

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3725401号

(P3725401)

(45) 発行日 平成17年12月14日(2005.12.14)

(24) 登録日 平成17年9月30日(2005.9.30)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G06F 13/00

F I

G06F 13/00 357Z

G06F 13/00 510B

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-131369 (P2000-131369)  
 (22) 出願日 平成12年4月28日(2000.4.28)  
 (65) 公開番号 特開2001-312435 (P2001-312435A)  
 (43) 公開日 平成13年11月9日(2001.11.9)  
 審査請求日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(73) 特許権者 397014282  
 株式会社エヌ・ティ・ティ ピー・シー  
 コミュニケーションズ  
 東京都港区新橋6-1-11  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 伊藤 芳範  
 東京都港区新橋6丁目1番11号 株式会  
 社エヌ・ティ・ティ ピー・シー コミュ  
 ニケーションズ内  
 (72) 発明者 大内 幸雄  
 東京都港区新橋6丁目1番11号 株式会  
 社エヌ・ティ・ティ ピー・シー コミュ  
 ニケーションズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクセス振り分け方法、装置、及び記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワーク上の複数の場所にあるストリームサーバのうち特定の場所にあるストリームサーバにユーザ端末からのアクセスを振り分けるアクセス振り分け装置が実行する方法であって、

前記アクセス振り分け装置が、前記ユーザ端末にコンテンツ選択画面を表示するステップと、

前記アクセス振り分け装置が、ユーザがコンテンツを選択することによって前記ユーザ端末から送信されたリクエストデータから前記ユーザ端末の属するISPの識別子を取得するステップと、

前記アクセス振り分け装置が、前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知する通知ステップとを有し、

前記アクセス振り分け装置は、

各ISPのストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの累積アクセス総数を所定の時間間隔で記録しておき、前記ユーザ端末からのリクエストデータを受けた時点で、各ISPのストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの当該時点の累積アクセス総数から、予め定めた1コネクション当たりのコネクション継続想定時間前の累積アクセス総数を引くことによりみなしコネクション数を求め、

前記通知ステップにおいて、前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が予め定めた閾値を超えない場合に、前記ユーザ端末のアクセス先とな

10

20

るストリームサーバの場所として前記ユーザ端末の属する I S P のストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知し、

前記ユーザ端末の属する I S P のストリームサーバのみなしコネクション数が前記予め定めた閾値を超えた場合に、各 I S P のストリームサーバ毎に、予め定められた最大コネクション数からみなしコネクション数を引いた値を求め、その値が最大となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記特定の場所にあるストリームサーバは 1 つ又は複数であり、複数である場合に、前記アクセス振り分け装置は、ラウンドロビンを用いて 1 つのストリームサーバを選択する請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

ネットワーク上の複数の場所にあるストリームサーバのうち特定の場所にあるストリームサーバにユーザ端末からのアクセスを振り分けるアクセス振り分け装置であって、

前記ユーザ端末にコンテンツ選択画面を表示する手段と、

ユーザがコンテンツを選択することによって前記ユーザ端末から送信されたリクエストデータから前記ユーザ端末の属する I S P の識別子を取得する手段と、

前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを有し、

前記通知手段は、

各 I S P のストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの累積アクセス総数を所定の時間間隔で記録しておき、前記アクセス振り分け装置が前記ユーザ端末からのリクエストデータを受けた時点で、各 I S P のストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの当該時点の累積アクセス総数から、予め定めた 1 コネクション当たりのコネクション継続想定時間前の累積アクセス総数を引くことによりみなしコネクション数を求め、

20

前記ユーザ端末の属する I S P のストリームサーバのみなしコネクション数が予め定めた閾値を超えない場合に、前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所として前記ユーザ端末の属する I S P のストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知し、

前記ユーザ端末の属する I S P のストリームサーバのみなしコネクション数が前記予め定めた閾値を超えた場合に、各 I S P のストリームサーバ毎に、予め定められた最大コネクション数からみなしコネクション数を引いた値を求め、その値が最大となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知することを特徴とするアクセス振り分け装置。

30

【請求項 4】

前記特定の場所にあるストリームサーバは 1 つ又は複数であり、複数である場合に、前記通知手段は、ラウンドロビンを用いて 1 つのストリームサーバを選択する請求項 3 に記載のアクセス振り分け装置。

【請求項 5】

ネットワーク上の複数の場所にあるストリームサーバのうち特定の場所にあるストリームサーバにユーザ端末からのアクセスを振り分ける処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記プログラムは、前記コンピュータを、

40

前記ユーザ端末にコンテンツ選択画面を表示する手段、

ユーザがコンテンツを選択することによって前記ユーザ端末から送信されたリクエストデータから前記ユーザ端末の属する I S P の識別子を取得する手段、

前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知する通知手段として機能させるためのプログラムであり、

前記通知手段は、

各 I S P のストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの累積アクセス総数を所定の時間間隔で記録しておき、前記コンピュータが前記ユーザ端末からのリクエストデータを受けた時点で、各 I S P のストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの当該時点の累積ア

50

クセス総数から、予め定めた1コネクション当たりのコネクション継続想定時間前の累積アクセス総数を引くことによりみなしコネクション数を求め、

前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が予め定めた閾値を超えない場合に、前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所として前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知し

、  
前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が前記予め定めた閾値を超えた場合に、各ISPのストリームサーバ毎に、予め定められた最大コネクション数からみなしコネクション数を引いた値を求め、その値が最大となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知することを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項6】

前記特定の場所にあるストリームサーバは1つ又は複数であり、複数である場合に、前記通知手段は、ラウンドロビンを用いて1つのストリームサーバを選択する請求項5に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項7】

ネットワーク上の複数の場所にあるストリームサーバと、それらストリームサーバのうち特定の場所にあるストリームサーバにユーザ端末からのアクセスを振り分けるアクセス振り分け装置とを有するアクセス振り分けシステムであって、

前記アクセス振り分け装置は、

前記ユーザ端末にコンテンツ選択画面を表示する手段と、

ユーザがコンテンツを選択することによって前記ユーザ端末から送信されたリクエストデータから前記ユーザ端末の属するドメインを取得する手段と、

前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを有し、

前記通知手段は、

各ISPのストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの累積アクセス総数を所定の時間間隔で記録しておき、前記アクセス振り分け装置が前記ユーザ端末からのリクエストデータを受けた時点で、各ISPのストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの当該時点の累積アクセス総数から、予め定めた1コネクション当たりのコネクション継続想定時間前の累積アクセス総数を引くことによりみなしコネクション数を求め、

前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が予め定めた閾値を超えない場合に、前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所として前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知し

、  
前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が前記予め定めた閾値を超えた場合に、各ISPのストリームサーバ毎に、予め定められた最大コネクション数からみなしコネクション数を引いた値を求め、その値が最大となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知することを特徴とするアクセス振り分けシステム。

【請求項8】

前記特定の場所にあるストリームサーバは1つ又は複数であり、複数である場合に、前記アクセス振り分け装置はラウンドロビンを用いて1つのストリームサーバを選択する請求項7に記載のアクセス振り分けシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワーク上のコンテンツへのアクセスを振り分ける技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、インターネット上でデータストリームを送信して番組を配信するインターネット放

10

20

30

40

50

送が普及してきている。一般的に、ユーザはストリームサーバにアクセスすることによってインターネット放送を受信する。インターネット放送では、一時に多くのユーザが同一の番組の受信を希望することがあり、そのような場合に備え、インターネット放送提供側は複数のストリームサーバを複数拠点に設置することが多い。

【0003】

また、インターネット放送に限らず、データダウンロードのためのFTPサーバを負荷分散のために複数拠点に設置すること等が一般的に行われている。

【0004】

従来の技術においては、ユーザがどのサーバからサービスを受けるかどうかを、例えばWWWブラウザ画面上でサーバの拠点を選択することによって決定していた。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術によると、特定のサーバにアクセスが集中し、アクセスが多い場合にはそのサーバが過負荷となり、ユーザに十分なサービスが提供できないという問題点がある。また、サーバの同時アクセス数にライセンス数等の制限が設けられている場合には、そのライセンス数に達した後にアクセスしたユーザはサービスを受けられない。

【0006】

また、特定のサーバからのデータストリームが集中することによってインターネットの輻輳をもたらし、一般のユーザに迷惑をかける恐れがある。更に、ユーザと、そのユーザがたまたま選択したサーバ間の経路がデータ伝送のために十分な容量をもたない場合には、インターネット放送を十分に視聴できなかつたり、データダウンロードに長時間かかたりする等の問題点がある。

20

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ユーザからのアクセスを適切にコンテンツサーバに振り分ける方法、装置、記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明は次のように構成される。

【0009】

請求項1に記載の発明は、ネットワーク上の複数の場所にあるストリームサーバのうち特定の場所にあるストリームサーバにユーザ端末からのアクセスを振り分けるアクセス振り分け装置が実行する方法であって、前記アクセス振り分け装置が、前記ユーザ端末にコンテンツ選択画面を表示するステップと、前記アクセス振り分け装置が、ユーザがコンテンツを選択することによって前記ユーザ端末から送信されたリクエストデータから前記ユーザ端末の属するISPの識別子を取得するステップと、前記アクセス振り分け装置が、前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知する通知ステップとを有し、前記アクセス振り分け装置は、各ISPのストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの累積アクセス総数を所定の時間間隔で記録しておき、前記ユーザ端末からのリクエストデータを受けた時点で、各ISPのストリームサーバ毎に、ストリームサーバへの当該時点の累積アクセス総数から、予め定めた1コネクション当たりのコネクション継続想定時間前の累積アクセス総数を引くことによりみなしコネクション数を求め、前記通知ステップにおいて、前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が予め定めた閾値を超えない場合に、前記ユーザ端末のアクセス先となるストリームサーバの場所として前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知し、前記ユーザ端末の属するISPのストリームサーバのみなしコネクション数が前記予め定めた閾値を超えた場合に、各ISPのストリームサーバ毎に、予め定められた最大コネクション数からみなしコネクション数を引いた値を求め、その値が最大となるストリームサーバの場所を前記ユーザ端末に通知することを特徴とする方法である。なお、ストリームサーバのことをコンテンツサーバとも呼ぶ。

30

40

【0010】

50

本発明によれば、ほとんどの場合にユーザ端末からネットワーク的に近いコンテンツサーバにアクセスできるので、ネットワーク的に遠いコンテンツサーバにアクセスした場合のようにコンテンツデータが多数の回線区間を流れることがなくなり、ネットワークの混雑を削減することができる。また、コンテンツがコンテンツサーバからユーザ端末に流れる際にネットワークの混雑に遭遇する機会が削減されるので、ユーザは高速にコンテンツを取得でき、また、コンテンツがストリーム番組である場合には、高品質の番組を視聴できる。更に、特定のコンテンツサーバにアクセスが集中することも回避できる。

**【0013】**

また、本発明によれば、アクセスしようとするストリームサーバの既存接続数がライセンス数上限に近い場合であっても、他のストリームサーバに振り分けるので、ユーザは待たずにコンテンツを取得できる。また、ストリームサーバの負荷分散を図ることができ、結果として、より多くのユーザにサービスを提供することが可能となる。

10

**【0014】**

また、本発明によれば、接続継続時間を予め定め、それを同時接続数の算定に用いることとしたため、実際にユーザの接続時間を調べなくても接続数を算定でき、容易かつ高速に処理を行うことが可能となる。ここで、接続継続時間は、例えば、経験上得た値を用いることができる。また、コンテンツの種類によって接続継続時間を設定により変更してもよい。

**【0015】**

なお、ユーザ端末とコンテンツサーバ間のホップ数を求め、該ホップ数が所定の値より小さいコンテンツサーバの場所をユーザ端末に通知するステップを有するようにしてもよい。

20

**【0016】**

本発明によれば、ホップ数の小さいコンテンツサーバに振り分けることができ、ユーザ端末からネットワーク的に近いコンテンツサーバにアクセスできるので、ネットワークの混雑が削減され、また、ユーザは高品質のサービスを受けることができる。

**【0017】**

また、ユーザ端末からコンテンツサーバまでのネットワークの回線区間毎の帯域を求め、回線区間毎に該帯域に応じて重み付けをし、重み付けされた回線区間の和が所定の値より小さいコンテンツサーバの場所をユーザ端末に通知するステップを有するようにしてもよい。

30

**【0020】**

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載において、前記特定の場所にあるコンテンツサーバは1つ又は複数であり、複数である場合に、前記アクセス振り分け装置は、ラウンドロビンを用いて1つのコンテンツサーバを選択する。本発明によれば、特定の場所にあるコンテンツサーバ内の負荷分散を行うことができる。

請求項3～請求項4に記載された発明は、本発明の方法の実施に適した装置であり、上記と同様の作用効果を奏する。請求項5～請求項6に記載された発明は、本発明の方法の実施に適したプログラムを記録した記録媒体であり、そのプログラムをコンピュータ上で実行することによって上記と同様の作用効果を奏する。請求項7～請求項8に記載された発明は、本発明の方法の実施に適したシステムであり、上記と同様の作用効果を奏する。

40

**【0021】****【発明の実施の形態】**

図1は、本発明の一実施例におけるアクセス振り分けシステムの構成図である。本発明のアクセス振り分けシステムは、ユーザからのアクセスの振り分けを行う分散コントロールセンタ1、ユーザにストリーム(コンテンツともいう)を提供するストリームサーバ3、ユーザ端末5を有し、これらはインターネット7に接続される。なお、本実施例においてストリームサーバはスプリッタ又はコンテンツサーバともいう。また、本明細書において、単一のストリームサーバやコンテンツサーバが複数台集まってグループを形成する場合にも、そのグループを単にストリームサーバ、コンテンツサーバということがある。

50

## 【 0 0 2 2 】

分散コントロールセンタ 1 は、本実施例では複数台の分散コントロール装置 9 を有し、ユーザからのアクセスをハブ 1 1 が各分散コントロール装置に振り分ける。これにより、分散コントロールセンタ内での負荷分散が図られる。なお、各分散コントロール装置が 1 台の場合にはハブは無くても良い。分散コントロール装置 9 は WWW サーバ機能を有し、また、後述する負荷分散プログラム 1 3、スプリッタグループテーブル 1 5 を有する。ストリームサーバ 3 は各 ISP (インターネットサービスプロバイダ) に設けられ、各 ISP ではアクセス数に応じて複数のストリームサーバが設けられる。なお、本実施例では各 ISP におけるストリームサーバ全体をスプリッタグループという。ユーザ端末 5 は、WWW ブラウザ 1 7 及びストリーム再生プログラム 1 9 を有し、本実施例では、分散コントロールセンタ 1 へのアクセスには WWW ブラウザ 1 7 が用いられ、ストリームの再生にはストリーム再生プログラム 1 9 が用いられる。

10

## 【 0 0 2 3 】

分散コントロール装置としては一般的なコンピュータを用いることができ、その構成を図 2 に示す。本コンピュータは、処理を実行する CPU 2 1、プログラムやデータを記憶するメモリ 2 2、メモリ 2 2 または CPU 2 1 で使用するプログラムやデータを蓄積するハードディスク 2 3、データを表示するディスプレイ 2 4、データまたは命令を入力するキーボード 2 5、CD-ROM ドライブ 2 6、ネットワークを介して他のコンピュータシステム等と通信を行うための通信処理装置 2 7 から構成される。本発明のアクセス振り分けを実行するプログラムは CD-ROM ドライブ 2 6 を経由して、ハードディスク 2 3 にロードされ、プログラムが起動されると、CPU 2 1 により実行される。本発明のアクセス振り分けを実行するプログラムは、コンピュータにプレインストールしてもよいし、ネットワークを介してロードすることもできる。

20

## 【 0 0 2 4 】

本実施例では、ストリームサーバは同時接続可能なライセンス数の上限を有している。また、ライセンス数上限はストリームサーバが送信するストリームの総数のみを制限し、1 台のサーバで複数のコンテンツを送信する場合の各コンテンツのストリーム数を制限することはできない。ライセンス数が可変とすることもできる。

## 【 0 0 2 5 】

まず、図 1 に示したシステムの動作の概要を説明する。

30

## 【 0 0 2 6 】

ストリーム放送視聴を希望するユーザは分散コントロール装置 9 にアクセスを行う。分散コントロール装置 9 がユーザからのアクセスを受けると、負荷分散プログラム 1 3 がスプリッタグループテーブル 1 5 を参照し、どのストリームサーバ (スプリッタ) がアクセスしたユーザに近いかを計算する。そして、現在のストリームサーバのアクセス状況等を計算し、どのストリームサーバに接続させればよいかを決定し、ユーザの WWW ブラウザにその結果を返す。ユーザのブラウザはその結果を受け取り、その結果に示されたストリームサーバに対してアクセスを実行し、そこからストリーム放送を受ける。

## 【 0 0 2 7 】

どのストリームサーバ (スプリッタ) がアクセスしたユーザに近いかどうかは、本実施例では、ユーザ端末の属する ISP で判断する。すなわち、ユーザ端末の属する ISP を調べ、その ISP にあるストリームサーバに原則としてアクセスさせる。HTTP プロトコルにおいて ISP を識別するドメイン名を取得することは容易に行うことができる。このようにユーザ端末の属する ISP と同一 ISP からストリームデータを受信することによって、インターネットにおけるネットワーク負荷の増大を抑えることができる。また、一般的に ISP を同一とすることによってストリームが通過すべき経路を短くできるので、ユーザは高い品質のストリームを受信することができる。

40

## 【 0 0 2 8 】

ここで、上記のストリームサーバが混雑し、設定したアクセス数の上限に達している場合には、他の ISP のストリームサーバにアクセスさせる。すなわち、分散コントロール装

50

置は、ストリームサーバ（スプリッタグループ）毎にアクセス状況を記録しておき、今現在あるストリームサーバには何人のユーザがいるかを計算しながら、ストリームサーバの負荷を均等にするようにユーザを適切なストリームサーバに誘導するようコントロールする。このアルゴリズムについては後述する。

【0029】

次に、図3を用いてユーザ端末5、分散コントロール装置9、ストリームサーバ3間のデータシーケンスについて説明する。

【0030】

まず、ユーザ端末が分散コントロール装置にアクセスすることによって、分散コントロール装置は番組選択画面をWWWブラウザに送信する（ステップ1）。その画面データはコンテンツ識別子を含む。ユーザが番組選択画面で番組及びデータ転送速度を選択すると、その番組に対応したコンテンツ識別子が分散コントロール装置にHTTPリクエストとして送信される（ステップ2）。図4に番組選択画面の例を示し、図5には、図4の画面を表示させるためのHTML表記を示す。なお、図4の例は、既に番組が決定しており、速度を選択させる画面である。また、図6にはコンテンツ識別子の例を示している。

【0031】

分散コントロール装置は、HTTPリクエストを受信すると、コンテンツ識別子に含まれる情報を引数としてCGI（Common Gateway Interface）を動作させる。図6に示す例ではabcdと64を引数としてCGIが動作する。

【0032】

CGIによって、コンテンツ識別子取得、RAMファイル決定、REMOTE\_\_HOST環境変数取得、重み計算、送出スプリッタ決定、URL決定、URLの送信を行う。それぞれの処理については後述する。ここで、RAMファイルとは、一般にはメタファイルといい、ユーザ端末のWWWブラウザにヘルパアプリケーション（本実施例ではストリーム再生プログラム）を起動させ、ヘルパアプリケーションにコンテンツへのアクセスをさせるファイルである。

【0033】

REMOTE\_\_HOST環境変数とは、ユーザがどのISPを使用してアクセスしているかを識別する識別子である。例えば、ABCというプロバイダを使っている場合には、REMOTE\_\_HOST環境変数はABC.ne.jp等の識別子を含む。REMOTE\_\_HOST環境変数を取得することによりユーザがどのISPを使用しているかを知ることができる。

【0034】

重み計算とは、各ISPに設置されたストリームサーバの中で、どのストリームサーバが空いているかを計算する。上記の使用ISP及びサーバの空き状況を勘案して、ユーザを誘導するストリームサーバのアドレスが決定され、そのアドレスからメタファイルURLを決定する。そして、そのメタファイルURLをユーザに返す（ステップ3）。

【0035】

メタファイルURLは、Locationタグに含めてユーザ送信され、WWWブラウザでリダイレクトし、WWWブラウザからメタファイルURLにメタファイルの要求を行う（ステップ4）。メタファイルはユーザがサービスを受けるストリームサーバが記述されている。なお、メタファイルを置く場所はインターネット上であれば特に制限はない。また、リダイレクトさせず、ユーザにメタファイルURLを表示し、ユーザがそれをクリックすることによってメタファイルURLを取得することもできる。

【0036】

ユーザ端末がメタファイルを受信すると（ステップ5）、ストリーム再生プログラムが起動され（ステップ6）、コンテンツの要求（本実施例ではPNMリクエスト）をメタファイルに含まれていたストリームサーバのURLに向って送信する（ステップ7）。その要求を受信したストリームサーバ側は、応答（PNM.RES）を返し（ステップ8）、その結果、ストリームデータがそのユーザ端末に配信される。

10

20

30

40

50

## 【0037】

以下、アクセス振り分けのために分散コントロール装置が行う処理について説明する。下記のロジックは複数台の分散コントロール装置上で機能するものであり、その台数を多重度 $W$ としている。複数台の分散コントロール装置を使用することによって多数のアクセスを処理することができる。

## 【0038】

図7は、アクセス振り分けのロジックにおいて使用されるパラメータを示す図である。分散コントロール装置は、各コンテンツ毎にこれらのパラメータを管理する。

## 【0039】

スプリッタグループ $P_i$ はスプリッタ(ストリームサーバ)の属するISPを示す。アクセス数 $N_i$ は、各スプリッタグループに対してどれだけのアクセスがあったかを管理する数値である。例えば、あるユーザから $P_2$ のスプリッタグループにあるストリームサーバにアクセスがあった場合、 $N_2$ が1だけインクリメントされる。接続数閾値 $C_{T_i}$ は、該当のスプリッタグループにユーザを接続させるか否かを判定するために用いられる閾値である。スプリッタ数 $S_i$ は各スプリッタグループ内に配置されているスプリッタ(ストリームサーバ)の数である。最大接続数 $C_i$ は、該当スプリッタグループが供給できる接続数の最大値である。 $M$ を1スプリッタ当たりの最大同時接続数とすると、 $C_i = M \cdot S_i$ である。なお、最大接続数に対する接続数の余裕度が  $(0 < \dots < 1)$  であり、 $C_{T_i} = C_i$ である。

10

## 【0040】

また、1スプリッタ当たりのライセンス数上限を $L$ とし、1接続当たりのライフタイムを $T$ とする。1接続当たりのライフタイムとは、1接続が継続すると想定される時間であり、通常5分~10分の値をとる。この数値は、ユーザが1つの番組を見続けるのは5分~10分であるということの意味する。

20

## 【0041】

次に、アクセス振り分け処理について図8のフローチャートを用いて説明する。

## 【0042】

フローチャートで示した処理の前提として、分散コントロール装置は、 $t$ (通常は1分)置きにスプリッタグループ毎にアクセスのあった絶対時刻のタイムスタンプと、そのときまでの累計アクセス数を記録する。本実施例では、保持するデータ量を少なくするという観点から、常に一定時間分 $T$ のデータしか残さないようにしている。すなわち、現在から $T$ 時間過去より前のデータは消去する。

30

## 【0043】

あるスプリッタグループ $P_k$ についてアクセス要求があると(ステップ11)、すなわち、 $P_k$ に対応するISPのユーザがアクセスすると、全ての $i$ ( $1 \leq i \leq n$ )について、すなわち、全てのスプリッタグループについて、みなし接続数を求める(ステップ12)。

## 【0044】

具体的には、現時点から $T$ 過去にさかのぼり、現時点までのアクセス総数 $N_i(T)$ から $T$ 前のアクセス総数 $N_i(T - T)$ を引いて現在のみなし接続数 $C_i'$ とする。すなわち、 $C_i' = N_i(T) - N_i(T - T)$ である。 $T$ の定義から、 $T$ より近い時間の過去であればユーザはその番組を見ていると考えられるが、 $T$ より遠い過去であればもうその番組をみていないと考えられる。従って、 $C_i'$ を現在のみなし接続数とすることができる。

40

## 【0045】

なお、閑散期等のため、 $T$ 前が記録されていなかった場合、現在に近い側に遡って $N_i(T - s \cdot t)$ ( $1 \leq s \leq m$ )を調べ、 $C_i' = N_i(T) - N_i(T - s \cdot t)$ とする。

## 【0046】

次に、アクセスのあったスプリッタグループ $P_k$ のみなし接続数 $C_k'$ が閾値

50



$C_{T_k}$  を越えるかどうかを調べる（ステップ13）。見なしコネクション数  $C_k$  ' が閾値  $C_{T_k}$  を越えないときはそのままそのスプリッタグループにユーザを接続させる（ステップ14）。すなわち、ストリームサーバのグループに余裕があると考えられるので、そのグループのうちのどれかのストリームサーバに接続させる。スプリッタグループに複数のストリームサーバが存在する場合に、どのサーバに接続させるかはラウンドロビン方式を用いる。これにより、アクセスの均一化を図ることができる。

【0047】

$C_k$  ' が閾値  $C_{T_k}$  を超えたときは、まず、全ての  $i$  について、すなわち全てのスプリッタグループについて見なし空きコネクション数  $E_i = C_k - C_k$  ' を算出する（ステップ15）。見なし空きコネクション数  $E_i$  チェックすることによって、どのストリームサーバが空いているかの評価が行われる。

10

【0048】

ステップ16にて、全ての見なし空きコネクション数  $E_i$  が負の値かどうかを調べる。全ての見なし空きコネクション数  $E_i$  が負であれば、全てのストリームサーバについてライセンス数の上限を超えていると判断し、busyメッセージを表示して、このユーザはストリームサーバに誘導しない（ステップ17）。

【0049】

正の値がある場合、正の見なし空きコネクション数  $E_i$  同士で比較し（ステップ18）、最大値を有するスプリッタグループに接続させる（ステップ19）。すなわち、 $E_i$  が最大であることは最も空いていることを意味し、そのストリームサーバのグループにユーザを誘導することによって、ユーザに確実にサービスを提供でき、ストリームサーバへの負荷集中を避けることができる。

20

【0050】

その後、振り分けられたスプリッタグループのアクセスカウンタを1増やす。次に、上記の処理について図9～図14を用いてより詳細に説明する。以下で説明する処理は、図3のステップ2で分散コントロール装置がコンテンツ識別子を受信し、ステップ3でメタファイルURLを返すに至るまでの処理である。

【0051】

まず、ステップ21～26にてユーザが指定したコンテンツと帯域に対応したメタファイルを取得する。なお、QUERY\_STRINGにはコネクション識別子に含まれるコンテンツ名称と帯域が記述される。ステップ24及びステップ25で使用されるコンテンツテーブルの例を図10に示す。図10は各テーブルの構成及びそれらの関係を示しており、コンテンツテーブルはコンテンツ名と帯域とからなる。他のテーブルについては追って説明する。

30

【0052】

ステップ27～28にてREMOTE\_HOSTを取得する。なお、REMOTE\_HOSTには前述したようにアクセスしたユーザが使用するプロバイダの識別子が含まれる。ステップ29にてREMOTE\_HOSTに対応するスプリッタグループをスプリッタグループテーブルで確認し、ステップ30にて、そのスプリッタグループに対応したISPのユーザからアクセスがあった旨のインデックスを設定する（そのスプリッタグループを  $J = 1$  に設定）。なお、本実施例では、原則として、スプリッタグループテーブルに登録されたあるスプリッタグループに対応したISPのユーザからアクセスがあった場合には、そのスプリッタグループにユーザを接続させることとしているので、あるスプリッタグループに対応したISPのユーザから分散コントロールセンタにアクセスがあった場合、そのスプリッタグループにアクセスがあったという表現を用いる場合がある。図10に示すように、スプリッタグループテーブルは、グループ名と、それに対応するドメイン名及び対応メタファイルURLからなる。

40

【0053】

次に、ステップ31～ステップ40にて、見なしコネクション数を計算する。ここでの平均接続時間が前述した  $T$  である。なお、ステップ39、40は、閑散期等のため、 $T$

50

前が記録されていなかった場合における処理である。ステップ34における $N_L$ はスプリッタ（ストリームサーバ）当たりのライセンス総数であり、 $N_L \times$ スプリッタ数を分散コントロール装置多重数で除算することによって、分散コントロール装置1台あたりのスプリッタグループに対する振り分け数が求められる。なお、図9～図14に示すフローチャートにおいては、数を $N$ 、カウンタ値を $C$ で表す。例えば、 $N_{SP, J=1}$ は $J=1$ と設定したスプリッタグループのスプリッタの数であり、 $N_L$ はスプリッタ1台当たりのライセンス数上限値であり、 $C_{T1, J=1}$ は最終（最新）のカウンタ値である。

【0054】

ステップ35で参照するカウンタテーブルの例は図10に示されている。 $t$ 間隔時間毎のアクセス総数（カウンタ数値）からなる。このカウンタテーブルはスプリッタグループ毎に存在する。

10

【0055】

ステップ41で、ライセンス使用率と見なし空きコネクション数を計算する。ステップ42で、ライセンス使用率が使用率閾値より大きいかどうかをチェックする。

【0056】

図9において、ステップ27又はステップ29で“いいえ”の場合、スプリッタグループテーブルに登録されたグループとは別のISPのユーザと判断し、図11に示した処理を行う。

【0057】

ステップ43にて、スプリッタテーブルの最初のスプリッタグループを、 $J=1$ に設定する。これは、アクセスしたユーザに対応するISPがテーブル内にない場合、原則としてテーブルの最初のスプリッタグループをアクセス先とすることとしたものである。ステップ43～ステップ54は、図9のステップ31～ステップ41の処理と同様である。なお、ステップ54では、ステップ51と異なりライセンス使用率の計算は行わない。

20

【0058】

ステップ54の後、もしくは、図9のステップ42でライセンス使用率が使用率閾値より大きい場合、図12に示した処理を行う。すなわち、図12に示す処理は、スプリッタグループとして分散コントロール装置に登録されていないISPのユーザからのアクセスがあった場合、又は、指定スプリッタグループが混雑している場合に行われる処理である。

【0059】

まず、ステップ55～ステップ66の処理にて、全てのスプリッタグループについて見なし空きコネクション数を求める。なお、 $N_I$ はスプリッタグループの数である。続いて、ステップ67にて見なし空きコネクション数が最大であるスプリッタグループを特定する（スプリッタグループインデックスを $J=k$ に設定する）。

30

【0060】

次に図13に示す処理を行う。ステップ68にて、上記特定されたスプリッタグループにおけるストリームサーバ数が1か複数かを調べ、1であれば当該スプリッタグループの対応メタファイルURLを送信し（ステップ69）、複数であればラウンドロビンで選択したサーバの対応メタファイルURLを送信する（ステップ70）。その後、ステップ71～ステップ75にて、現在時刻における当該スプリッタグループに対応するアクセスカウンタを1増加させ（ステップ71、72）、一定時間以前の時刻とカウンタ値を消去する（ステップ73～ステップ75）。

40

【0061】

図9におけるステップ42で使用率が使用率閾値以下である場合には、図14の処理を行う。図14に示す処理は図12に示した処理と同様であるので説明は省略する。

【0062】

図15はコンテンツテーブルの管理を行うための画面表示例である。識別番号をクリックすることによって、新規のコンテンツ名、そのコンテンツ提供のための帯域を入力することができ、入力によってコンテンツがコンテンツテーブルに登録される。

【0063】

50

図16はスプリッタグループテーブルの管理を行うための画面表示例である。グループ名、グループに対応したドメイン(要求先ドメイン)及びメタファイルURLを設定する。アクセスしたユーザの属するドメインが要求先ドメインの中に存在すれば、原則としてその要求先ドメインが属するグループのストリームサーバに接続される。その要求先ドメインが属するグループのストリームサーバが混雑している場合には、上述したアルゴリズムで別の接続先が選択される。また、サーバ当たりのライセンス数上限、分散コントロール装置の多重度、最大コネクション数に対する閾値、平均コネクション時間(T)を設定することができる。

**【0064】**

これまでに説明した実施例では、ユーザの属するドメイン名及びTを用いたコネクション数の管理によってユーザのアクセス振り分けを行うが、コンテンツが流れるネットワークの状態を振り分け判断の要素として用いることも可能である。

10

**【0065】**

例えば、ユーザからストリームサーバまでのホップ数(経由ルータ数)を判断の要素に加え、ホップ数の少ないストリームサーバを選択することとしてもよい。ホップ数による判断は、ドメイン名による振り分けの代りに行ってもよいし、ドメイン名による振り分けに加えた判断要素としてもよい。ホップ数は種々の方法で取得することができる。

**【0066】**

また、ユーザ端末からコンテンツサーバまでのネットワークにおける回線区間の帯域を重み因子として考慮することもできる。例えば、ある回線区間(ルータ-ルータ間)の帯域が少なければその区間は他より大きな値で重み付けする等の方法で重み付けし、重み付けされた回線区間の総和をメトリック値として振り分けの判断に使用することができる。

20

**【0067】**

本発明の振り分け方法はストリーミングに限らず適用できる。特に、FTP等、データダウンロードに用いられるアプリケーションのように、ある程度コネクション時間が保たれるアプリケーションに効果的に適用できる。FTPの場合、FTPサーバに同時接続の上限を設定する場合も多く、その数をストリームサーバのライセンス数と同様に処理することにより、アクセス振り分けが可能となり、負荷分散が可能となる。また、FTPの場合には、端末側においてストリーミング再生プログラム立ち上げのような処理は行う必要が無く、ブラウザのみでデータ受信が可能である。従って、図3のシーケンス図において、例えば、ステップ3で目的データのURLを含ませ、ステップ4でFTPサーバにデータを要求し、ステップ5でデータ取得を開始することができる。

30

**【0068】**

また、ライセンス数を設定によって可変とし、スプリッタ1台当たりのコネクション数を増加させ、アクセスの増大に対応することも可能である。また、上記の実施例では見なし接続時間Tを用いて接続数を把握したが、コンテンツサーバに分散コントロール装置がアクセスして、コンテンツサーバの負荷を取得し、振り分けに使用することもできる。すなわち、負荷の高いコンテンツサーバにはユーザを誘導しないようにする。更に、見なし接続時間Tを用いず、ユーザがコネクションを終了した旨の情報を取得し、それによりコネクション数を把握して、振り分けを行うことも可能である。

40

**【0069】**

また、ドメイン名による振り分けを行わずに、同時コネクション数で振り分けを行うようにすることもできる。複数のコネクションサーバがネットワーク的に近くにある場合における、負荷分散に効果的である。

**【0070】**

更に、本発明は、ネットワーク上の複数のコンテンツサーバのうちどのサーバにアクセスするかを決定する場面であれば、インターネットに限らずどのようなネットワークにも適用できる。

**【0071】**

本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種

50

々変更可能である。

【 0 0 7 2 】

【 発明の効果 】

上述したように、本発明によれば、ネットワーク的に近いサーバにユーザをアクセスさせることが可能となり、ネットワーク内の混雑の発生を抑え、なおかつ、ユーザに高品質のサービスを提供することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

また、コンテンツサーバに接続数の制限がある場合に、接続数の上限に達したコンテンツサーバへのアクセスを回避し、空き接続数に余裕のあるコンテンツサーバに接続させることが可能となるので、コンテンツサーバ間の負荷分散、及び、  
10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例におけるアクセス振り分けシステムの構成図である。

【 図 2 】 コンピュータの構成図である。

【 図 3 】 ユーザ端末、分散コントロール装置、ストリームサーバ間のデータシーケンスを示す図である。

【 図 4 】 番組選択画面の例を示す図である。

【 図 5 】 図 4 の画面を表示させるための HTML 表記である。

【 図 6 】 コンテンツ識別子の例を示す図である。

【 図 7 】 アクセス振り分けのロジックにおいて使用されるパラメータを示す図である。  
20

【 図 8 】 アクセス振り分け処理を示すフローチャートである。

【 図 9 】 アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 テーブル構成を示す図である。

【 図 1 1 】 アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャートである。

【 図 1 2 】 アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャートである。

【 図 1 3 】 アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャートである。

【 図 1 4 】 アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャートである。

【 図 1 5 】 コンテンツテーブルの管理を行うための画面表示例である。

【 図 1 6 】 スプリッタグループテーブルの管理を行うための画面表示例である。

【 符号の説明 】  
30

1 分散コントロールセンタ

3 ストリームサーバ

5 ユーザ端末

7 インターネット

9 分散コントロール装置

1 1 ハブ

1 3 負荷分散プログラム

1 5 スプリッタグループテーブル

1 7 WWWブラウザ

1 9 ストリーム再生プログラム  
40

2 1 CPU

2 2 メモリ

2 3 ハードディスク

2 4 ディスプレイ

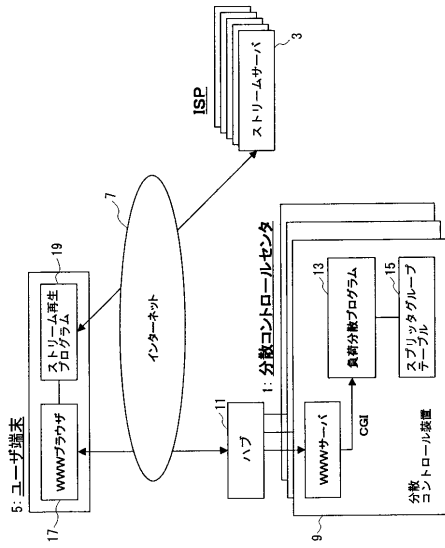
2 5 キーボード

2 6 CD-ROMドライブ

2 7 通信処理装置

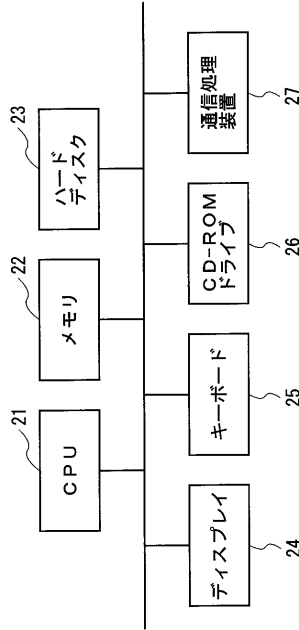
【 図 1 】

本発明の一実施例におけるアクセス振り分けシステムの構成図



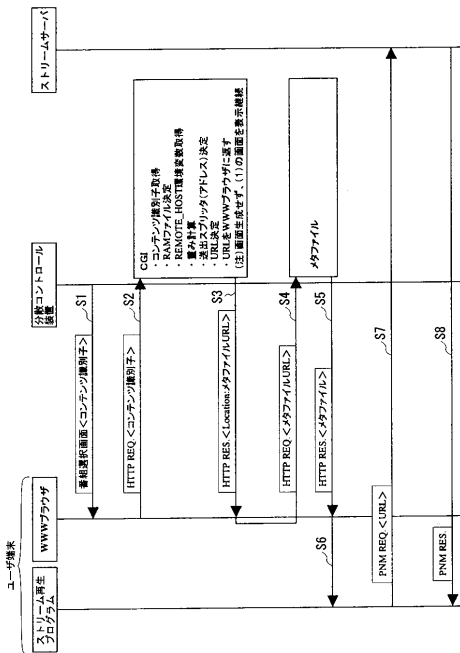
【 図 2 】

コンピュータの構成図



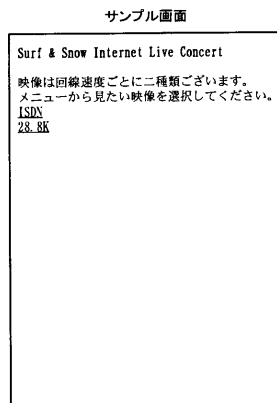
【 図 3 】

ユーザ端末、分散コントロール装置、ストリームサーバ間のデータシーケンスを示す図



【 図 4 】

番組選択画面の例を示す図



【 図 5 】

図4の画面を表示させるためのHTML表記

サンプル画面ソース

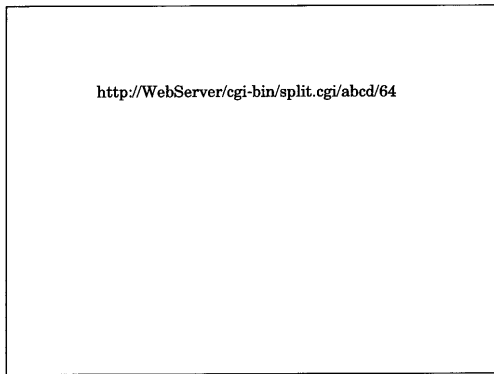
```

<html>
<head><title>Surf & Snow Internet Live Concert</title></head>
<body>
<h3>Surf & Snow Internet Live Concert</h3>
映像は回線速度ごとに二種類ございます。<br>
メニューから見たい映像を選択してください。<br>
<a href=http://WebServer/cgi-bin/split.cgi/abcd/64/SDV/a/></a>
<a href=http://WebServer/cgi-bin/split.cgi/abcd/28/28.8K/a/>
</body>
</html>

```

【 図 6 】

コンテンツ識別子の例を示す図



【 図 7 】

アクセス振り分けのロジックにおいて使用されるパラメータを示す図

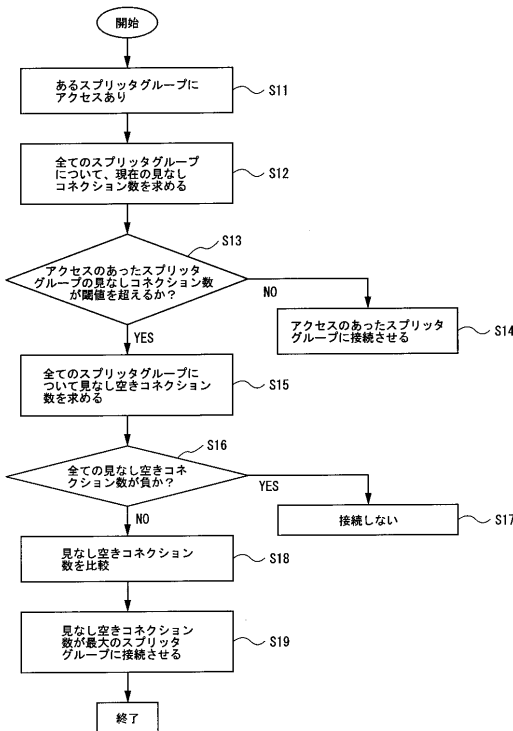
スプリットグループ	アクセス数 (初期値=0)	コネクション数 (C <sub>TI</sub> =αC <sub>I</sub> )	スプリット数	最大コネクション数 (C <sub>I</sub> =M・S <sub>I</sub> )
P <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	C <sub>T1</sub>	S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>
P <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	C <sub>T2</sub>	S <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>
...	...	...	...	...
P <sub>n</sub>	N <sub>n</sub>	C <sub>Tn</sub>	S <sub>n</sub>	C <sub>n</sub>

M : 1スプリット当たり最大同時コネクション数 M=L/W  
 (1 ≤ i ≤ n)  
 C<sub>i</sub> : 見なしコネクション数

可変パラメータ  
 ・W : サーバ多重度  
 ・L : 1スプリット当たりライセンス数上限  
 ・T : 1コネクション当たりのライセンスタイム  
 ・α : 閾値決定パラメータ  
 上限400  
 ΔT=5~10分  
 0<α<100%

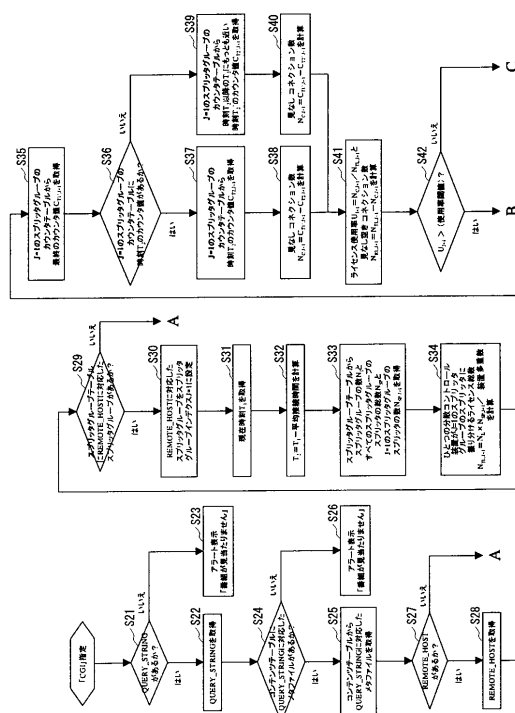
【 図 8 】

アクセス振り分け処理を示すフローチャート



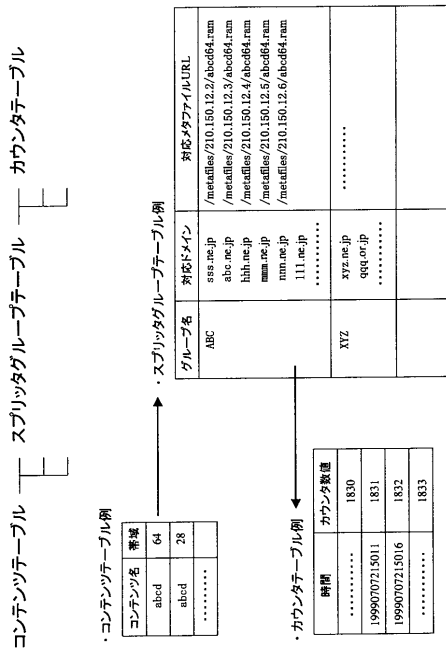
【 図 9 】

アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャート



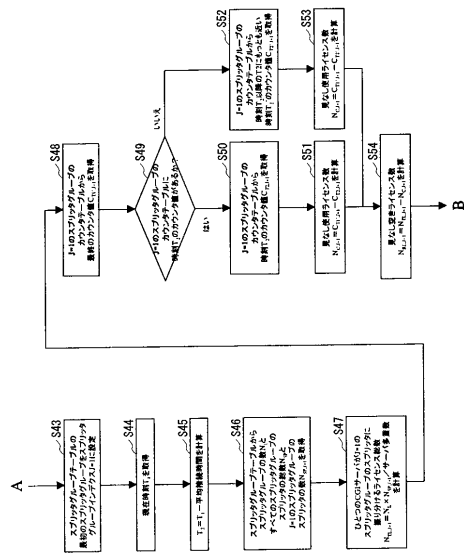
【図10】

テーブル構成を示す図



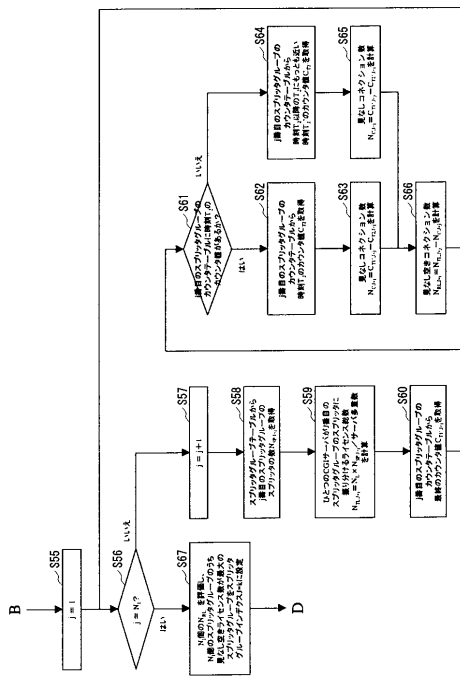
【図11】

アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャート



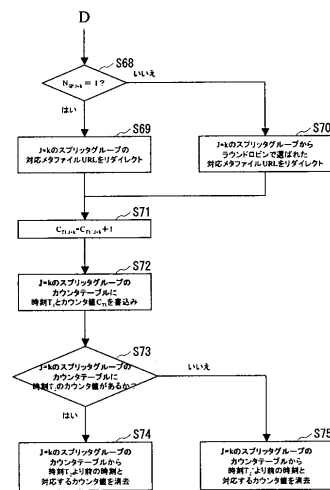
【図12】

アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャート



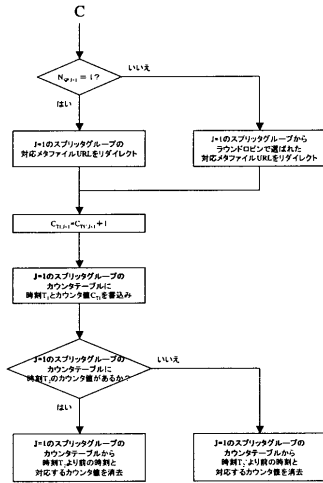
【図13】

アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャート



【図14】

アクセス振り分け処理を詳細に示すフローチャート



【図15】

コンテンツテーブルの管理を行うための画面表示例

コンテンツ管理		コンテンツ検索		コンテンツ管理		コンテンツ管理		コンテンツ管理	
メニュー	検索	メニュー	検索	メニュー	検索	メニュー	検索	メニュー	検索
<input checked="" type="checkbox"/>	199000002	Dragon	199000002	<input checked="" type="checkbox"/>	199000002	Dragon	199000002	<input checked="" type="checkbox"/>	199000002
<input checked="" type="checkbox"/>	199000003	Dragon	199000003	<input checked="" type="checkbox"/>	199000003	Dragon	199000003	<input checked="" type="checkbox"/>	199000003
<input checked="" type="checkbox"/>	199000004	Dragon	199000004	<input checked="" type="checkbox"/>	199000004	Dragon	199000004	<input checked="" type="checkbox"/>	199000004
<input checked="" type="checkbox"/>	199000005	Dragon	199000005	<input checked="" type="checkbox"/>	199000005	Dragon	199000005	<input checked="" type="checkbox"/>	199000005
<input checked="" type="checkbox"/>	199000006	Dragon	199000006	<input checked="" type="checkbox"/>	199000006	Dragon	199000006	<input checked="" type="checkbox"/>	199000006
<input checked="" type="checkbox"/>	199000007	Dragon	199000007	<input checked="" type="checkbox"/>	199000007	Dragon	199000007	<input checked="" type="checkbox"/>	199000007
<input checked="" type="checkbox"/>	199000008	Dragon	199000008	<input checked="" type="checkbox"/>	199000008	Dragon	199000008	<input checked="" type="checkbox"/>	199000008
<input checked="" type="checkbox"/>	199000009	Dragon	199000009	<input checked="" type="checkbox"/>	199000009	Dragon	199000009	<input checked="" type="checkbox"/>	199000009
<input checked="" type="checkbox"/>	199000010	Dragon	199000010	<input checked="" type="checkbox"/>	199000010	Dragon	199000010	<input checked="" type="checkbox"/>	199000010
<input checked="" type="checkbox"/>	199000011	Dragon	199000011	<input checked="" type="checkbox"/>	199000011	Dragon	199000011	<input checked="" type="checkbox"/>	199000011
<input checked="" type="checkbox"/>	199000012	Dragon	199000012	<input checked="" type="checkbox"/>	199000012	Dragon	199000012	<input checked="" type="checkbox"/>	199000012

【図16】

スピッターグループテーブルの管理を行うための画面表示例

コンテンツ管理		コンテンツ検索		コンテンツ管理		コンテンツ管理		コンテンツ管理	
メニュー	検索	メニュー	検索	メニュー	検索	メニュー	検索	メニュー	検索
<input checked="" type="checkbox"/>	Share	104	Share	<input checked="" type="checkbox"/>	104	Share	104	<input checked="" type="checkbox"/>	104
<input checked="" type="checkbox"/>	102	102	102	<input checked="" type="checkbox"/>	102	102	102	<input checked="" type="checkbox"/>	102
<input checked="" type="checkbox"/>	100	100	100	<input checked="" type="checkbox"/>	100	100	100	<input checked="" type="checkbox"/>	100
<input checked="" type="checkbox"/>	101	101	101	<input checked="" type="checkbox"/>	101	101	101	<input checked="" type="checkbox"/>	101
<input checked="" type="checkbox"/>	103	103	103	<input checked="" type="checkbox"/>	103	103	103	<input checked="" type="checkbox"/>	103
<input checked="" type="checkbox"/>	104	104	104	<input checked="" type="checkbox"/>	104	104	104	<input checked="" type="checkbox"/>	104



---

フロントページの続き

(72)発明者 原 隆一

東京都港区新橋6丁目1番11号 株式会社エヌ・ティ・ティ ピー・シー コミュニケーションズ内

審査官 石井 茂和

- (56)参考文献 特開平08 - 278934 (JP, A)  
特開平11 - 338836 (JP, A)  
特開平10 - 307783 (JP, A)  
特開平09 - 097233 (JP, A)  
特開平09 - 036928 (JP, A)  
特開2000 - 029813 (JP, A)  
特開平11 - 096128 (JP, A)  
特開平08 - 278934 (JP, A)  
特開平11 - 338836 (JP, A)  
特開平10 - 307783 (JP, A)  
特開平09 - 097233 (JP, A)  
特開平09 - 036928 (JP, A)  
特開2000 - 029813 (JP, A)  
特開平11 - 096128 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G06F 13/00 357

G06F 13/00 510

WPI(DIALOG)