

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5216322号
(P5216322)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.

F I

H04N 7/173 (2011.01)

H04N 7/173 610Z

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-507518 (P2007-507518)	(73) 特許権者	505228626
(86) (22) 出願日	平成17年4月8日(2005.4.8)		ワーナー ブラザーズ エンターテイメン ト インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2007-533210 (P2007-533210A)		アメリカ合衆国 91522 カリフォル ニア州 ブルバーク ワーナー ブルバー ド 4000
(43) 公表日	平成19年11月15日(2007.11.15)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/011866		
(87) 国際公開番号	W02005/101837	(74) 代理人	100084146
(87) 国際公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)		弁理士 山崎 宏
審査請求日	平成19年10月1日(2007.10.1)	(74) 代理人	100081422
審判番号	不服2011-22177 (P2011-22177/J1)		弁理士 田中 光雄
審判請求日	平成23年10月13日(2011.10.13)	(74) 代理人	100122286
(31) 優先権主張番号	60/560, 990		弁理士 仲倉 幸典
(32) 優先日	平成16年4月9日(2004.4.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画配信システムおよび動画配信システムに関する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動画のセキュアなデジタルコピーを遠隔の受信装置に供給する方法において、
 動画のデジタルコピーを符号化することによって符号化されたファイルを準備し、
 固定鍵をもつ第1の暗号化方法を用いて上記符号化されたファイルを暗号化することによって暗号化されたコンテンツを準備し、

公開鍵/秘密鍵ペアをもつ第2の暗号化方法を用いて上記暗号化されたコンテンツを暗号化することによって遠隔の受信装置へ送信すべきコンテンツを準備し、

上記秘密鍵を、上記遠隔の受信装置に供給するために、コピーできない媒体に格納し、
 上記送信すべきコンテンツを上記遠隔の受信装置に送信することを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の方法において、上記送信すべきコンテンツを送信前にセクションに分割し、分割したセクションを別々に送信することを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項2に記載の方法において、上記各セクションをパスワードによってスクランブルし、上記パスワードを上記受信装置に送信することを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項3に記載の方法において、上記送信すべきコンテンツは、第1のチャネルを経て、上記パスワードは、上記第1のチャネルと別のバックチャネルを経て夫々上記受信装置に送信されることを特徴とする方法。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の方法において、上記送信は、夫々が全データセットを表現する各パケットからなるメタコンテンツストリームを生成することを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の方法において、上記第 1 の暗号化方法は、ブロックサイファであることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の方法において、上記第 2 の暗号化方法は、ディフィ-ヘルマン法であることを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の方法において、上記コピーできない媒体は、スマートカードであることを特徴とする方法。

【請求項 9】

動画のセキュアなデジタルコピーを再生デバイスに供給する方法において、
暗号化された動画のコンテンツを公開鍵を用いて受信し、
コピーできない媒体から秘密鍵を入手し、
上記秘密鍵を用いて上記動画のコンテンツを復号して、ブロックサイファ復号手段を通して流せるファイルと固定鍵を入手し、
上記ファイルを、上記固定鍵を用いてブロックサイファ復号手段を通して流して、動画を表示するためのデータを得ることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法において、上記動画のコンテンツは、セグメントを再び組み立てるために鍵を必要とするセグメントに分離されて受信されることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法において、上記公開鍵を用いて暗号化された上記動画のコンテンツは、第 1 のチャンネルを経て受信され、上記セグメントを再び組み立てるための鍵は、上記第 1 のチャンネルと別のバックチャンネルを経て受信されることを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の方法において、上記セグメントを再び組み立てることを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 10 に記載の方法において、上記動画を表示するためのデータを、再生デバイスへストリーミングさせることを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 10 に記載の方法において、上記コピーできない媒体は、スマートカードであることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概ねデータ配信の分野に関し、より詳しくは、デジタル動画配信およびこの配信に必要とされる関連データに関する。

【背景技術】

【0002】

インターネットプロトコル(IP)データを放送業界に在る衛星ビットストリームに統合するための標準プロトコルを見込んだデジタルビデオ放送(DVB)標準の出現は、衛星を介してデジタル映画コンテンツを実際に配信することを可能にした。デジタルフィルムや動画(デジタル映画)を衛星または地上配信手段を介して送信する基礎は、マルチキャストIPネットワークを介して他のコンピュータファイルを送信するものと同じである。

【0003】

デジタル映画コンテンツは、無比の挑戦を呈している。ファイルが非常に大きいので、

10

20

30

40

50

用いられるソフトウェア中で小さいデータセットのため注目されないブレイクポイントを見付け出すことが全く普通に行われている。このことは、データセットが100+ギガバイト(GB)にもなると、オーバーランや他の種類の欠損をもたらす。また、コンテンツの価値が高いため、セキュリティおよびコンテンツの非認可の受信やコピーや映写を防ぐための十分な電子的手段を十分に軽減しなければならない。最後に、映画館での映写中の僅かな誤りや破損も許されないの、受信サイトであり得る好ましくない条件があったり、再送信要求のバックチャネルが使えなかったりしても、コンテンツの信頼できる配信を保証できる方法を用いなければならない。

【0004】

送信および格納中のデジタルファイルのセキュリティは、重要である。ホームインターネットコンテンツの帯域幅、新しいコーデックの圧縮効率、ピアトゥピア-ファイル共有ソフトウェア、インターネットを通過するデジタル版のフィルムの速度などの発展に伴い、宛先映画館における合法的な映写以外の総てからファイルを保護するために、総ての努力を傾注しなければならない。映画メディアは、映画館内の何者かのみならず、送信が暗号化されていないなら、送信ストリームを傍受できる者によって盗まれ易い。従って、セキュアな暗号化技術は、依然重要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、デジタル映画ファイルをセキュアな方法で適時かつ完全に送信できる動画配信システムおよびそれに関連する方法が必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態は、デジタル映画ファイルをセキュアな方法で適時かつ完全に送信する動画配信システムおよびこのシステムに係る方法を包含する。この動画配信システムは、中央コンピュータ、映写者コンピュータ、通信チャネルおよびバックチャネルを有する。中央コンピュータは、中央サイトに在って、デジタル版の動画を配信する。映写者コンピュータは、中央サイトから遠隔の映写者ロケーションに在って、中央コンピュータからのデジタル版の動画を受信するとともに表示する。また、映写者コンピュータは、受信競合の危険をなくし、再生システムから分離したファイルデータの付加的な管理を提供するようになっている。ディスプレイシステムは、受信システムから分離することができる。受信システムは、受信確認およびディスプレイシステムの一部をなすディスプレイコンピュータへの転送管理を提供する。通信チャネルは、中央コンピュータから映写者コンピュータへのデジタル版の動画の電子的転送を促進するようになっている。バックチャネルは、中央コンピュータを映写者および/または受信コンピュータに接続し、これらの間で情報を転送するようになっている。

【0007】

本発明のより詳しい他の特徴は、中央コンピュータが、リモートソースから動画を受信して、動画の圧縮、符号化、暗号化バージョンに基づいてデジタル版の動画を生成することである。映写者コンピュータは、デジタル版の動画を解読し、復号化し、解凍する。加えて、映写者コンピュータは、動画が映写者コンピュータによって解読される前に、映写者ロケーションに関する認証情報を、バックチャネルを介して中央コンピュータに転送する。さらに、映写者コンピュータは、スマートカードを読んで検査(ヴェリファイ)でき、スマートカードを検査した後に初めてデジタル版の動画の解読を可能にすることができる。また、映写者コンピュータは、デジタル版の動画を受信し、解読し、復号化し、解凍するエッジサーバとすることができる。

【0008】

本発明の更に詳しい特徴は、動画配信システムが、ローカルサーバとディスプレイシステムを更に備えていることである。ローカルサーバは、映写者ロケーションに在って、エッジサーバに接続され、動画が映写される前に、動画を格納する。ディスプレイシステム

10

20

30

40

50

は、映写者ロケーションに在って、ローカルサーバに接続され、動画を映写する。エッジサーバは、動画をローカルサーバに転送し、ローカルサーバは、次いで動画をディスプレイシステムに転送する。

【 0 0 0 9 】

本発明の更に詳しい特徴は、動画配信システムが、レイド(R A I D)アレイとディスプレイシステムを備えていることである。レイドアレイは、映写者ロケーションに在って、エッジサーバに接続され、動画が映写される前に、動画を格納する。ディスプレイシステムは、映写者ロケーションに在って、映写者ロケーションに在って、レイドアレイに接続され、レイドアレイから動画を受信して映写する。レイドアレイは、必要なファイル冗長性とアクセシビリティを提供する。

10

【 0 0 1 0 】

本発明のより詳しい他の特徴は、動画配信システムが、通信チャンネルに埋め込まれて、エッジサーバがデジタル版の動画を受信する前に、エッジサーバを認可するために用いられる条件付きアクセスシステムを備えていることである。また、通信チャンネルは、ネットワークまたは衛星通信チャンネルにすることができる。特に、通信チャンネルは、インターネットにでき、中央コンピュータは、インターネットプロトコル、デジタルビデオ放送プロトコル、または次世代データ転送プロトコルを用いてインターネットを介して、デジタル版の動画を映写者ロケーションに転送できる。

【 0 0 1 1 】

本発明のより詳しい他の特徴は、中央コンピュータが、デジタル版の動画をパケットに分割し、このパケットを電子的にストリーミングメトリロジ(方法論)または格納・送信メトリロジを用いてパケット毎に映写者コンピュータに転送することである。また、中央コンピュータは、バックチャンネルを介して映写者コンピュータにデジタル鍵を転送し、映写者コンピュータは、パケットの再組立を促進するためにこの鍵を用いることができる。さらに、バックチャンネルは、インターネット、電話接続、無線接続、専用接続あるいは次世代の通信または配信のチャンネルを介して確立できる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明のより詳しい他の特徴は、中央コンピュータが、次の情報群から選ばれた情報を映写者コンピュータから受信することである、即ち、上記情報群は、デジタル版の動画の配信確認に関する情報、デジタル版の動画のフォーマット完全性に関する情報、映写者ロケーション確認情報、映写者コンピュータからこれに接続されたディスプレイシステムへの動画の移動に関する情報、動画の映写データ、動画の映写時間、動画が映写される映写者ロケーションにおける映写複合体、動画が映写される映写者ロケーションにおける映写複合体の映写室、動画の特定の映写時間に関連する発券所レセプト、映写者コンピュータに接続されたディスプレイシステムの矛盾に関する情報、映写者ロケーションにおける格納競合問題に関する情報、中央コンピュータから映写者コンピュータへのデジタル版動画の再送信の必要性に関する情報、および映写者ロケーションに格納された動画の削除に関する確認情報からなる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明のより詳しい他の特徴は、中央コンピュータが、映写者コンピュータをして、映写者ロケーションに格納された動画を除去させることである。また、映写者コンピュータは、所定の期間が経過すると映写者ロケーションから動画を削除するようにできる。加えて、デジタル版の動画は、画像ファイル、オーディオファイル、テキストやサブタイトルファイル、これらのファイルをディスプレイにする特別なファイルおよびメタファイルを含み、メタファイルは、デジタル版の動画を解読する際に用いる復号化された1組の鍵属性を含むことができる。さらに、動画配信システムは、中央コンピュータから映写者コンピュータへデジタル版の動画を電子的に転送する際に、強化された前方エラー訂正を用いることができる。

40

【 0 0 1 4 】

本発明の他の実施形態は、中央コンピュータ、映写者コンピュータ、集合コンピュータ

50

、第1通信チャネル、第2通信チャネルおよびバックチャネルを備えた動画配信システムである。中央コンピュータは、中央サイトに在り、デジタル版の動画を配信する。映写者コンピュータは、中央サイトから遠隔の映写者ロケーションに在り、中央コンピュータからのデジタル版の動画を受信して映写する。集合コンピュータは、中央サイトおよび映写者ロケーションから遠隔の集合サイトに在り、中央コンピュータと映写者コンピュータを接続する。第1通信チャネルは、中央コンピュータから集合コンピュータへのデジタル版の動画の電子的転送を促進する。第2通信チャネルは、集合コンピュータと映写者コンピュータを接続し、集合コンピュータから映写者コンピュータへのデジタル版の動画の電子的転送を促進する。バックチャネルは、中央コンピュータと映写者コンピュータを接続し、映写者コンピュータと中央コンピュータの間で情報を転送する。

10

【0015】

本発明のより詳しい他の特徴は、第1通信チャネルが、ネットワークまたは衛星通信チャネルであることである。また、第2通信チャネルは、広域ネットワークにできる。さらに、デジタル版の動画は、デジタル版の動画を解読する認可が映写者コンピュータに与えられる通常映写または試写の直前まで、暗号化されたままである。

【0016】

本発明の他の実施形態は、動画を配信する方法である。この方法は、次のステップを含む。即ち、デジタル版の動画を配信する中央コンピュータを中央サイトに設け、中央コンピュータからのデジタル版の動画を受信して映写する映写者コンピュータを、中央コンピュータから遠隔の映写者ロケーションに設け、中央コンピュータから映写者コンピュータへのデジタル版の動画の電子的転送を促進する通信チャネルを設け、中央コンピュータと映写者コンピュータを接続し、映写者コンピュータと中央コンピュータの間で情報の転送を可能にするバックチャネルを設けて、中央コンピュータで外部ソースからの動画を受信し、この中央コンピュータで動画を圧縮、符号化、暗号化し、通信チャネルを介してデジタル版の動画を中央コンピュータから映写者コンピュータに送信し、映写者コンピュータと中央コンピュータの間でバックチャネルを介して情報を送信するのである。

20

【0017】

本発明の他の特徴は、本発明の原理を例示的に表す添付の図面を参照しつつ次に説明する好ましい実施形態によって明らかになる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0018】

デジタル映画は、数十年に亘って用いられてきた映画化された娯楽の従来の配給方法の有望な変化をもたらす。大抵の人の意見では、アナログ携帯のフィルム配給は、長年に亘って非常な進歩を遂げた。公開プリント処理も大きな進歩を遂げた。フィルム貯蔵、光束プリント、化学処理およびコンシステンシー(一貫性)、プリント要素の準備および清浄処理は、配給以前のフィルム処理を促進するために成された顕著な改善の幾つかである。

【0019】

このような革新と共に、陸上および航空輸送も、この数十年間に著しい進歩を見せてきた。これらの進歩は、公開プリントの映画館への世界的な迅速な配給によって、映画工業に利益をもたらした。数週間を要したものが、今や数日となった。このような改善は、改訂された上映リリース戦略を支援し、世界的な「デイ アンド デイト」(「デイ アンド デイト」という用語は、エンターテインメント業界で、典型的な最初の封切り日時である北米の封切り日時と同時に外国でフィルムを封切ることを指す)を支援する基礎を提供した。これらの改善の結果、リリースプリントは、ダビングされ、サブタイトルを付けられて、多数の国へ世界的に迅速に配給することができる。

40

【0020】

この数十年の改善は、上述のとおりプロセスを加速したが、本来的なワークフローおよび配給実務は、実質的に全く変わらず、従来のままである。デジタル映画の出現によって、映画館へのフィルム配給を扱う概念は、映像エンターテインメントにおける意味深いパラダイム(範例)の推移をもたらした。

50

【 0 0 2 1 】

テレビジョン作品のために衛星放送および地上放送または両者の組み合わせを介して数十年間使われてきたユニキャストおよびマルチキャストの使用は、デジタル映画配給の理想的なプラットフォームを提供する。配信スケジューリング、受信器への条件付きアクセス、中央サイトからおよびクライアントサイト(この場合は、個々の映写者ロケーション)でのファイル管理などを取り巻く多くのプロセスは、デジタル映画配給の要求に適用できる。

【 0 0 2 2 】

本明細書は、デジタル映画配信に関する貢献と挑戦を記述し、検討する。デジタル映画配信の主たる構成要素は、コンテンツ(フィルムに基づく要素およびデジタル要素)の準備、配信センターから映写者への配信機構、資産(アセット)レベルおよび配信レベルなどの種々のレベルで行われるセキュリティ保護、映写者側の受信器と報告要素、資産管理およびアーカイブシステムである。

【 0 0 2 3 】

デジタル映画をリアルにするための基礎を提供するコアダisplay技術の発展と異なり、ファイルに基づくコンテンツの配信は、今日種々のビジネスアプリケーションや販売に広範囲に用いられている。また、ブロードバンドアクセスの発展とインターネットの使用拡大は、デジタル映画配信を支援するリソースを提供する。現在他の配給販売品に用いられている圧縮技術の発展は、大きなファイルの配給を更に支援する。本明細書は、読者に付加的な参照と検討される技術の使用への洞察を与えるため、テレビジョン工業で主に用いられている既存のプロセスやシステムと屢々対比される。

【 0 0 2 4 】

コンテンツの準備は、典型的には2つの方法の1つで始まる。即ち、介在物をマスターソースとして用いてフィルムを圧縮し、符号化するか、または、デジタルの中間マスターソースファイルを用いて圧縮し、符号化するかによって始まる。いずれの場合も、圧縮および符号化プロトコルは、映写者のロケーション内で用いられるべき関連するサーバおよびディスプレイシステムに繋がっている。一方、標準のセッティングに関しては相当な作業がされている。即ち、コンテンツプロバイダは、米国映画テレビジョン技術者協会(SMPTE)および国際標準化機構(ISO)などのエンティティを介して特定のサーバやディスプレイシステムへのコンテンツを依然符号化している。

【 0 0 2 5 】

コンテンツ準備に関する最も顕著な挑戦は、圧縮およびフィーチャー・プレパيشョン(準備)の測色構成要素に存する。創造的な共同体がデジタル中間プロセスの使用を増やしたとき、デジタル映画版を制作するための参照としてインターポジティブを用いることは、必ずしも適切でない。デジタル映画パラダイムは、解像度キャプチャーと表示能力の持続的改善に基づいて、品質を再定義する。また、ビデオドメインでフィーチャーの概観と感じを操作するために用いることができる最も普通に使えるツールは、純粋に光化学に基づいたこれらのプロセスを置き換えつつある。

【 0 0 2 6 】

駆動機構は、幾つかの形態をとることができ、カスタマイズされたラストマイル接続を成功裏に提供することができるが、ロングホール(長距離)や高帯域幅のキャリアオプション能力に妥協しない。デジタル映画は、「ジャストインタime」配信オプションを利用するものであるので、データレートおよび帯域幅割り当ては、最適ネットワーク構成にもカスタマイズさせることができる。物理的形態でのフィルムリリースプリントの配信に数日を要する場合、デジタル配信は、その緊急性に応じてカスタマイズすることができる。MPEG(動画専門家組織)またはDVB(デジタルビデオ放送)の上にIP(インターネットプロトコル)を構築した駆動機構を用いて、ファイルは分割され、ストリーミングまたはブローディキャスト形態あるいはオポチュニスティックにパケット毎に配信されうる。駆動ストリーム内で利用できるオポチュニスティックなデータの使用は、デジタル配信に刺激的なオプションを提供する。

【 0 0 2 7 】

デジタル映画ファイルのサイズ(典型的には40GB以上)によって、パケット配信の一貫性および誤訂正に関する或る挑戦が、特に現在の格納・前方技術を用いて合理的に管理できると主張できる。

【0028】

地上のセキュアで専用のファイバー、仮想で専用のネットワーク、ブロードバンドケーブルおよびADSLの容量は、配信および予算の拘束に適合させることができる。市場が広い場合でさえ大抵の場合、フィーチャーフィルムが成功裏に配信され、配信センターからホストサーバへ確認が返信されるのに数時間(例えば夜間を通じて)掛っても受け入れられる。再言すれば、新しいパラダイムは、数日ではなく数時間以内、場合によって究極的には数分以内の配信に適應する。

10

【0029】

とりわけ、デジタル映画の配信は、コンテンツ保護と剽窃対策という2つの構成要素を実行する機会をもたらす。即ち、「ジャストインタイム」配信への移行および配信プロセス中の剽窃からファイルを保護する高等なセキュリティプロトコルの導入である。

【0030】

フィーチャーフィルムを計画された映写の直前に配信することは、典型的にはリリースプリントがプリント所から配信集積所と発送エンティティを経て映写者に届くという従来の物理的配給を総てなくすることだけによって、埋め込まれたセキュリティ改善を提供する。天候や輸送組織などの要因に左右され続けていた従来の発送方法への依存により、フィーチャーフィルムを映画館に時間に間に合うように届けるという現行のプロセスは、科学的課題というよりも、むしろ因習的な計画の課題である。

20

【0031】

セキュリティおよびセキュリティプロトコルの分野では、ファイル配信により利用できるようになるオプションは、リリースプリントに対して著しい。デジタル映画がより良くより高いセキュリティオプションをもたらすか否かについては、現在も進行中の興味深い討論がある。結局、従来の方法で発送された1つのプリントは、潜在的に公的なネットワークを介するファイルフォーマットのフィーチャー配信に比して、地球的な映写が極めて少ないと言えるだろう。この主張は、技術的評価に余り基づかず、従来の配給方法に関する慰めに一部基づく傾向がある。

【0032】

30

セキュリティは、格納、伝送およびコンテンツセキュリティを扱う多層、多次元のセキュリティである。コンテンツがローカルサーバに在る状態は、構成要素の鍵が伝送に必要な他の種類の認可鍵から分離して管理された構成要素(コンポーネント)と考えられる。

【0033】

衛星または地上を介して、或る形態の条件付きアクセスが、ソースからデスティネーションへの基礎的アドレッシングを提供するために適用できる。付加的に、ビデオとオーディオのコンテンツつまり両エッセンスを保護すべくデータパケットに適用される暗号化と、コンテンツに関するメタデータが用いられる。鍵が分離して管理される暗号化されたパケットは、二重のコンテンツ保護を備えた保護された伝送ストリームを介して配信される。多層のセキュリティを適用するためのオプションは、鍵管理ならびに透かし模様と法的手段追跡と共に本明細書で詳しく後述する。

40

【0034】

メタデータパッケージとコンテンツを含むコンテンツパッケージは、映写者ロケーションで受信されると、典型的には、映写者ロケーションにインストールされたストレージとディスプレイシステムからなる映写者ディスプレイシステム内にローカルに格納される。メタデータパッケージは、コンテンツパッケージに関する属性鍵の予め定義され、符号化されたデータセットを有する。これらの属性鍵は、パッシブな記述または映写者ディスプレイシステム内で機能をトリガするアクティブなエネーブラでありうる。メタデータパッケージの一部として、例えばリリースウィンド指令や認可映写期間指令などの指令が、多数ファイルのための分離ロケーションでのメディア管理を提供すべく含まれる。削除プ

50

ロシージャは、映写者ディスプレイシステム内に自動的にスケジュールされ、あるいはホスト配信システムおよびスケジューリングアプリケーションを介して遠隔で行われる。

【 0 0 3 5 】

バックチャネル報告は、ホストとクライアントの間のファイル管理に重要な役割を果たす。バックチャネル報告は、種々の方法で確立できるが、最も普通にはインターネットを介して確立される。バックチャネルは、配信確認、ファイルフォーマット完全性、キャッシングサーバから再生システムへのファイル移動に関する情報を含むメッセージをホストに返信する。これは、幾つかの場合単一のシステムによって行われうるが、多数のコンテンツソースが、キャッシングサーバから映写者ディスプレイシステムへ、カタログングおよびオフローディングの形態で異なった時間と速度で配信されるのが賢明である(この挑戦は、後述する)。これは、分離した送信とディスプレイ環境を維持する助けになり、データ破壊問題に関連するエラー、配信リンクに生じるディスプレイシステムに悪影響を及ぼす問題、およびキャッシングサーバ内の格納競合問題を減じる。

【 0 0 3 6 】

デジタル資産管理(DAM)は、デジタル映画配信の網1つの重要な構成要素である。嵩張ったファイルは、隙間にあるマテリアルやデータの多数の片と共に、急速に制御しにくくなり、カタログして追跡するのが難しくなる。一方、デジタル配信は、比較的急速に発展し、スケジューリング、配信、アーカイブの観点からのファイル管理に適したアプリケーションは、一旦完全に展開すると、能力が限られ、デジタル映画を支援するに必要な機能が限られる。

【 0 0 3 7 】

メタデータの標準を確立することは、重要である。メタデータ標準に関する非常に多くの作業が既に成されてきている。例えば、SMPTE(全米映画テレビジョン技術者協会)は、ディスプレイシステム毎に画像自体を定義する目的のため、メタデータを既に準備的に定義した。互換を支援するに必要な値を同定する初期のメタデータは、マッピングされ、元のファイルを成功裏に表示すべくシステム間で伝達されなければならない。

【 0 0 3 8 】

一方、進行中の議論は残っているが、映写者の発券所データにポピュレートでき、リンクできるメタファイルを含めることは可能である。デジタル配信リンクとファイル管理および報告のためのバックチャネルを作ることによって、映写者から配信者へ戻るパスを提供できる。このリンクは、これに限られないが、映写データ、映写時間、映写コンプレックス、映写室、映写時間に関する発券所レセプトなどからのリアルタイムのデータ分類を提供できる。また、付加的データは、実際のファイル(フィーチャー)再生のデータ/時間のスタンプ、デジタル再生システムに関する矛盾などの特定の活動の確認を含むことができる。ディスプレイの現状のモニタシステムは、利用でき、報告返信チャネルを介して中央配信サイトへ戻るデータとしてキャプチャーされうる。

【 0 0 3 9 】

最後に、デジタルマスタのアーカイブを考慮しなければならない。デジタル資産の管理に関しては、デジタル映画マスタを効率的に管理するための多くの作業が残ったままである。元のソースマテリアルの本来の解像度およびその形態を含む幾つかの要因を考慮しなければならない。略2時間の長さの圧縮されていないフィーチャーフィルムは、略8テラバイトを必要とする。ディスプレイのための圧縮形態では、50~350GB(ギガバイト)である。この数字は、圧縮アルゴリズムの改善が続けば、変わり続けるであろう。

【 0 0 4 0 】

例えば35mmフィルムとその中間要素、例えばデジタル中間要素に対する化学的に処理されたアンサーおよびチェックプリントなどの元の制作要素に依存して、アーカイブメトリックは変化する。続く配信販売品マスタの製造を支えるために用いられるSMPTE CD 28で定義されるデジタル映画配信マスタ(DCDM)の保持が、考慮されなければならない。元のカラネガティブからDCDMへの変換プロセスは、図1のブロック図に示されている。例えば、DCDMは、ホームビデオおよびテレビジョン販売品を支える高

解像度版および標準解像度版を作るために用いることができる。

【 0 0 4 1 】

システム概観

A. 配信オプション

本明細書は、種々の伝送を介するインターネットを用いたデジタル配信に焦点を当てているが、デジタル映画を配信するために依然用いられている一般的な2つの方法を簡単に述べるのが重要である。最近、デジタルビデオディスク(DVD)(複製/スタンピングであれ記録可能DVD(DVD-R)であれ)およびデジタルテープは、映写者へフィーチャーを配給するために最も広く用いられている。デジタル映画配信マスタ(DCDM)は、フィーチャーの多数複製を作るソースとして用いられる。図2のブロック図に示された論理インジェストは、フィーチャーをディスプレイサーバシステムへアップロードするために依然必要である。

10

【 0 0 4 2 】

要するに、デジタル映画フィーチャーフィルムの配信は、光学メディア(典型的にはDVD)、デジタル格納メディア(テープまたはHDD(ハードディスクドライブ)技術)、デジタル配信(衛星および地上)の使用という3つの初期的方法によって行える。

【 0 0 4 3 】

光学メディアまたはデジタル格納メディアの使用は、配信者から映写者へのフィーチャーを伝送する機構として物理的配給を用いる必要が依然ある。ストリーミング伝送に関する経済的利点は、1プリントにつき略45ポンド(20.4kg)のフィルムを各映写者に発送する料金に対比して、小資産の発送費を低減できることに限られる。典型的なフィーチャーは、10~15のDVDを必要とするが、このフィーチャーを格納するのに、典型的には1つの高密度テープまたはディスクドライブしか必要としない。

20

【 0 0 4 4 】

加えて、フィルムプリントに対比して、緊急ベースのDVDに関する増分的節約がある。再言すれば、この節約は、用いられるメディアの有料荷重に初期的に基づく。これらの方法は、フィーチャーを場所から場所へ移動させるのに運送業者や搬送手段に依然依存している。

【 0 0 4 5 】

デジタル配信は、大衆市場の観点からデジタル映画を支えるための仮想プラットフォーム(マシン)と広く見られる。現在利用できる幾つかのオプションがあり、帯域アクセス、圧縮の改善、大きなファイルをより確実に移動するインテリジェントスイッチングネットワークなどより多くの先行オプションがある。同様に、地上公衆ネットワークを介してフィーチャーをストリーミングするオプションも、発展し続け、「インターネット2」を通して試験されている。「インターネット2」高速世界ネットワークを介するデジタル映画配信(SHD);山口,白井,藤井,藤井;NTT革新ネットワーク研究所;2003年8月刊。このオプションは、高解像度で大きいファイルを映写者ロケーション内のディスプレイシステムに直接移動させる能力を提供する。このモデルに関する挑戦は、最小パケット損失と最小再送信を保証し、再生を妨げるデータ送信変動を管理する適応性あるバッファリングシステムを保証するネットワーク信頼性を含んでいる。大抵の場合、格納・送信システムの使用は、非ブローディキャスト,非リアルタイムの映写者の要求に適する。

30

40

【 0 0 4 6 】

IPベースのネットワークのサービス品質(QoS)を改善する新しい送信最適化ツールに関する格納・送信メトリックは、デジタル映画ファイルの配信に非常に効果的に用いることができる。1.0%以下のパケット損失はストリーミング配信を妨げうるので、パケット損失およびデータのバッファリングに関するレイテンシを補償する送信ツールは、重要である。格納・送信システムの使用において、強化された前方誤訂正(FEC)に関するこれらのツールおよび非ブローディキャスト態様でデジタル映画ファイルを送信する能力は、受け入れられるネットワーク送信スキームの信頼性を提供し、オポチュニスティックなデータ送信モデルを強制的な費用有効率で使用することを可能にする。

50

【 0 0 4 7 】

(ストリーミングまたは格納・送信メトリックを介する)いずれの場合も、ラストマイル接続性の問題は、映写者のロケーションとブロードキャストアクセスによって影響される。ビジネス原理に基づき原価を考慮したラストマイルオプションに繋がる衛星または地上配信の使用は、個々の事情に基づいて配信のアーキテクチャを決定させる。例えば、地方のロケーションには、映写者構内に設けられた低額の受信専用(RO)システムを用いた衛星配信が適する。衛星受信や受信アンテナが制限されるより都会な地域には、ラストマイル広帯域プロバイダに接続される長距離(ロングホール)ファイバネットワークが、より適切である。いずれにせよ、ネットワークとコンテンツセキュリティは、決定的であり、より詳しく後述する。

10

【 0 0 4 8 】

B. システム構成要素

デジタル映画配信を支えるに必要な基礎的システム構成は、地上配信要求 対 衛星配信要求の観点から述べることができる。これら構成のサブセットは、中央装置サイトへの配信という長距離部分に衛星を、ラストマイルプロバイダから映写者ロケーションへの集積型配信に広域ネットワーク(WAN)型アプローチを組み合わせる。

【 0 0 4 9 】

送信スキームは、デジタル映画配信を支える高レベルの典型的アーキテクチャの様相を呈する。DVB互換性のあるMPEGベース伝送、或る形態の送信制御プロトコル/インターネットプロトコル(IP)またはユーザデータグラムプロトコル/インターネットプロトコル(UDP/IP)を用いるIPベースの伝送などの標準伝送プロトコルは維持されると想定される。

20

【 0 0 5 0 】

強化ツールは、ネットワークのために標準化されず、配信者またはネットワークの管理者の選択に委ねられて、改善され続ける。

【 0 0 5 1 】

伝送プラットフォームは、ディスプレイシステムで用いられるコーデックから完全に独立している。これは、フィーチャー自身のために異なった圧縮スキームが成功裏に使用できることを意味する。続いて、圧縮されたDCDMは、伝送により他の圧縮スキームを用いてラップされる。良い例は、デジタル映画ファイル制作のためのウェーブレットベースの圧縮アルゴリズムの使用である一方、MPEG伝送は、ファイルを載せるキャリアの圧縮スキームに使用される。

30

【 0 0 5 2 】

C. ファイル属性

デジタル映画ファイル記述する最良の方法は、コンテンツに関する記述とVOD環境内で特定の機能をイネーブルにする指令セットを有するコンテンツ常駐のビデオ・オン・ダイヤモンドの記述と略似ている。デジタル映画パッケージ内には、ビジュアルとオーディオのコンテンツを含む資産がある。これは、例えばインタラクティビティなどの付加的機能に関するコンテンツが依然根本にあるので、ビジュアルおよびオーディオコンテンツを意図的に広いものにしている。また、ファイルに関する幾つかの属性を含むメタデータが含まれ、これについては後述する。

40

【 0 0 5 3 】

SMPTE(現時点で未だ草案であるがSMPTE 草案DC28.101-2883B Rev.7.4 2004-1-29参照)によって定義されたコンテンツパッケージは、カラー符号化および異なるディスプレイシステム間で特異な輝度基準座標と共に、画像構造を支援する種々の解像度を含んでいる。これらの基準は、24フレーム/秒の解像度システムにおいて、1.3, 2.0, 8.0 メガピクセルをサポートしている。

【 0 0 5 4 】

加えて、サブタイトルストリームなどの隙間にある要素をサポートするファイルフォーマットが含まれる。オーディオファイルは、ビジュアルファイルから分離して保持されて

50

いる。画像構造全体は、特異システム間で伝送できるDCDMパッケージのための標準を提供するように企図されている。

【0055】

パッケージには、ファイルのパスおよびアクティブな属性を定義するためのメタデータセットが含まれる。メタデータの点で、コンポジションまたは自己包含デジタル映画資産は、資産自身に関する種々の記述子を含む。イクステンシブ・マークアップ・ランゲージ(XLM)をベースとする資産記述子は、これに限られないが、フィーチャータイトル、トレーラ情報、レート、英語やフランス語などのフィーチャージョン、最初と最後のフレーム情報(皮肉にもビデオメインで周知の最初メッセージと最後メッセージに等価)、時限で連続的なベースに基づくファイルアクティベーションを指令するプレイリスト情報を含む。これは、SMPTE草案(SMPTE DC28 デジタル映画パッケージングのためのアプリケーション仕様書(AS-DCP) - 草案SMPTE 000X 2004-02-11 参照)で「リール構造」として知られているように、ファイル管理とプレイリストシーケンスをイネーブルにする。

【0056】

D. デジタル配信の機能的エリア

衛星および地上の広帯域技術の使用は、既に述べた。ここでは、選択された伝送に拘わらずデジタル配信をサポートするコアシステムについてより詳しく述べる。

【0057】

1. 中央サイト

動画配信システム10~18を夫々示す図3A~図3Eおよび図4のブロック図を参照すると、中央サイト18は、存在する配信モードに関する機能を記述することを助ける配信ハブ、ネットワーク・オペレーション・センタ、またはマスタコントロールと定義することができる。一方、マスタリング機能は、アグリゲートし、スケジューリングし、配信し、アーカイブし、配信ネットワークを通るファイル配信に関して報告するという典型的な役割を果たす中央サイトの一部を含んでいる。マルチキャストスケジューリングまたはポイント・トゥ・ポイント配信のいずれを用いても、中央サイトは、他のソースから受信したコンテンツを映写者ロケーション22から遠隔の他のコンピュータであるエッジサーバ20へコンピュータによって「投げる(ピッチする)」のである。

【0058】

図3A~図3Eのブロック図は、本発明の異なった実施形態を示しており、どの図も、中央サイト18、映写者ロケーション22、通信チャンネル24、中央サイトと映写者ロケーションを接続するバックチャンネル26を含んでいる。特に、図3A~図3Cは、中央サイトが通信チャンネルを用いて映写者ロケーションに接続された実施形態を示している。図3Bの実施形態では、通信チャンネルが、衛星30、アップリンクチャンネル32、ダウンリンクチャンネル34を含む通信チャンネル28である。図3Cの実施形態では、通信チャンネルが、地上ネットワーク36を含む。

【0059】

図3Dと図3Eのブロック図は、中央サイト18と映写者ロケーション22を接続する集合(アグリゲーション)サイト38を含んでいる。集合サイト38と中央サイト18および映写者ロケーション22が、第1通信チャンネル40および第2通信チャンネル42で夫々接続されている。図3Eの実施形態では、第1通信チャンネルが、衛星30、アップリンク32、ダウンリンク34を含む衛星通信チャンネル44である。

【0060】

図4のブロック図は、映写者ロケーションコンポーネント、特にローカルサーバ46またはキャッシングサーバとレイドアレイ48を接続するエッジサーバ20を示している。ローカルサーバは、ディスプレイシステム50にも接続され、レイドアレイは、複数のディスプレイシステム52にも接続されている。エッジサーバは、コンテンツを「受け(キャッチし)」て、特定のディスプレイシステムに割り当てられたローカルサーバへの、あるいはストレージエリアネットワーク(SAN)とルーティング技術を用いたディスプレ

イへのマルチストリームの役割を果たすレイドアレイへ伝達するためにローカルで格納し、1:1アーキテクチャを不要にする。「投げる」および「受ける」という用語は、用語的に典型的にはビデオ-オン-ダイヤモンド・システムに関連し、ソースからデスティネーションへファイルを配信する格納・送信方法を指している。

【0061】

バックチャネル26を経る中央サイト18へのバックチャネル報告は、エッジサーバ20におけるファイル配信とファイル完全性を確認する。中央サイトは、ネットワーク・パフォーマンス(再送信要求)、送信終了、配信待行列と待っている配信、配信失敗、エッジサーバ状態を含む配信報告を備えている。(ビデオ・オン・ダイヤモンドの場合のように)デジタル映画配信管理に関する挑戦の1つは、エッジサーバストレージの遠隔管理である。キャッシュ競合問題は、設計局面で推定され、自動オフラインストレージが評価されるべきである。これは、ローカルで排除されない日付ファイルをキャッシュサーバ46から排除し、他のファイルが配信できるようにオフラインに移すための中央サイト管理の能力を含む。このような機能が欠けると、マルチディストリビュータからのファイル配信を取り巻く競合問題の可能性がある。

【0062】

2. エッジサーバ(映写者ロケーション)

クライアント側、つまり受信のためのエッジサーバアーキテクチャは、衛星および地上ネットワーク受信をサポートするために用いられる次の構成要素からなる。衛星受信のため、エッジサーバ20に含まれる(図示しない)統合受信器/デコーダ(IRD)が、ダウンリンク衛星信号受信すべく用いられ、MPEGストリームを復号化する。復号化されたストリームは、適用されるコンテンツ保護の後述する2つのレイヤ、および送信器と受信器の間での(解読ではなく)復号化を認可するのに用いられる或る形態の条件付アクセスを持つだろう。条件付アクセスは、セットトップボックスと同様、選択された受信器のみへのマルチキャストフィールドの限定配信を企図している。こうして、特定のフィーチャーを受信するよう企図された映写者のみが、受信を認可される。衛星ネットワークを介するエッジサーバへの配信のため、送信制御プロトコル(TCP)接続および復号器に取り付けられる高速スイッチング装置が、必要とされる。

【0063】

ファイルは、受信されると暗号化された形態のままで、次いで公開鍵および秘密鍵メトリドロジーによって、ディスプレイシステム50,52による再生のために認可される。映写者が各映画館でローカル(ステージング)サーバを使用し、エッジサーバ20とステージングサーバの間でファイルが伝送されている場合、ファイルは暗号化されたままの状態を保つ。アーキテクチャの観点から、ファイルは、決して復号化されてはならない。解読は、映画再生システム内のみでされるべきである。

【0064】

冗長性については、独立したディスク(レイド)アレイ形態の冗長アレイに接続されたSAN技術が、ストレージおよびファイル冗長性のエリアでオプションを提供する。レイドアレイ48は、従来、情報技術(IT)ベースのビジネスアプリケーションのために用いられていたが、制作および配信に関するアプリケーションでも用いられるのが普通になってきた。このレイドアレイは、従来の1:1、プライマリとバックアップ、デバイス対デバイスのメトリドロジーに対比して、1対多数シナリオによって環境を保護することを可能にする。ミラーコンテンツをもつネットワークを介するスタンバイシステムは、マルチシステムをバックアップするのに用いることができる。

【0065】

3. バックチャネル報告

バックチャネル報告は、(ファイル管理アプリケーションを動かし、中央サイトのスケジューリングアプリケーションにリンクした)エッジサーバ20との間のインターネットまたはダイアルアップ(電話)を介する中央サイト18へのフィードバックを提供する。バックチャネル報告は、ファイルの受信と完全性を確認し、ネットワーク欠損による格納競合

10

20

30

40

50

問題と再送信要求を中央サイトに知らせる。

【 0 0 6 6 】

強化された機能性(ファンクショナリティ)は、ローカル受信環境を超えて映写者のスケジューリングおよび発券システムにまで拡張しうる。この機能性は、技術的には有能であるが、配信者と映写者の間のビジネス判断および契約上の合意に多くが委ねられている。セキュリティ目的のためであるが、バックチャネル 2 6 は、認可されたデバイスの存在および期限切れのファイルの削除を確認する貴重なフィードバックを提供する。

【 0 0 6 7 】

4 . セキュリティ

既に述べたように、配信プロセスを通り、再生まで映写者のロケーション 2 2 においてローカルで格納されるデジタル映画ファイルのセキュリティは、重要である。不法なピアトゥピアのファイル共有の増加や世界的な剽窃のエスカレートに鑑み、インターネット上で利用でき、従ってパッケージされた不法な販売品の製造のマスソースに使われる元始デジタルコピーの利用性は、大規模なデジタル映画の不法量産からデジタルファイルを保護することを最重要課題とした。

【 0 0 6 8 】

セキュリティは、フィーチャーを保護するための積極的な対策およびどの時点でもフィーチャーを同定できる助けとなる消極的対策を包含する幾つかの最前線で取り組まれている。配信の観点から、ファイルは、一旦圧縮されると、一般的に受け入れられている軍事レベルの暗号化アルゴリズムの形態を用いて暗号化される。この記述については、高等暗号化標準(AES)である128ビット暗号化が一般に受け入れられているが、暗号化の開発の継続にも拘わらず、強固な標準は確立されていない。S M P T E (S M P T E DC28 AS-DCPトラックファイル基礎暗号化 - S M P T E 提言 000X 2004-03-01 参照)は、特異に暗号化されるべきトラックファイルのための暗号化された3組のK L VをもつAESを用いた仕様を起案している。

【 0 0 6 9 】

伝送パスは、コンテンツの受信が始まる前にクライアントサイトの受信器を認可するための条件付アクセスシステムを配信パスに埋め込んだ付加的暗号化を提供している。

【 0 0 7 0 】

本質的に、再生まで解読されないコンテンツパッケージ自身のレイヤ、受信時に解読される伝送パス自身のレイヤ、デバイスの識別検査(アイデンティフィケーション)を確認する条件付アクセスによる受信デバイス認可を介するレイヤというコンテンツ保護のための3つのレイヤが適用される。

【 0 0 7 1 】

実施例

デジタル映画コンテンツの成功したマルチキャスト配信のための全プロセスは、次の3つの主フェイズからなる。第1のフェイズは、フィルムリールのデジタル符号化とパッケージングと資産の暗号化であり、第2のフェイズは、衛星送信フェイズであり、第3のフェイズは、解読、アンパッケージング、ヴェリフィケーション、デジタル資産の再生デバイス 5 0 , 5 2 へのヴェリファイ(検証)のフェイズである。このプロセスは、ブローディキャスト伝送ストリーム中へIPデータを挿入し、1つ以上のリアルタイムのオーディオ/ビデオ・コンテンツストリームまたはMPEGコンテンツとしてカプセル化された他のプロトコルデータと多重化する。その結果は、シリアルに多重化された個々のストリームデータを含み、各188ビットパッケージが与えられたコンテンツストリームの一部であることを決定するプログラム・アイデンティファイヤ(PID)によって同定可能な単一伝送ビットストリームである。送信器/受信器は、復号化に関係する特別のコンテンツストリームのPIDを認識するようにプログラムされている。

【 0 0 7 2 】

このようなタスクを実行するため、ラックは、ブロードロジック周辺機器インターコネクト・ベース(IPベース)の送信器/受信器カードを統合したDVBと、デジタル加入者

10

20

30

40

50

回線(DSL)接続24と、バックアップ・ダイヤルアップモデム、システムを駆動するためのLinuxベースの全ソフトウェアを備えた受信パーソナルコンピュータ(PC)で構成される。ラックは、メディアファイルを格納するネットワークに接続されたレイドアレイ48と、QuVis QuBitST デジタルビデオ・テープレコーダ(VTR)再生デバイス50,52と、デジタル/アナログ変換器と、無停電電源(UPS)も備える。

【0073】

フェイズ1: 資産(アセット)制作

第1フェイズは、送信すべき資産の制作を含む。ビットレートとコーデックは、目標解像度と映写の品質(1k, 2k, 4k)および使用される再生デバイスの種類に依存する。QuBitサーバが再生に用いられるので、ファイルは、QuBitメディアフォーマット・バージョン1(QMF1)を用いて30メガバイト/秒(MB/sec.)の最大データレート(MDR)と51dBのS/N比(SNR)で圧縮される。しかし、発達した送信システムは、特別の再生デバイス50,52に依存せず、外部ビットストリームを受信できるどのようなデバイスも働かせることができる。

【0074】

ファイルは、符号化または再生デバイス50,52のための圧縮の少なくともいずれかが一旦されると、暗号化される必要がある。鍵長256ビットで変形ブロックサイズのラインダール・ブロックサイファが、このタスクのために選ばれる。このアルゴリズム(この明細書として)は、米国標準局(NIST)のコンピュータサイエンス部門によって、極めて安全で攻撃が難しいと認められており、機密を扱う非分類情報を保護するため連邦政府局が選択サイファに選ぶものである。

【0075】

しかし、このコンテンツを映写者ロケーション22にある複数の異なった映画館に伝送すること、および、各映画館の間で鍵の配信を異ならせることが望ましいので、公開鍵サイファが必要となる。このため、ディフィ-ヘルマン鍵交換プロトコルが選ばれた。これは、特別な映画館に向けられた各受信器に夫々公開/秘密鍵ペアを作ることによって行われる。公開鍵は、アップリンクに格納され、秘密鍵は、スマートカードのようなコピーできないメディアに格納される。かくて、固定ラインダールセッション鍵は、各映画ダウンロードあたり1回ディフィ-ヘルマン手法を用いて暗号化される。このように、成功した暗号化には、スマートカードの存在が要求される。もし、スマートカードが紛失したと判れば、公開鍵がアップリンクで取り消され、そのスマートカードによってコンテンツの解読は最早できなくなる。

【0076】

フィーチャークリップは、一旦暗号化されると、より管理できるセクションに分割される。メタコンテンツ制作のプロセス中により効率的にメモリを用いるように作られた15GBのセクションに符号化されたメディアを分割することが、試験で明らかになった。ファイルを分割するため、オイゲネ・ロシャルのRAR(可逆ファイル圧縮の1形式)アーカイバソフトウェアが、非圧縮モードで使用された。RARは、オイゲネ・ロシャルによって作られ、圧縮と圧縮された種々のデータフォーマットの解凍に用いられているファイルフォーマットである。RARファイルフォーマットは、アーカイブの目的で用いられる。RARアーカイバを用いる利点は、32ビット周期の冗長性検査(CR)値が分割操作中に計算でき、それによってダウンロード側でセグメントの再構成中にデータ完全性の確認が可能になることである。

【0077】

RARアーカイバの使用に関する他の利点は、分割アーカイブが、バックチャネル26を経て特別のネットワークアドレスのみに送られる他のパスワードによって更にスクランブルできることである。これは、受信器デバイス(ローカルのベリフィケーションについては後述する)の物理的ロケーションの或る確認を提供する。

【0078】

フィーチャークリップは、各映画ダウンロードの公開鍵で暗号化されて、セグメントに

分割され、送信の準備が完了する。

【 0 0 7 9 】

フェイズ 2 : 送信

送信フェイズは、暗号化され、セグメントに分割された送信すべき資産のスケジューリングで始まる。先に述べたように、これは、各種のものが市販されている配信最適化アプリケーションを用いてメタコンテンツストリームを作ることを含む。

【 0 0 8 0 】

アルゴリズムは、任意長の入力を 1 キロバイト (kB) の無限ストリームメタコンテンツパケットに変換することができる。各メタコンテンツパケットは、全入力データセットを表現する。出力ストリームを完全に構成するには、どのような特定のパケットを集めるかを考慮しないで、これらパケットを所定数集めるだけで足る。これは、パケット損失の予想できない性質が無効になることを意味する。各クライアントは、損失率に無関係に最適レートでパケットを受信する。損失が高いクライアントは、必要な量のメタコンテンツを集めて、全パッケージを構成するのに長時間を要するだけである。100%に近い損失であっても、最終的には完全なファイルが受信できる(送信時間は、過大なパケット損失のため、禁止同然に長くなるであろう)。

【 0 0 8 1 】

従来の誤検出・訂正(FEC)などの誤予測と誤訂正の方法は、人が最大訂正可能損失を予想し、個々の損失に無関係に全損失ブジェを補償するため、全受信器に亘って最大ペナルティを被ることを人に強いた。メタコンテンツは、どの種の自動再送要求(ARQ)方法または誤訂正のためにバックチャネル 2 6 (インターネットまたはダイアルアップ)を用いる方法を不要にする。

【 0 0 8 2 】

しかし、バックチャネル 2 6 は、送信状態を報告するとともに受信器のロケーションを認可する手段として依然用いられている。ダウンリンクの物理的ロケーションは、トランスポンダまたはスポットビームのフットプリント(足跡)の程度以上に制御することができないので、解読開始前に受信器のロケーションをより正確に検証する方法が望ましい。これは、インターネットバックチャネルのためのソースIPアドレス或いはダイアルアップチャネルのためのソース電話の自動発信電話番号通知(ANI)(偽造された場合の難しさに鑑み、後者が望ましい)を調べることによって、行うことができる。このバックチャネルは、スマートカードがディフィ-ヘルマン鍵アグリーメントフェイズで調べられて、再生デバイス 5 0 , 5 2 への出力のためのストリーミング解読が始まる前であっても、セグメントを再構成するために必要な第 1 の鍵を配信するために使われる。

【 0 0 8 3 】

セグメントがダウンリンクで受信され、メタコンテンツが完全に復号化されると、解読鍵を適用し、再生のための資産を準備するときである。

【 0 0 8 4 】

フェイズ 3 : 資産の再構成および再生デバイスへの配信

最後のフェイズは、15GBのセグメントからソリッドフィーチャクリップを組み立てるに必要な鍵を(バックチャネル 2 6 を介して)ロードすることによって終了する。RARアーカイバは、解読された全長フィルム(フィーチャー長さ)クリップをセグメントに分割するのに用いられるので、セグメントを一緒にして元に戻すために再び用いられる。このフェイズ中に、CRC(巡回冗長検査)値が検査されて、所定の要求が満たされた後のみに、バックチャネルを経てプロパー鍵を配信するステップを可能にできるスクランプリングのレイヤが適用される。例えば、これは、(最初の認可された映写の直前にバックチャネルを経る鍵配信のみによる)開始時間のエンフォースおよびIPアドレスまたは電話番号を受信器の物理的ロケーションに絞るために使うことができる。

【 0 0 8 5 】

この結果は、再生デバイス 5 0 , 5 2 に配信されたとき、ブロックサイファ解読(この場

合はラインダール256)によりストリーム化されうるファイルである。これは、高ビットレートコーデックのためにハードウェアで加速される必要がありそうだ。しかし、QuBitは、再生のための外部ソースからのメディアのストリーミングをサポートしないので、まずQuBitに全フィーチャクリップをロードすることが必要であった。この方法は、暗号化されていないバージョンのファイルをディスクに載せることを許すので、セキュリティの観点からかなり好ましくないが、再生デバイスの技術が改善されてきたので、現行の制作におけるこの欠点は是正されるであろう。

【0086】

最後の結果は、送信パケット損失に無関係に任意の数の映画ダウンリンクにエラーなしで配信されるデジタル全長フィルムである。各映写者ロケーション22は、条件付アクセスのスマートカードシステムによって認められた再生許可により、バックチャネル26を経てヴェリファイされることができる。

10

【0087】

本発明は、中央サイトによって行われる鍵管理または第3者セキュリティプロバイダによって、鍵管理/配信のセグメンテーションを有利に含むことができる。両者は、技術的なものでなく、実行可能なオプションであり、操作できる決定である。

【0088】

以上の本発明の詳細な説明は、図解の目的で提供されたものであり、本発明を取り尽したもので、開示した特定の実施形態に限定するものでもない。上述の実施形態は、本発明の主たる特徴を実施するのに使われる構成に応じて、異なった能力と利点を提供するであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】図1は、デジタル映画処理ステップの概観を示すブロック図である。

【図2】図2は、デジタル映画映写システムの構成要素と構成要素間のデータの流れを示すブロック図である。

【図3A】図3Aは、中央サイト、映写者ロケーション、中央サイトと映写者ロケーションを接続する通信チャネル、中央サイトと映写者ロケーションを接続するバックチャネルを備えた本発明の実施形態による動画配信システムを示すブロック図である。

【図3B】図3Bは、中央サイト、映写者ロケーション、中央サイトと映写者ロケーションを接続する衛星通信チャネル(アップリンクチャネルとダウンリンクチャネルを含む)、中央サイトと映写者ロケーションを接続するバックチャネルを備えた本発明の他の実施形態による動画配信システムを示すブロック図である。

30

【図3C】図3Cは、中央サイト、映写者ロケーション、中央サイトと映写者ロケーションが接続された地上ネットワーク、中央サイトと映写者ロケーションを接続するバックチャネルを備えた本発明の他の実施形態による動画配信システムを示すブロック図である。

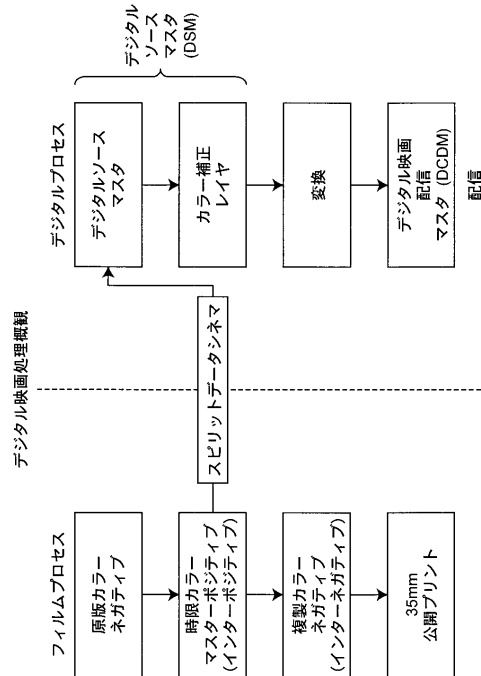
【図3D】図3Dは、中央サイト、集合サイト、映写者ロケーション、中央サイトと集合サイトを接続する第1通信チャネル、集合サイトと映写者ロケーションを接続する第2通信チャネル、中央サイトと映写者ロケーションを接続するバックチャネルを備えた本発明の他の実施形態による動画配信システムを示すブロック図である。

40

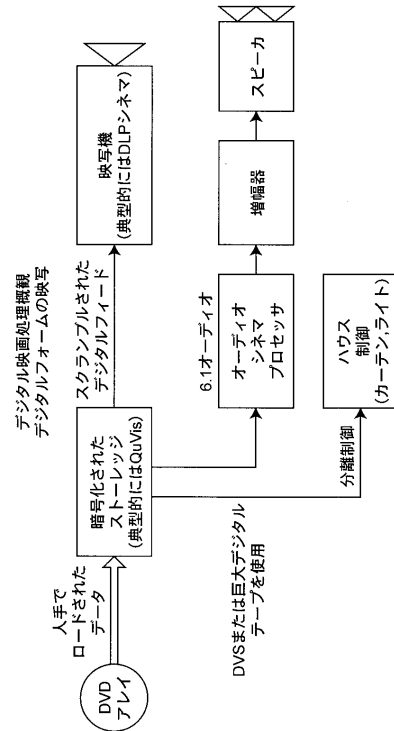
【図3E】図3Eは、中央サイト、集合サイト、中央サイトと集合サイトを接続する衛星通信チャネル(アップリンクチャネルとダウンリンクチャネルを含む)、映写者ロケーション、中央サイトと映写者ロケーションを接続するバックチャネルを備えた本発明の他の実施形態による動画配信システムを示すブロック図である。

【図4】図4は、本発明の実施形態による映写者ロケーションの構成要素、特にエッジサーバ、ローカルサーバ、レイドアレイ、ディスプレイシステムを示すブロック図である。

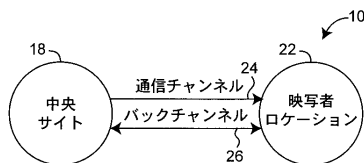
【図 1】



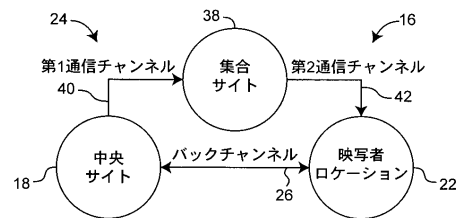
【図 2】



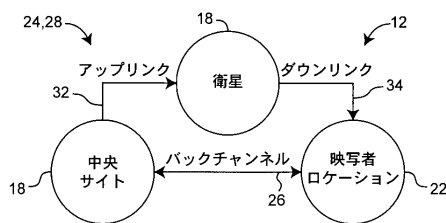
【図 3 A】



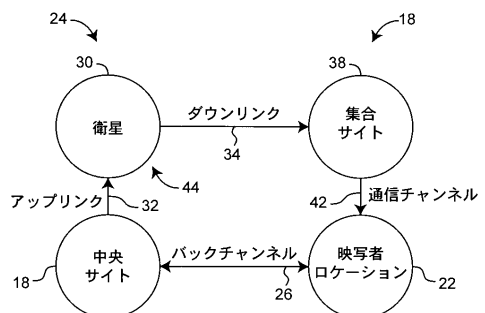
【図 3 D】



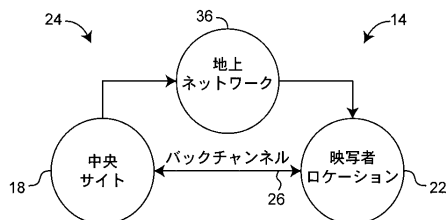
【図 3 B】



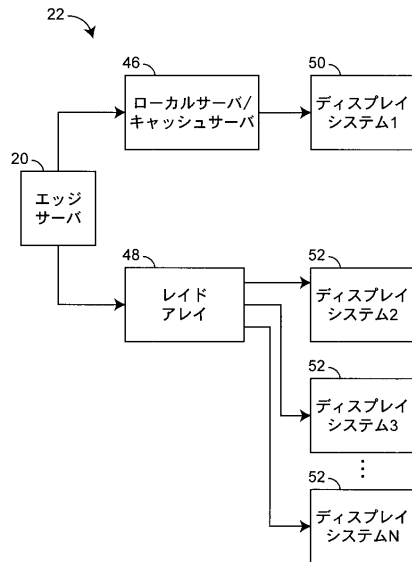
【図 3 E】



【図 3 C】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ダーシー・アントネリス

アメリカ合衆国 9 1 3 4 4 カリフォルニア州グラナダ・ヒルズ、アンダソル・アベニュー 1 1 9 0
0 番

(72)発明者 ケン・ロング

アメリカ合衆国 9 0 0 2 4 カリフォルニア州ロサンジェルス、ウッドラフ・アベニュー・ナンバー
3 0 1、1 5 3 9 番

合議体

審判長 渡邊 聡

審判官 千葉 輝久

審判官 奥村 元宏

(56)参考文献 国際公開第 0 3 / 9 0 0 4 5 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H04N7/16

H04N7/173

H04N7/167