

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-15111

(P2004-15111A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷

H04N 7/173

H04N 5/765

// H04N 7/24

F I

H04N 7/173 630

H04N 5/91 L

H04N 7/13 Z

テーマコード (参考)

5C053

5C059

5C064

審査請求 未請求 請求項の数 24 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2002-161911 (P2002-161911)

(22) 出願日 平成14年6月3日 (2002.6.3)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃

(74) 代理人 100086335

弁理士 田村 榮一

(74) 代理人 100096677

弁理士 伊賀 誠司

(72) 発明者 高嶋 昌利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

Fターム(参考) 5C053 FA20 GB37 GB38 LA14

最終頁に続く

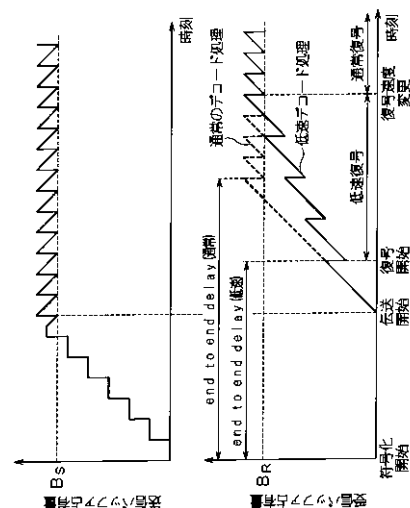
(54) 【発明の名称】 データ配信システム

(57) 【要約】

【課題】End to end delay time を短縮する。

【解決手段】本発明のデータ配信システムは、ネットワークを介してデータストリームを送信する送信装置と、データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号する受信装置とを備える。ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらず受信したデータストリームを連続して復号できる受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定されている。受信装置は、データの受信を開始してから受信バッファに対して連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で受信したデータストリームの復号を開始する。さらに、受信装置は、受信バッファに対して連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークを介してデータストリームを送信する送信装置と、当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号する受信装置とを備えるデータ配信システムにおいて、

上記ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらず受信したデータストリームを連続して復号できる上記受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定されており、

上記受信装置は、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で受信したデータストリームの復号を開始し、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更すること

10

を特徴とするデータ配信システム。

【請求項 2】

上記受信装置は、

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、基準クロックを、符号化時に想定された速度よりも遅い速度に設定して、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記基準クロックを符号化時に想定された速度に変更すること

20

を特徴とする請求項 1 記載のデータ配信システム。

【請求項 3】

上記送信装置は、送信するデータストリームに含める上記基準クロックを再生するための同期情報を制御して、受信装置の上記基準クロックの速度を制御すること

を特徴とする請求項 2 記載のデータ配信システム。

【請求項 4】

上記受信装置は、受信したデータストリームに含められている上記基準クロックを再生するための同期情報を変更して、基準クロックの速度を制御すること

を特徴とする請求項 2 記載のデータ配信システム。

30

【請求項 5】

上記受信装置は、

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、単独でデータを復号することができる単位であるアクセスユニットの復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔よりも広い間隔に設定して、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記アクセスユニットの上記復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔に変更すること

を特徴とする請求項 1 記載のデータ配信システム。

40

【請求項 6】

上記送信装置は、送信するデータストリームに含める各アクセスユニットの復号タイミングを示したタイミング情報を制御して、受信装置のアクセスユニットの復号タイミングの間隔を制御すること

を特徴とする請求項 5 記載のデータ配信システム。

【請求項 7】

上記受信装置は、受信したデータストリームに含められている各アクセスユニットの復号タイミングを示したタイミング情報を変更して、アクセスユニットの復号タイミングの間隔を制御すること

を特徴とする請求項 5 記載のデータ配信システム。

50

【請求項 8】

送信側がネットワークを介してデータストリームを送信し、受信側が当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号するデータ配信方法において、

上記ネットワークを介したデータ転送時間の変動に関わらず受信したデータストリームを連続して復号できる受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）を想定し

、
上記受信側は、

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で、
受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、
上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更すること

を特徴とするデータ配信方法。

10

【請求項 9】

上記受信側は、

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、基準クロックを、符号化時に想定された速度よりも遅い速度に設定して、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、
上記基準クロックを符号化時に想定された速度に変更すること

を特徴とする請求項 8 記載のデータ配信方法。

20

【請求項 10】

上記送信側は、送信するデータストリームに含める上記基準クロックを再生するための同期情報を制御して、受信側の上記基準クロックの速度を制御すること

を特徴とする請求項 9 記載のデータ配信方法。

【請求項 11】

上記受信側は、受信したデータストリームに含められている上記基準クロックを再生するための同期情報を変更して、基準クロックの速度を制御すること

を特徴とする請求項 9 記載のデータ配信方法。

30

【請求項 12】

上記受信側は、

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、単独でデータを復号することができる単位であるアクセスユニットの復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔よりも広い間隔に設定して、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、
上記アクセスユニットの上記復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔に変更すること

を特徴とする請求項 8 記載のデータ配信方法。

40

【請求項 13】

上記送信側は、送信するデータストリームに含める各アクセスユニットの復号タイミングを示したタイミング情報を制御して、受信側のアクセスユニットの復号タイミングの間隔を制御すること

を特徴とする請求項 12 記載のデータ配信方法。

【請求項 14】

上記受信側は、受信したデータストリームに含められている各アクセスユニットの復号タイミングを示したタイミング情報を変更して、アクセスユニットの復号タイミングの間隔を制御すること

を特徴とする請求項 12 記載のデータ配信方法。

50

【請求項 15】

送信側がネットワークを介してデータストリームを送信し、受信側が当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号するデータ配信システムにおける受信装置において、

上記ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらずデータストリームを連続して復号できる上記受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定され、

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更すること

を特徴とする受信装置。

10

【請求項 16】

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、基準クロックを、符号化時に想定された速度よりも遅い速度に設定して、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記基準クロックを符号化時に想定された速度に変更すること

を特徴とする請求項 15 記載の受信装置。

20

【請求項 17】

受信したデータストリームに含められている上記基準クロックを再生するための同期情報を変更して、基準クロックの速度を制御すること

を特徴とする請求項 16 記載の受信装置。

【請求項 18】

データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、単独でデータを復号することができる単位であるアクセスユニットの復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔よりも広い間隔に設定して、受信したデータストリームの復号を開始し、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記アクセスユニットの上記復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔に変更すること

を特徴とする請求項 15 記載の受信装置。

30

【請求項 19】

受信したデータストリームに含められている各アクセスユニットの復号タイミングを示したタイミング情報を変更して、アクセスユニットの復号タイミングの間隔を制御すること

を特徴とする請求項 18 記載の受信装置。

【請求項 20】

送信側がネットワークを介してデータストリームを送信し、受信側が当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号するデータ配信システムにおける送信装置において、

上記ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらずデータストリームを連続して復号できる上記受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定され、

上記受信装置に対して、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で、受信したデータストリームの復号を開始させ、

上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更させること

を特徴とする送信装置。

40

50

【請求項 2 1】

上記受信装置に対して、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、基準クロックを、符号化時に想定された速度よりも遅い速度に設定して、受信したデータストリームの復号を開始させ、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記基準クロックを符号化時に想定された速度に変更させることを特徴とする請求項 2 0 記載の送信装置。

【請求項 2 2】

送信するデータストリームに含める上記基準クロックを再生するための同期情報を制御して、受信装置の上記基準クロックの速度を制御すること
を特徴とする請求項 2 1 記載の送信装置。

10

【請求項 2 3】

上記受信装置に対して、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、単独でデータを復号することができる単位であるアクセスユニットの復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔よりも広い間隔に設定して、受信したデータストリームの復号を開始させ、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記アクセスユニットの上記復号タイミングの間隔を、符号化時に想定された間隔に変更させることを特徴とする請求項 2 0 記載の送信装置。

20

【請求項 2 4】

送信するデータストリームに含める各アクセスユニットの復号タイミングを示したタイミング情報を制御して、受信装置のアクセスユニットの復号タイミングの間隔を制御すること
を特徴とする請求項 2 3 記載の送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワークを介してデジタルコンテンツを配信するデータ配信システムに関するものである。

30

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、インターネット等のネットワークを介したデジタル動画像やデジタル音声等のデジタルコンテンツのリアルタイム配信が行われ始めている。

【0 0 0 3】

ネットワークを利用したコンテンツのリアルタイム配信システム 1 0 1 は、図 1 0 に示すように、コンテンツを送信する送信装置 1 0 2 と、送信されたコンテンツを受信する受信装置 1 0 3 とにより構成される。送信装置 1 0 2 は、例えば、ネットワークを介してコンテンツを配信する例えばコンテンツプロバイダ側の装置である。受信装置 1 0 3 は、ネットワークを介して提供されるコンテンツを視聴するユーザ側の装置である。ネットワーク 1 0 4 は、例えば、インターネット、ケーブル放送、デジタル地上波放送、衛星通信システム等のデータ伝送が可能な媒体である。このようなコンテンツ配信システムでは、ネットワーク 1 0 4 を介して送信装置 1 0 2 から受信装置 1 0 3 にコンテンツがリアルタイムで配信される。

40

【0 0 0 4】

送信装置 1 0 2 は、コンテンツをデータ配信用のデータストリームに符号化するエンコーダ 1 1 1 と、符号化されたデータストリームを一旦蓄積する送信バッファ 1 1 2 とを備えている。また、受信装置 1 0 3 は、受信したデータストリームを一旦蓄積する受信バッファ 1 2 1 と、データストリームからデジタルコンテンツを復号するデコーダ 1 2 2 とを備えている。

50

【 0 0 0 5 】

データ配信時における送信装置 1 0 2 及び受信装置 1 0 3 の動作について以下説明する。

【 0 0 0 6 】

送信装置 1 0 2 には、リアルタイムで順次生成される例えばビデオデータやオーディオデータ等のコンテンツが入力される。送信装置 1 0 2 のエンコーダ 1 1 1 は、順次入力されてくるコンテンツを符号化し、所定の伝送形式のデータストリームを生成する。エンコーダ 1 1 1 は、生成したデータストリームを、送信バッファ 1 1 2 に一旦格納する。そして、送信装置 1 0 2 は、送信バッファ 1 1 2 に格納されているデータストリームをネットワーク 1 0 4 を介して受信装置 1 0 3 に送信する。

【 0 0 0 7 】

送信装置 1 0 2 は、ネットワーク 1 0 4 にデータストリームを送出する際に、受信装置 1 0 3 の基準クロックを制御するための基準時間情報 (S T C : S y s t e m T i m e C l o c k)、並びに、各アクセスユニットのデコード時刻を示すタイムスタンプ (D T S : D e c o d i n g T i m e S t a m p) を、データストリームに付加する。送信装置 1 0 2 は、データストリームの到着時刻を想定し、その想定した到着時刻に基づき発生された S T C をデータストリーム内に離散的に挿入しておく。すなわち、送信装置 1 0 2 は、受信側の基準時刻を符号化時に想定して、その想定した基準時刻に従った S T C をデータストリームに挿入する。送信装置 1 0 2 は、各アクセスユニットのデコード時刻を想定し、各アクセスユニットに対してその想定したデコード時刻が記述された D T S を付加する。なお、アクセスユニットは、単独でデータを復号することができるデータストリームの最小単位である。例えば、動画像のデータストリームであれば 1 フレームがアクセスユニットに該当することとなる。ネットワーク 1 0 3 を介して配信されるデータストリームは、複数のアクセスユニットが連続して形成されたデータ列である。

【 0 0 0 8 】

受信装置 1 0 3 は、ネットワーク 1 0 4 を介してデータストリームを受信すると、そのデータストリームに付加されている S T C を抜き出す。受信装置 1 0 3 は、データストリーム上に離散的に配置された S T C から P L L 制御し、S T C に記述された時刻情報に同期した基準クロックを再生する。受信装置 1 0 3 は、この基準クロックに基づき復号動作の時刻を制御する。

【 0 0 0 9 】

受信装置 1 0 3 の受信バッファ 1 2 1 は、受信したデータストリームを一旦格納する。受信装置 1 0 3 のデコーダ 1 2 2 は、アクセスユニットに付加されている D T S を参照し、この D T S と基準クロックとが一致したときに、そのアクセスユニットを受信バッファ 1 2 1 から抜き出して復号を行う。

【 0 0 1 0 】

ところで、リアルタイム配信システム 1 0 1 では、ネットワークの伝送エラー等が生じていない定常状態においては、送信バッファ 1 1 2 及び受信バッファ 1 2 1 に一定のバッファ占有量を確保した状態で、データストリームの配信がされることとなる。データ配信時における送信バッファ 1 1 2 及び受信バッファ 1 2 1 のバッファ占有量について、図 1 1 を参照して説明をする。

【 0 0 1 1 】

データ配信動作が開始されると、送信装置 1 0 1 は、コンテンツを 1 アクセスユニットごとに符号化していく。符号化されたデータは、送信バッファ 1 1 2 に格納される。このとき、まだ、送信バッファ 1 1 2 からネットワーク 1 0 4 へデータの送出手は開始されていない。そのため、データ配信の開始時には、送信バッファ 1 1 2 のバッファ占有量が階段状に増加していく。

【 0 0 1 2 】

続いて、送信バッファ 1 1 2 に、ある一定量のデータストリームが確保されると、データストリームの送出手は開始される。この一定量のことを、ここでは送信マージン B_s という。送信マージンは、例えば、エンコーダ 1 1 1 による符号化エラー等が生じてデータスト

10

20

30

40

50

リームが予定どおりに符号化されなかったときでも、ネットワーク 104 に送出されるデータストリームの連続性が途切れないように設定されたマージンである。データの送出が開始された後は、送信バッファ 112 には、所定の伝送レートで連続的にデータが抜き出されていくとともに、1つのアクセスユニットに対する符号化間隔ごとに一定量のデータが蓄積されていく。なお、送信装置 102 では、符号化エラー等が生じていない定常状態のときには、データ転送レートとエンコードレートとのバランスがとられており、送信バッファ 112 内のバッファ占有量が、送信マージンを下回らず一定となる。

【0013】

ネットワーク 104 に対してデータの送出が開始されると、受信装置 103 の受信バッファ 121 に対してデータの蓄積が開始される。このとき、まだ、データストリームの復号は開始されていない。そのため、受信バッファ 121 のバッファ占有量は、データの伝送レートで増加していく。 10

【0014】

続いて、受信バッファ 121 に、ある一定量のデータストリームが確保されると、データストリームの復号が開始される。この一定量のことを、ここでは受信マージン B_R という。受信マージンは、ネットワーク 104 の伝送品質により、送信装置 102 から受信装置 103 へのデータ転送時間にジッタが生じる場合であっても、復号の連続性が途切れないように設定されたマージンである。つまり、ネットワーク 104 のデータ伝送時間にジッタある場合、データストリームの到着時間が、送信側で想定した到着時間からずれることがある。このずれが大きいと、復号が開始されるまでに、データストリームが到着せず、出力する画像や音声が途切れてしまうという状態となる。受信マージンは、このような出力停止の状態を回避するために設けられたマージンである。受信マージンの容量は、ネットワーク 104 の伝送品質に応じて、データ転送に或る一定以上のジッタが生じることを想定し、その想定した大きさ以上に設定されている。 20

【0015】

データの復号が開始された後は、受信バッファ 121 には、所定の伝送レートで連続的にデータが入力されるとともに、1つのアクセスユニットに対する復号間隔ごとに一定量のデータが抜き出されていく。なお、受信装置 103 では、ネットワーク 104 にジッタ等が生じていない定常状態のときには、データ転送レートとデコードレートとのバランスがとられており、受信バッファ 121 内のバッファ占有量が、受信マージンを下回らず一定となる。 30

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、以上のようにネットワーク 104 のデータ伝送時間のジッタを考慮して、受信マージンを設定した場合、エンコードが開始されてからデコードが開始されるまでの遅延時間（エンドトゥエンドディレイタイム）が非常に長くなる。つまり、送信側でコンテンツの配信を開始してから、実際にユーザがコンテンツを鑑賞できるまでの遅延時間が、非常に長くなる。

【0017】

本発明は、データの送信を開始してからデコードを開始するまでの時間を短縮したデータ配信システム、データ配信方法、受信装置及び送信装置を提供することを目的とする。 40

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるデータ配信システムは、ネットワークを介してデータストリームを送信する送信装置と、当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号する受信装置とを備えるデータ配信システムであって、上記ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらず受信したデータストリームを連続して復号できる上記受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定されており、上記受信装置は、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前まで 50

に、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で受信したデータストリームの復号を開始し、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更することを特徴とする。

【0019】

本発明にかかるデータ配信方法は、送信側がネットワークを介してデータストリームを送信し、受信側が当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号するデータ配信方法であって、上記ネットワークを介したデータ転送時間の変動に関わらず受信したデータストリームを連続して復号できる受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）を想定し、上記受信側は、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で、受信したデータストリームの復号を開始し、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更することを特徴とする。

10

【0020】

本発明にかかる受信装置は、送信側がネットワークを介してデータストリームを送信し、受信側が当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号するデータ配信システムにおける受信装置であって、上記ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらずデータストリームを連続して復号できる上記受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定され、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で、受信したデータストリームの復号を開始し、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更することを特徴とする。

20

【0021】

本発明にかかる送信装置は、送信側がネットワークを介してデータストリームを送信し、受信側が当該データストリームを受信して受信バッファに格納し、受信バッファに格納されたデータストリームを復号するデータ配信システムにおける送信装置であって、上記ネットワークには、送信装置から受信装置へのデータ転送時間の変動に関わらずデータストリームを連続して復号できる上記受信バッファのデータ蓄積量（連続復号可能データ蓄積量）が想定され、上記受信装置に対して、データの受信を開始してから上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で、受信したデータストリームの復号を開始させ、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更させることを特徴とする。

30

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態として、ネットワークを利用したコンテンツのリアルタイム配信システムについて説明をする。

40

【0023】

本発明の実施の形態のコンテンツのリアルタイム配信システムの構成図を図1に示す。リアルタイム配信システム1は、コンテンツを送信する送信装置2と、送信されたコンテンツを受信する受信装置3とにより構成される。送信装置2は、例えば、ネットワークを介してコンテンツを配信する例えばコンテンツプロバイダ側の装置である。受信装置3は、ネットワークを介して提供されるコンテンツを視聴するユーザ側の装置である。ネットワーク4は、例えば、インターネット、ケーブル放送、デジタル地上波放送、衛星通信システム等のデータ伝送が可能な媒体である。このようなコンテンツ配信システムでは、ネットワーク4を介して送信装置2から受信装置3にコンテンツがリアルタイムで配信される

50

。

【 0 0 2 4 】

送信装置 2 は、コンテンツをデータ配信用のデータストリームに符号化するエンコーダ 1 1 と、符号化されたデータストリームを一旦蓄積する送信バッファ 1 2 とを備えている。また、受信装置 3 は、受信したデータストリームを一旦蓄積する受信バッファ 1 3 と、データストリームからデジタルコンテンツを復号するデコーダ 1 4 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

データ配信時における送信装置 2 及び受信装置 3 の動作について以下説明する。

【 0 0 2 6 】

送信装置 2 には、リアルタイムで順次生成されるコンテンツが入力される。送信装置 2 のエンコーダ 1 1 は、順次入力されてくるコンテンツを符号化し、所定の伝送形式のデータストリームを生成する。エンコーダ 1 1 は、生成したデータストリームを、送信バッファ 1 2 に一旦格納する。そして、送信装置 2 は、送信バッファ 1 2 に格納されたデータストリームを、ネットワーク 4 を介して受信装置 3 に送信する。

10

【 0 0 2 7 】

送信装置 2 は、ネットワーク 4 にデータストリームを送出する際に、受信装置 3 の基準クロックを制御するための S T C、並びに、各アクセスユニットのデコード時刻を示す D T S を、データストリームに付加する。送信装置 2 は、データストリームの到着時刻を想定し、その想定した到着時刻に基づき発生された S T C をデータストリーム内に離散的に挿入しておく。すなわち、送信装置 2 は、受信側の基準時刻を符号化時に想定して、その想定した基準時刻に従った S T C をデータストリームに挿入する。送信装置 2 は、各アクセスユニットのデコード時刻を想定し、各アクセスユニットに対してその想定したデコード時刻が記述された D T S を付加する。

20

【 0 0 2 8 】

受信装置 3 は、ネットワーク 4 を介してデータストリームを受信すると、そのデータストリームに付加されている S T C を抜き出す。受信装置 3 は、データストリーム上に離散的に配置された S T C から P L L 制御し、S T C に記述された時刻情報に同期した基準クロックを再生する。受信装置 3 は、この基準クロックに基づき復号動作の時刻を制御する。

【 0 0 2 9 】

受信装置 3 の受信バッファ 1 3 は、受信したデータストリームを一旦格納する。受信装置 3 のデコーダ 1 4 は、アクセスユニットに付加されている D T S を参照し、この D T S と基準クロックとが一致したときに、そのアクセスユニットを受信バッファ 1 3 から抜き出して復号を行う。

30

【 0 0 3 0 】

ここで、受信装置 3 では、受信バッファ 1 3 に格納されているデータストリームの容量が受信マージン B_R に達する前に、符号化時に想定されている通常の復号速度より遅い速度で、復号を開始する。つまり、受信したデータストリームに対する通常の符号開始時刻よりも早い時刻から復号を開始し、且つ、受信したデータストリームに対する通常の復号速度よりも遅い速度で、復号を行う。

【 0 0 3 1 】

符号化時に想定されている通常の復号速度と、ネットワーク 4 上のデータ転送レートとはバランスがとられている。そのため、符号化時に想定されている復号速度より遅い速度で復号を行った場合、復号を連続して行っていったとしても、受信バッファ 1 3 のバッファ占有量は増加し続けることとなる。

40

【 0 0 3 2 】

続いて、受信装置 3 は、受信バッファ 1 3 に対して受信マージン分のデータストリームが確保されると、復号速度を、符号化時に想定されている通常の復号速度に変更する。符号化時に想定されている通常の復号速度で復号を行った場合には、受信バッファ 1 3 のバッファ占有量は、受信マージンの状態を維持することとなる。

【 0 0 3 3 】

50

つぎに、以上のような制御を行った場合における送信バッファ 1 2 及び受信バッファ 1 3 のバッファ占有量の遷移について、図 2 を参照して説明をする。

【 0 0 3 4 】

データ配信動作が開始されると、送信装置 1 は、コンテンツを 1 アクセスユニットごとに符号化していく。符号化されたデータは、送信バッファ 1 2 に格納される。このとき、まだ、送信バッファ 1 2 からネットワーク 4 へデータの送出は開始されていない。そのため、データ配信の開始時には、送信バッファ 1 2 のバッファ占有量が階段状に増加していく。

【 0 0 3 5 】

続いて、送信バッファ 1 2 に、送信マージン分のデータストリームが確保されると、データストリームの送出が開始される。データの送出が開始された後は、送信バッファ 1 2 には、所定の伝送レートで連続的にデータが抜き出されていくとともに、1つのアクセスユニットに対する符号化間隔ごとに一定量のデータが蓄積されていく。なお、送信装置 2 では、エンコードエラー等が生じてない定常状態のときには、データ転送レートとエンコードレートとのバランスがとられており、送信バッファ 1 2 内のバッファ占有量が、送信マージンを下回らず一定となる。

10

【 0 0 3 6 】

ネットワーク 4 へのデータの送出が開始されると、受信装置 3 の受信バッファ 1 3 に対してデータの蓄積が開始される。このとき、まだ、データストリームの復号は開始されていない。そのため、受信バッファ 1 3 のバッファ占有量は、データの伝送レートで増加して

20

【 0 0 3 7 】

続いて、受信バッファ 1 3 に、少なくとも 1 アクセスユニット分以上のデータが蓄積されると、データストリームの復号が開始される。ここで、データストリームの復号の開始時刻は、データストリームの符号化時に想定されている時刻よりも、早いタイミングとする。つまり、受信バッファ 1 3 に対して受信マージン分のデータが確保された本来のタイミングよりも、早いタイミングで復号を開始する。さらに、このときの復号速度は、データストリームの符号化時に想定されている通常の復号速度よりも、遅い速度で復号を行っていく。低速で復号をする方法としては、例えば、受信装置 3 の基準クロックを遅くしたり、各アクセスユニットの復号間隔を広げたりすることにより実現できる。低速復号が開始された後は、受信バッファ 1 3 には、所定の伝送レートで連続的にデータが入力されるとともに、1つのアクセスユニットに対する復号間隔ごとに一定量のデータが抜き出されていく。ここで、通常の復号速度で復号を行っていった場合には、データの伝送レートと、復号で抜き出されるデータ量のバランスがとられているため、受信バッファ 1 3 のバッファ占有量は平均すると一定となるが、ここでは、復号速度が通常より低速となっているので、受信バッファ 1 3 のバッファ占有量は増加していく。そして、受信装置 3 は、受信バッファ 1 3 に、受信マージン分のデータが確保されると、復号速度を通常の復号速度に変更する。復号速度を、通常の復号速度に変更したのちは、データ転送レートと復号速度とのバランスがとれた状態となり、受信バッファ 1 3 のバッファ占有量は受信マージンを下回らず一定となる。

30

40

【 0 0 3 8 】

以上のように本発明の実施の形態のリアルタイム配信システムでは、データストリームの復号開始時刻を、符号化時に想定されている通常の復号開始時刻よりも早くすることができる。従って、本発明の実施の形態のリアルタイム配信システムでは、符号化が開始されてから復号が開始されるまでの遅延時間（エンドトゥエンドディレイタイム）を短くすることができる。つまり、送信側でコンテンツの配信を開始してから、実際にユーザがコンテンツを鑑賞できるまでの遅延時間を短くすることができる。

【 0 0 3 9 】

なお、本発明は、リアルタイム配信のみならず、予めエンコード済みのデータストリームをサーバに格納しておき配信するノンリアルタイム配信にも適用することができる。具体

50

的には、リアルタイム配信システムの送信マージンを無限に大きくしたモデルをノンリアルタイム配信システムとすれば、本実施の形態のリアルタイム配信システム 1 をそのままノンリアルタイム配信に適用することができる。

【0040】

つぎに、以上のような本実施の形態のリアルタイム配信システム 1 を実現するための、送信装置及び受信装置の第 1 ～ 第 4 の具体的な構成例を示す。

【0041】

まず、第 1 の適用例のリアルタイム配信システムについて説明をする。図 3 に第 1 の適用例の送信装置のブロック構成図を示し、図 4 に第 1 の適用例のリアルタイム配信システムのブロック構成図を示す。第 1 の適用例は、コンテンツとしてビデオデータを配信する場合に適用されるリアルタイム配信システムである。

10

【0042】

第 1 の適用例の送信装置 2 は、図 3 に示すように、ビデオエンコーダ (V・エンコーダ) 21 と、ビデオエレメンタリバッファ (V・E・バッファ) 22 と、マルチプレクサ (MUX) 23 と、ストリームバッファ 24 と、STC 発生部 25 と、DTS 制御部 26 と、エンコード制御部 27 とを備えて構成される。

【0043】

ビデオエンコーダ 21 には、ベースバンドのビデオデータが入力される。ビデオエンコーダ 21 は、例えば MPEG-2 や MPEG-4 といった符号化方式に従い、ベースバンドのビデオデータを符号化し、ビデオエレメンタリストリームを生成する。生成されたビデオエレメンタリストリームは、ビデオエレメンタリバッファ 22 に格納される。

20

【0044】

STC 発生部 25 は、ネットワーク上に伝送する多重化ストリームに挿入する STC を生成する。生成された STC は、マルチプレクサ 23 に供給される。

【0045】

マルチプレクサ 23 は、例えば MPEG-2 システムズ等のデータ伝送規格に従い、ビデオエレメンタリバッファ 22 に格納されているビデオエレメンタリストリーム、エンコード制御部 28 により生成されるシステムデータ等を多重化して、多重化ストリームを生成する。また、マルチプレクサ 23 は、多重化ストリームの受信装置 3 への到着時間を想定して、多重化ストリームに対して離散的に STC を挿入する。これとともに、マルチプレクサ 23 は、各アクセスユニット (例えばフレーム) に対して DTS 及び PTS (Presentation Time Stamp) を付加する。なお、DTS 及び PTS は、ビデオエンコーダ 21 による符号化時に付加してもよい。マルチプレクサ 23 により生成された多重化ストリームは、ストリームバッファ 24 に格納される。

30

【0046】

ストリームバッファ 24 は、マルチプレクサ 24 により生成された多重化ストリームを一旦格納したのち、ネットワーク 4 に送出を行う。

【0047】

DTS 制御部 26 は、マルチプレクサ 23 により付加された DTS に対して補正を行う。

【0048】

エンコード制御部 27 は、送信装置 2 の各回路の制御、並びに、ネットワーク 4 を介して受信装置 3 に伝送するシステムデータの生成等を行う。

40

【0049】

第 1 の適用例の受信装置 3 は、図 4 に示すように、STC 検出部 31 と、時間情報比較部 32 と、クロック制御部 33 と、ストリームバッファ 34 と、デマルチプレクサ (De-MUX) 35 と、ビデオエレメンタリバッファ (V・E・バッファ) 36 と、ビデオデコーダ (V・デコーダ) 37 と、出力制御部 38 と、デコード制御部 39 とを備えて構成される。

【0050】

受信装置 3 は、ネットワーク 4 を介して送信装置 2 から伝送された多重化ストリームを受

50

信する。受信された多重化ストリームは、S T C 検出部 3 1 に入力される。

【 0 0 5 1 】

S T C 検出部 3 1 は、受信した多重化ストリームから S T C を抽出し、時間情報比較器 3 2 に供給する。

【 0 0 5 2 】

時間情報比較部 3 2 は、多重化ストリームから抽出した S T C と、クロック制御部 3 3 により生成された基準クロックとを比較し、その誤差情報を検出する。検出された誤差情報は、クロック制御部 3 3 に供給される。

【 0 0 5 3 】

クロック制御部 3 3 は、時間情報比較部 3 2 により検出された誤差情報に基づき P L L 制御を行い、多重化ストリームに含められた S T C に同期した基準クロックを生成する。クロック制御部 3 3 により生成された基準クロックは、受信装置 3 の基準時間情報として、各回路に用いられる。 10

【 0 0 5 4 】

ストリームバッファ 3 4 は、受信した多重化ストリームを格納する。

【 0 0 5 5 】

デマルチプレクサ 3 5 は、ストリームバッファ 3 4 に格納されている多重化ストリームを、各要素ごとに分割する。第 1 の適用例では、ビデオエレメンタリストリームとシステムデータとに分割する。システムデータは、デコード制御部 3 9 に供給され、ビデオエレメンタリストリームはビデオエレメンタリバッファ 3 6 に格納される。 20

【 0 0 5 6 】

ビデオデコーダ 3 7 は、例えば M P E G - 2 や M P E G - 4 といった符号化方式に従い、ビデオエレメンタリストリームを復号し、ベースバンドのビデオデータを生成する。生成されたベースバンドのビデオデータは、出力制御部 3 8 に供給される。

【 0 0 5 7 】

出力制御 3 8 は、復号されたビデオデータの出力制御を行う。

【 0 0 5 8 】

デコード制御部 3 9 は、送信装置 3 0 の各回路の制御、並びに、ネットワーク 4 を介して受信装置 3 に伝送されたシステムデータに基づく動作を行う。

【 0 0 5 9 】

以上のような第 1 の適用例のリアルタイム配信システムでは、受信バッファ 1 3 に対応するバッファは、ストリームバッファ 3 4 及びビデオエレメンタリバッファ 3 6 となる。 30

【 0 0 6 0 】

このような第 1 の適用例のリアルタイム配信システムでは、ビデオデータの復号間隔を、符号化時に想定した通常の復号間隔よりも長くすることで、復号を行いながらデータの蓄積を実現している。具体的には、送信装置 2 側の D T S 制御部 2 6 が、ビデオエレメンタリストリームに付加されている D T S を補正することで、復号間隔を制御している。

【 0 0 6 1 】

D T S 制御部 2 6 による D T S の具体的な補正方法について説明をする。

【 0 0 6 2 】

まず、D T S 制御部 2 6 により D T S の補正が行われなかった場合、受信装置 3 は、ビデオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時点で復号を開始するとともに、符号化時に想定された通常の復号間隔でビデオエレメンタリストリームの復号を行っていくこととなる。 40

【 0 0 6 3 】

復号の開始時刻を早めようとする時間間隔をオフセット時間 T_x とする。つまり、通常の復号開始点からの減算する時間間隔をオフセット時間 T_x とする。D T S 制御部 2 6 は、ビデオエレメンタリストリームの最初のアクセスユニットに付加されている D T S の値から、このオフセット時間 T_x 分減算する。この結果、符号化時に想定されているデコード開始タイミングよりも、早いタイミングで最初のアクセスユニットの復号が開始される。 50

つまり、受信装置 3 が蓄積する多重化ストリーム量が受信マージンに達したときのタイミングよりも、早いタイミングで最初のアクセスユニットのデコードが開始される。

【 0 0 6 4 】

続いて、ストリームの 2 番目以降のアクセスユニットに付加されている D T S からも、オフセット時間 T_x を減算する。ただし、符号化時に想定されている通常の復号間隔よりも長くなるように、つまり、アクセスユニットの間隔が通常の間隔よりも長くなるように、オフセット時間 T_x をアクセスユニット毎に徐々に減少させ、D T S の補正を行う。オフセット時間 T_x を減少させていく時間間隔は、オフセット時間 T_x が 0 となった時点で、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達するような時間間隔に設定する。

10

【 0 0 6 5 】

続いて、オフセット時間 T_x が 0 となったのちのアクセスユニットに対しては、D T S の補正を行わない。従って、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達する前は、通常の復号間隔よりも長い間隔でアクセスユニットが復号されていき、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達した後は、通常の復号間隔でアクセスユニットが復号されることとなる。

【 0 0 6 6 】

以上のように第 1 の適用例のリアルタイム配信システムでは、送信側で復号間隔の制御を行い、受信側は通常の装置で処理が行われる。

【 0 0 6 7 】

20

つぎに、第 2 の適用例のリアルタイム配信システムについて説明をする。第 2 の適用例のリアルタイム配信システムでは、送信装置 2 の構成が、図 3 に示す第 1 の適用例の送信装置 2 の D T S 制御部 2 6 を除いた構成と同一であり、受信装置 3 の構成が、図 4 に示す第 1 の適用例の受信装置 3 の構成と同一である。第 2 の適用例の送信装置 2 及び受信装置 3 の図示は省略する。

【 0 0 6 8 】

第 2 の適用例のリアルタイム配信システムも、第 1 の適用例のリアルタイム配信システムと同様に、ビデオデータの復号間隔を、符号化時に想定した通常の復号間隔よりも長くすることで、復号を行いながらデータの蓄積を実現している。具体的に、第 2 の適用例のリアルタイム配信システムでは、ビデオエレメンタリストリームに付加されている D T S に関わらず、ビデオデコーダ 3 7 がアクセスユニットの復号を行うことによって、復号間隔を制御している。

30

【 0 0 6 9 】

まず、ビデオデコーダ 3 7 が、ビデオエレメンタリストリームに付加されている D T S に従って復号を行っていった場合、ビデオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時点で復号を開始するとともに、符号化時に想定された通常の復号間隔でビデオエレメンタリストリームの復号を行っていくこととなる。

【 0 0 7 0 】

これに対して、第 2 の適用例のビデオデコーダ 3 9 は、図 5 に示すように、ビデオエレメンタリバッファ 3 6 に 1 アクセスユニット以上のデータが格納されると (ステップ S 1)、通常の復号間隔以上の復号間隔で、各アクセスユニットの復号を開始する (ステップ S 2)。続いて、通常の復号間隔以上の復号間隔で各アクセスユニットに対する復号を行いながら、ビデオエレメンタリバッファ 3 6 及びストリームバッファ 3 4 に格納されているデータ量を検出し、受信マージン以上の多重化ストリームが格納されたか否かを判断する (ステップ S 3)。受信マージン以上の多重化ストリームが格納されていれば、以後、通常の復号間隔で復号を開始する。

40

【 0 0 7 1 】

以上のように第 2 の適用例のリアルタイム配信システムでは、受信側で復号間隔の制御を行い、送信側では通常の装置で処理が行われる。

【 0 0 7 2 】

50

つぎに、第3の適用例のリアルタイム配信システムについて説明をする。第3の適用例は、コンテンツとしてビデオデータ及びオーディオデータを配信する場合に適用されるリアルタイム配信システムである。図6に第3の適用例の送信装置のブロック構成図を示し、図7に第3の適用例のリアルタイム配信システムのブロック構成図を示す。

【0073】

第3の適用例の送信装置2は、図6に示すように、ビデオエンコーダ(V・エンコーダ)41と、ビデオエレメンタリバッファ(V・E・バッファ)42と、オーディオエンコーダ(A・エンコーダ)43と、オーディオエレメンタリバッファ(A・E・バッファ)44と、マルチプレクサ(MUX)45と、ストリームバッファ46と、STC発生部47と、STC制御部48と、エンコード制御部49とを備えて構成される。

10

【0074】

ビデオエンコーダ41には、ベースバンドのビデオデータが入力される。ビデオエンコーダ41は、例えばMPEG-2やMPEG-4といった符号化方式に従い、ベースバンドのビデオデータを符号化し、ビデオエレメンタリストリームを生成する。生成されたビデオエレメンタリストリームは、ビデオエレメンタリバッファ42に格納される。

【0075】

オーディオエンコーダ43には、ベースバンドのオーディオデータが入力される。オーディオエンコーダ43は、例えばMPEG-2やMPEG-4といった符号化方式に従い、ベースバンドのオーディオデータを符号化し、オーディオエレメンタリストリームを生成する。生成されたオーディオエレメンタリストリームは、オーディオエレメンタリバッファ44に格納される。

20

【0076】

STC発生部47は、伝送する多重化ストリームに挿入するSTCを生成する。生成されたSTCは、時間情報制御部48に供給される。

【0077】

STC制御部26は、マルチプレクサ23により付加されたSTCに対して補正を行う。補正されたSTCは、マルチプレクサ45に供給される。

【0078】

マルチプレクサ45は、例えばMPEG-2システムズ等のデータ伝送規格に従い、ビデオエレメンタリバッファ42に格納されているビデオエレメンタリストリーム、オーディオエレメンタリバッファ44に格納されているオーディオエレメンタリストリーム、エンコード制御部49により生成されるシステムデータ等を多重化して、伝送用の多重化ストリームを生成する。また、マルチプレクサ45は、多重化ストリームに対して離散的にSTCを挿入するとともに、各アクセスユニット(例えばフレーム)に対してDTSを付加する。受信装置3は、マルチプレクサ23により生成された多重化ストリームは、ストリームバッファ24に格納される。

30

【0079】

ストリームバッファ24は、マルチプレクサ24により生成された多重化ストリームを一旦格納したのち、ネットワーク4に送出を行う。

【0080】

エンコード制御部27は、送信装置2の各回路の制御、並びに、ネットワーク4を介して受信装置3に伝送するシステムデータの生成等を行う。

40

【0081】

第3の適用例の受信装置3は、図7に示すように、STC検出部51と、時間情報比較部52と、クロック制御部53と、ストリームバッファ54と、デマルチプレクサ(Demux)55と、ビデオエレメンタリバッファ(V・E・バッファ)56と、ビデオデコーダ(V・デコーダ)57と、オーディオエレメンタリバッファ(A・E・バッファ)58と、オーディオデコーダ(A・デコーダ)59と、出力制御部60と、デコード制御部61とを備えて構成される。

【0082】

50

受信装置 3 は、ネットワーク 4 を介して送信装置 2 から伝送された多重化ストリームを受信する。受信された多重化ストリームは、S T C 検出部 5 1 に入力される。

【 0 0 8 3 】

S T C 検出部 5 1 は、受信した多重化ストリームから S T C を抽出し、抽出した S T C を時間情報比較器 5 2 に供給する。

【 0 0 8 4 】

時間情報比較部 5 2 は、多重化ストリームから抽出した S T C と、クロック制御部 5 3 により生成された基準クロックとを比較し、その誤差情報を検出する。検出された誤差情報は、クロック制御部 5 3 に供給される。

【 0 0 8 5 】

クロック制御部 5 3 は、時間情報比較部 5 2 により検出された誤差情報に基づき P L L 制御を行い、多重化ストリームに含められた S T C に同期した基準クロックを生成する。クロック制御部 3 3 により生成された基準クロックは、受信装置 3 の基準時間情報として各回路に用いられる。

【 0 0 8 6 】

ストリームバッファ 5 4 は、受信した多重化ストリームを格納する。

【 0 0 8 7 】

デマルチプレクサ 5 5 は、ストリームバッファ 5 4 に格納されている多重化ストリームを、各要素ごとに分割する。第 3 の適用例では、ビデオエレメンタリストリームとオーディオエレメンタリストリームとシステムデータとに分割する。システムデータは、デコード制御部 6 1 に供給され、ビデオエレメンタリストリームはビデオエレメンタリバッファ 5 6 に格納され、オーディオエレメンタリストリームはオーディオエレメンタリバッファ 5 8 に格納される。

【 0 0 8 8 】

ビデオデコーダ 5 7 は、ビデオエレメンタリバッファ 5 6 に格納されているビデオエレメンタリストリームを 1 アクセスユニットごとに読み出して、例えば M P E G - 2 や M P E G - 4 といった符号化方式に従い、ベースバンドのビデオデータを復号する。なお、ビデオデコーダ 5 7 は、ビデオエレメンタリストリームの各アクセスユニットに含まれている D T S と、クロック制御部 5 3 から発生される基準クロックとを比較し、D T S と基準クロックとが一致したタイミングで、各アクセスユニットの復号を行う。復号されたベースバンドのビデオデータは、出力制御部 6 0 に供給される。

【 0 0 8 9 】

オーディオデコーダ 5 9 は、オーディオエレメンタリバッファ 5 8 に格納されているオーディオエレメンタリストリームを 1 アクセスユニットごとに読み出して、例えば M P E G - 2 や M P E G - 4 といった符号化方式に従い、ベースバンドのオーディオデータを復号する。なお、オーディオデコーダ 5 9 は、オーディオエレメンタリストリームの各アクセスユニットに含まれている D T S と、クロック制御部 5 3 から発生される基準クロックとを比較し、D T S と基準クロックとが一致したタイミングで、各アクセスユニットの復号を行う。復号されたベースバンドのオーディオデータは、出力制御部 6 0 に供給される。

【 0 0 9 0 】

出力制御部 6 0 は、復号されたビデオデータ及びオーディオデータの出力制御を行う。

【 0 0 9 1 】

デコード制御部 6 1 は、受信装置 3 内の各回路の制御、並びに、ネットワーク 4 を介して受信装置 3 に伝送されたシステムデータに基づく動作を行う。

【 0 0 9 2 】

以上のような第 3 の適用例のリアルタイム配信システムでは、受信装置 3 の基準クロックの速度を、符号化時に想定した通常のクロック速度よりも長くすることで、復号を行いながらデータの蓄積を実現している。具体的には、送信装置 2 側の S T C 制御部 4 8 が、多重化ストリームに付加する S T C を補正することで、基準クロックの速度を制御している。

10

20

30

40

50

【0093】

S T C 制御部 4 8 による S T C の具体的な補正方法について説明をする。

【0094】

まず、S T C 制御部 4 8 により S T C の補正が行われなかった場合、受信装置 3 は、ビデオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時点で、ビデオエレメンタリストリーム及びオーディオエレメンタリストリームを同時に復号を開始するとともに、符号化時に想定された基準クロックの速度でビデオエレメンタリストリーム及びオーディオエレメンタリストリームの復号を行っていくこととなる。

【0095】

S T C 制御部 4 8 は、最初のアクセスユニットが復号される時刻から、多重化ストリームに付加する S T C にオフセット時間 T_y を加算していく。最初のアクセスユニットが復号される時刻は、受信装置 3 に蓄積されたビデオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時刻ではなく、オーディオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時刻とする。一般にオーディオデータは、ビデオデータよりもデータ量が少ない。そのため、ネットワークのジッタを考慮した受信マージンは、ビデオデータよりもオーディオデータの方が少なくなる。従って、オーディオデータが受信マージンに達したときに復号を開始すると、ビデオデータはまだ受信マージンに達していないこととなる。

10

【0096】

加算するオフセット時間 T_y は、最初のアクセスユニットに対しては 0 とし、時間が進むにつれ増加させていく。

20

【0097】

続いて、ビデオデータのデータ蓄積量が受信マージンに達する時刻で、オフセット時間 T_y の増加を停止し、以後の S T C には、最後に加算したオフセット時間 T_y を加算しつづける。従って、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達する前は、通常の基準クロックよりも速度が遅くなり、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達した後は、通常の基準クロックの速度となる。

【0098】

以上のように第 3 の適用例のリアルタイム配信システムでは、送信側で基準クロックの速度制御を行い、受信側では通常の装置で処理が行われる。

【0099】

つぎに、第 4 の適用例のリアルタイム配信システムについて説明をする。第 4 の適用例は、コンテンツとしてビデオデータ及びオーディオデータを配信する場合に適用されるリアルタイム配信システムである。図 8 に第 4 の適用例の送信装置のブロック構成図を示し、図 9 に第 4 の適用例のリアルタイム配信システムのブロック構成図を示す。なお、第 4 の適用例を説明するにあたり、第 3 の適用例の構成要素と同一の構成要素については、同一の符号をつけている。

30

【0100】

第 4 の適用例の送信装置 2 は、図 8 に示すように、ビデオエンコーダ (V . エンコーダ) 4 1 と、ビデオエレメンタリバッファ (V . E . バッファ) 4 2 と、オーディオエンコーダ (A . エンコーダ) 4 3 と、オーディオエレメンタリバッファ (A . E . バッファ) 4 4 と、マルチプレクサ (M U X) 4 5 と、ストリームバッファ 4 6 と、S T C 発生部 4 7 と、エンコード制御部 4 9 とを備えて構成される。第 4 の適用例の送信装置 2 は、第 3 の適用例の送信装置の S T C 制御部 4 8 が除かれた構成である。つまり、S T C の補正が送信側では行われない構成となる。

40

【0101】

第 4 の適用例の受信装置 3 は、図 9 に示すように、S T C 検出部 5 1 と、時間情報比較部 5 2 と、クロック制御部 5 3 と、ストリームバッファ 5 4 と、デマルチプレクサ (D e - M U X) 5 5 と、ビデオエレメンタリバッファ (V . E . バッファ) 5 6 と、ビデオデコーダ (V . デコーダ) 5 7 と、オーディオエレメンタリバッファ (A . E . バッファ) 5 8 と、オーディオデコーダ (A . デコーダ) 5 9 と、出力制御部 6 0 と、デコード制御部

50

6 1 と、基準時間制御部 6 5 とを備えて構成される。

【0 1 0 2】

基準時間制御部 6 5 は、受信装置 3 内の各回路に供給する基準クロックの値を補正する回路である。ただし、時間情報比較部 5 2 に供給する基準クロックの値に対しては補正を行わない。

【0 1 0 3】

以上のような第 4 の適用例のリアルタイム配信システムでは、受信装置 3 の基準クロックの速度を、符号化時に想定した通常のクロック速度よりも長くすることで、復号を行いながらデータの蓄積を実現している。具体的には、受信装置 3 側の基準時間制御部 6 5 が、基準クロックの速度を制御している。

10

【0 1 0 4】

基準時間制御部 6 5 による具体的な補正方法について説明をする。

【0 1 0 5】

まず、基準時間制御部 6 5 により基準クロックの補正が行われなかった場合、受信装置 3 は、ビデオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時点で、ビデオエレメンタリストリーム及びオーディオエレメンタリストリームを同時に復号を開始するとともに、符号化時に想定された基準クロックの速度でビデオエレメンタリストリーム及びオーディオエレメンタリストリームの復号を行っていくこととなる。

【0 1 0 6】

基準時間制御部 6 5 は、最初のアクセスユニットが復号される時刻から、多重化ストリームに付加する基準クロックにオフセット時間 T_y を加算していく。最初のアクセスユニットが復号される時刻は、受信装置 3 に蓄積されたビデオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時刻ではなく、オーディオエレメンタリストリームが受信マージンに達した時刻とする。一般にオーディオデータは、ビデオデータよりもデータ量が少ない。そのため、ネットワークのジッタを考慮した受信マージンは、ビデオデータよりもオーディオデータの方が少なくなる。従って、オーディオデータが受信マージンに達したときに復号を開始すると、ビデオデータはまだ受信マージンに達していないこととなる。

20

【0 1 0 7】

続いて、加算するオフセット時間 T_y は、復号開始時刻では、その値を 0 とし、時間が進むにつれ増加させていく。

30

【0 1 0 8】

続いて、ビデオデータのデータ蓄積量が受信マージンに達する時刻で、オフセット時間 T_y の増加を停止し、以後の基準クロックには、最後に加算したオフセット時間 T_y を加算しつづける。従って、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達する前は、通常の基準クロックよりも速度が遅くなり、受信装置 3 に蓄積される多重化ストリームが受信マージンに達した後は、通常の基準クロックの速度となる。

【0 1 0 9】

【発明の効果】

本発明にかかるデータ配信システム及び方法、並びに、送信装置及び受信装置では、データの受信を開始してから受信バッファに対して連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積される前までに、符号化時に想定された復号速度よりも遅い復号速度で受信したデータストリームの復号を開始し、上記受信バッファに対して上記連続復号可能データ蓄積量分のデータが蓄積された後に、上記復号速度を符号化時に想定された復号速度に変更する。

40

【0 1 1 0】

このため、本発明では、データの送信を開始してからデコードを開始するまでの時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用したデータ配信システムの構成図である。

【図 2】本発明を適用したデータ配信システムの送信バッファ及び受信バッファのバッファ占有量を示す図である。

50

【図 3】本発明の第 1 の適用例の送信装置の具体的なブロック構成図である。

【図 4】本発明の第 1 の適用例の受信装置の具体的なブロック構成図である。

【図 5】本発明の第 2 の適用例の受信装置内のデコーダの処理フローを示す図である。

【図 6】本発明の第 3 の適用例の送信装置の具体的なブロック構成図である。

【図 7】本発明の第 3 の適用例の受信装置の具体的なブロック構成図である。

【図 8】本発明の第 4 の適用例の送信装置の具体的なブロック構成図である。

【図 9】本発明の第 4 の適用例の受信装置の具体的なブロック構成図である。

【図 10】従来のデータ配信システムの構成図である。

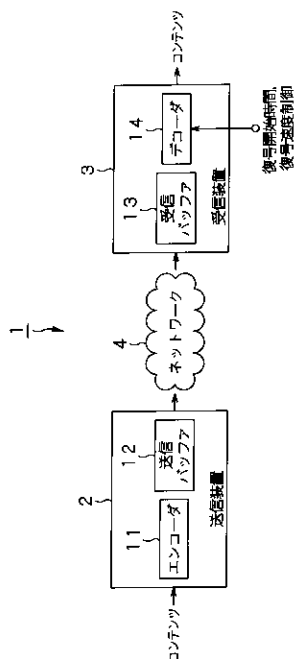
【図 11】従来のデータ配信システムの送信バッファ及び受信バッファのバッファ占有量を示す図である。

10

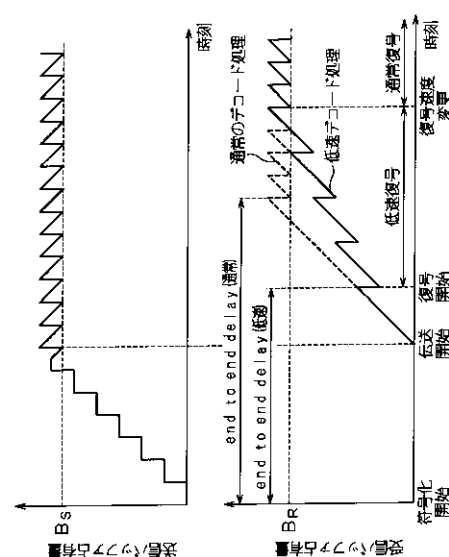
【符号の説明】

1 データ配信システム、2 送信装置、3 受信装置、4 ネットワーク、11 エンコーダ、12 送信バッファ、13 受信バッファ、14 デコーダ

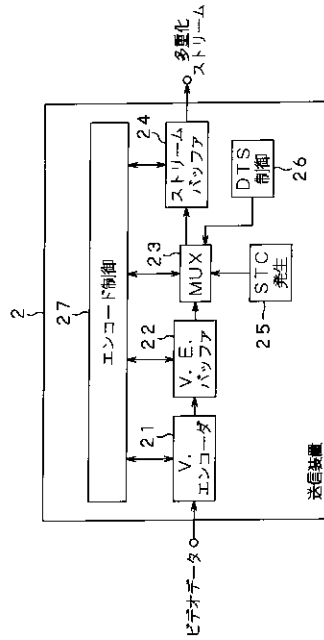
【図 1】



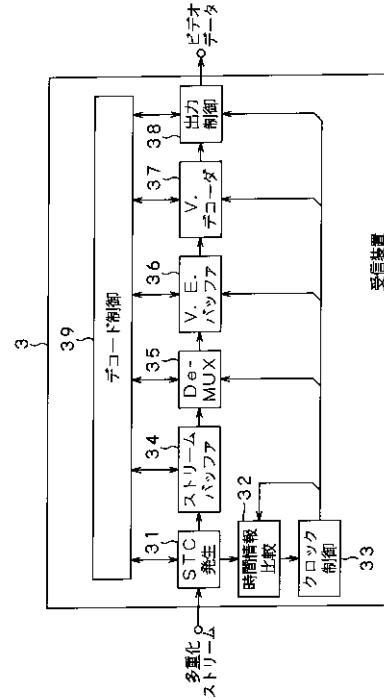
【図 2】



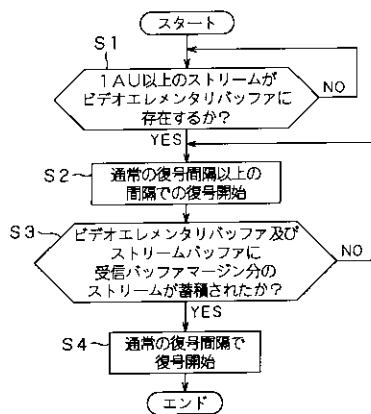
【図 3】



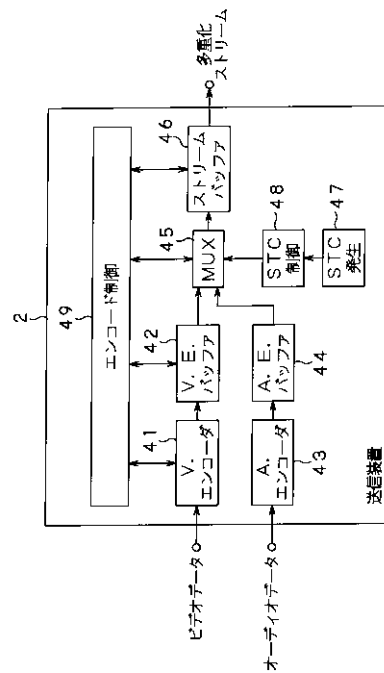
【図 4】



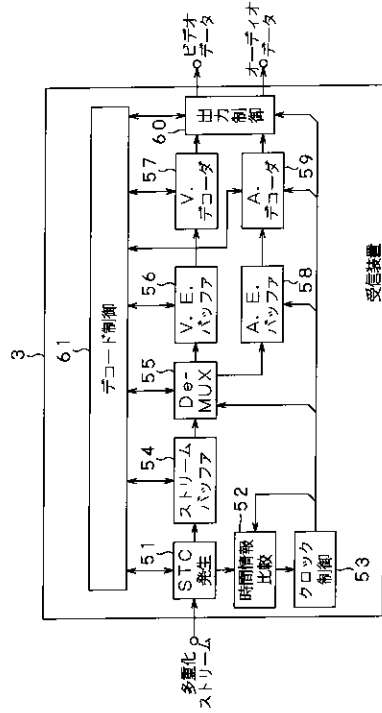
【図 5】



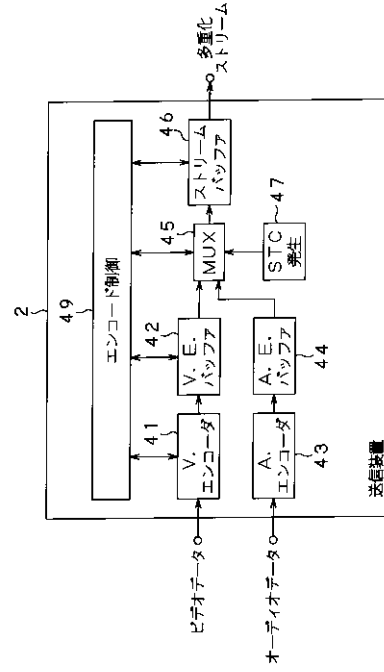
【図 6】



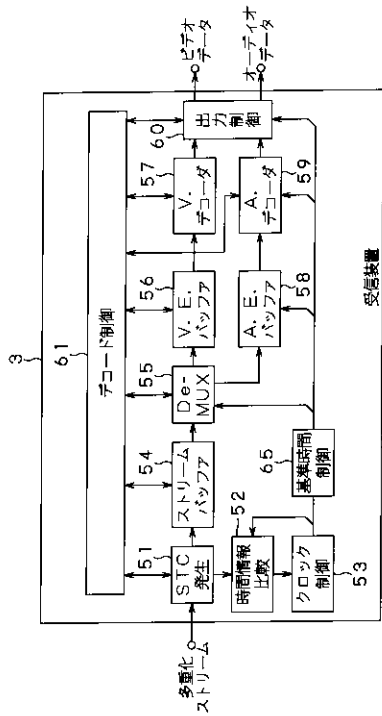
【図 7】



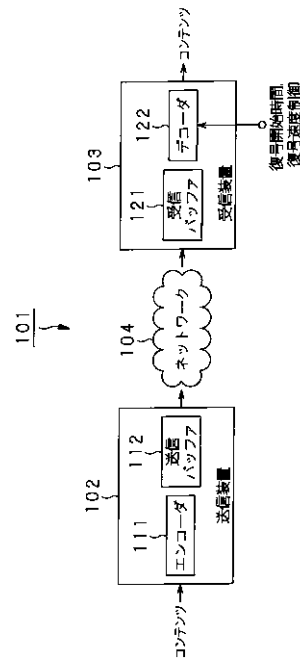
【図 8】



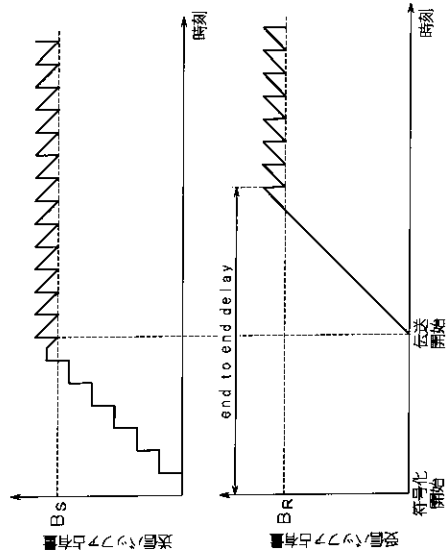
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 MA00 PP04 RC02 RC04 SS06 SS08 TA16 TC15 TC21 UA02
UA05 UA09 UA32
5C064 BA01 BB10 BC16 BC23 BC25 BD08 BD09