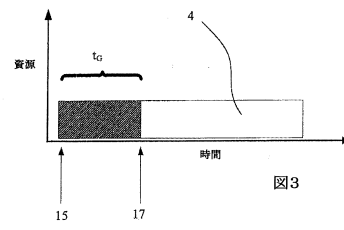
20

30

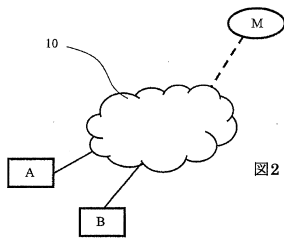
【図1】



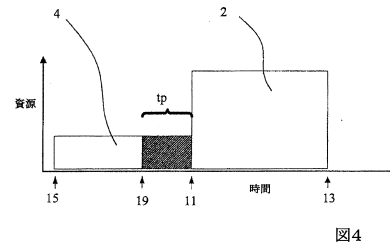
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(74)復代理人 100194858

弁理士 田中 久子

(72)発明者 エドゥアルド ジーメンス

ドイツ国 3 1 3 1 9 ゼーnde フェルディナンド - ベーレンドルフ - シュトラッセ 1 4

(72)発明者 フランク グレーザー

ドイツ国 3 0 4 4 9 ハノーファー アレールベーク 4

(72)発明者 イエンス ブロッケ

ドイツ国 3 0 8 8 0 ラーツエン マルクトシュトラッセ 1 8

(72)発明者 シュテファン クブシュ

ドイツ国 3 1 5 5 9 ホーンホルスト イム・オール 2

(72)発明者 ラルフ ケーラー

ドイツ国 3 0 4 5 5 ハノーファー フローベニウスベーク 7

(72)発明者 アンドレアス アウスト

ドイツ国 3 0 1 7 7 ハノーファー ポツドビルスキーシュトラッセ 6 2

合議体

審判長 新川 圭二

審判官 坂本 聡生

審判官 大塚 良平

(56)参考文献 特表2005 - 522097 (JP, A)

特開2000 - 4244 (JP, A)

特開平9 - 261345 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/801

H04L 12/24

H04M 3/00 B

H04M 3/00 D