

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4363847号
(P4363847)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.

G06F 21/20 (2006.01)

F 1

G06F 15/00 330B

請求項の数 20 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2002-563679 (P2002-563679)
 (86) (22) 出願日 平成14年2月1日 (2002.2.1)
 (65) 公表番号 特表2004-527028 (P2004-527028A)
 (43) 公表日 平成16年9月2日 (2004.9.2)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2002/002829
 (87) 國際公開番号 WO2002/063851
 (87) 國際公開日 平成14年8月15日 (2002.8.15)
 審査請求日 平成17年2月1日 (2005.2.1)
 (31) 優先権主張番号 60/265,986
 (32) 優先日 平成13年2月2日 (2001.2.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/266,210
 (32) 優先日 平成13年2月2日 (2001.2.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500200845
 オープンティイブ・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国・94111・カリフォルニア州・サンフランシスコ・サクラメントストリート・275
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (74) 代理人 100067138
 弁理士 黒川 弘朗
 (74) 代理人 100081743
 弁理士 西山 修
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インタラクティブ・テレビ用のデジタル・テレビ・アプリケーション・プロトコル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インタラクティブ・テレビ・システムで通信を実現する方法であって、
 アプリケーション・サーバに向けられ、クライアント・デバイスから受信する、ユーザ識別子を含む第1のメッセージをサービス・プラットフォームで受信することと、

前記サービス・プラットフォームが、前記ユーザ識別子に対応するセッション識別子を生成することと、

前記サービス・プラットフォームが、前記第1のメッセージに対応する第2のメッセージを生成することと、

前記サービス・プラットフォームが、前記第2のメッセージを前記アプリケーション・サーバに伝えることと、を含み、 10

前記セッション識別子は、所与のセッションに固有であり、かつ、所与のユーザのためにセッション毎に変わる抽象化された識別子であり、

前記第2のメッセージは、セッション識別子を含むが、ユーザ識別子を含まない、方法。

【請求項 2】

更に、セッション識別子をユーザ識別子に変換することを含み、サービス・プラットフォームのみが、セッション識別子を対応するユーザ識別子に変換するように構成されてなる請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

サービス・プラットフォームは、更に、ユーザ情報を格納するように構成されてなる受信契約者プロファイル・データベースを含み、この方法は、更に、

サービス・プラットフォームにおいて、データベースへのアクセス要求を示すメッセージを受信することと、

サービス・プラットフォーム内で確立される規則で、かつ、前記メッセージを創成したアプリケーションのために特定のアクセス権を指定する規則に基づいて、要求されたアクセスを許可したり拒否したりすることとを含む請求項2に記載の方法。

【請求項4】

規則は、サービス・プラットフォームのオペレータとアプリケーション・サーバのオペレータ間で交わしたビジネス契約に対応する請求項3に記載の方法。 10

【請求項5】

更に、クライアント・デバイスのトランスポート・プロトコルをアプリケーション・サーバのトランスポート・プロトコルと互換性を持つフォームに変換することとを含む請求項3に記載の方法。

【請求項6】

更に、アプリケーション・サーバから受信したコンテンツをクライアント・デバイスと互換性を持つフォーマットに変換することと、

クライアント・デバイスから受信したコンテンツをアプリケーション・サーバと互換性を持つフォーマットに変換することとを含む請求項5に記載の方法。 20

【請求項7】

インタラクティブ・テレビ・システムで通信を容易にする装置であって、

クライアント・デバイスと通信するように構成されてなる第1の通信リンクと、

アプリケーション・サーバと通信するように構成されてなる第2の通信リンクと、

ユーザ識別子を含む第1のメッセージをクライアント・デバイスから受信するように構成されてなるサービス・プラットフォームとを含む装置であって、

このサービス・プラットフォームは、

前記ユーザ識別子に対応するセッション識別子を生成し、

前記第1のメッセージに対応する第2のメッセージを生成し、

前記第2のメッセージを前記アプリケーション・サーバに伝え、

前記セッション識別子は、所与のセッションに固有であり、かつ、所与のユーザのためにセッション毎に変わる抽象化された識別子であり、 30

前記第2のメッセージは、セッション識別子を含むが、ユーザ識別子を含まない、 ように構成されてなる装置。

【請求項8】

サービス・プラットフォームのみが、セッション識別子をユーザ識別子に変換するように構成される請求項7に記載の装置。

【請求項9】

サービス・プラットフォームは、更に、ユーザ情報を格納するように構成されてなる受信契約者プロファイル・データベースを含む請求項8に記載の装置。

【請求項10】

サービス・プラットフォームは、更に、トランザクション制御機構を含み、この機構は、

データベースへのアクセス要求を示すメッセージを受信し、

サービス・プラットフォーム内に確立される規則で、かつ、前記メッセージを創成したアプリケーションのために特定のアクセス権を指定する規則に基づいて、要求されたアクセスを許可したり拒否したりするように構成されてなる請求項9に記載の装置。

【請求項11】

規則は、サービス・プラットフォームのオペレータとアプリケーション・サーバのオペレータ間で交わしたビジネス契約に対応する請求項10に記載の装置。

【請求項12】

10

20

30

40

50

サービス・プラットフォームは、更に、クライアント・デバイスのトランスポート・プロトコルをアプリケーション・サーバのトランスポート・プロトコルと互換性を持つフォームに変換するように構成されてなるトランスポート変換機構を含む請求項10に記載の装置。

【請求項13】

サービス・プラットフォームは、更に、

アプリケーション・サーバから受信したコンテンツをクライアント・デバイスと互換性を持つフォーマットに変換し、かつ、

クライアント・デバイスから受信したコンテンツをアプリケーション・サーバと互換性を持つフォーマットに変換するように構成されてなるコンテンツ制御機構を含む請求項12に記載の装置。 10

【請求項14】

サービス・プラットフォームは、放送チャネルとポイントツーポイントチャネルを介してクライアント・デバイスと通信するように構成されてなる請求項7に記載の装置。

【請求項15】

分散コンピュータ・システムによって命令が実行される時に、

ユーザ識別子を含み、クライアント・デバイスからアプリケーション・サーバに向けられた第1のメッセージを伝え、サービス・プラットフォームで第1のメッセージを受信し、アプリケーション・サーバで後記の第2のメッセージを受信する動作を分散コンピュータ・システムに実行させる命令を格納するコンピュータ読み取り可能媒体であって、 20

前記サービス・プラットフォームは、

前記ユーザ識別子に対応するセッション識別子を生成し、

前記第1のメッセージに対応する第2のメッセージを生成し、

前記第2のメッセージを前記アプリケーション・サーバに伝え、

前記セッション識別子は、所与のセッションに固有であり、かつ、所与のユーザのためにセッション毎に変わる抽象化された識別子であり、

前記第2のメッセージは、セッション識別子を含むが、ユーザ識別子を含まないことを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項16】

命令が実行される時に、セッション識別子をユーザ識別子に変換する動作をサービス・プラットフォームに実行させる命令を、更に、格納する請求項15に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。 30

【請求項17】

サービス・プラットフォームは、更に、ユーザ情報を格納するように構成されてなる受信契約者プロファイル・データベースを含み、

命令が実行される時に、

データベースへのアクセス要求を示すメッセージを受信し、

サービス・プラットフォーム内に確立される規則で、かつ、前記メッセージを創成したアプリケーションのための特定のアクセス権を指定する規則に基づいて、要求されたアクセスを許可したり拒否したりする動作をサービス・プラットフォームに実行させる命令を、更に、格納する請求項16に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。 40

【請求項18】

規則は、サービス・プラットフォームのオペレータとアプリケーション・サーバのオペレータ間で交わしたビジネス契約に対応する請求項17に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。

【請求項19】

命令が実行される時に、クライアント・デバイスのトランスポート・プロトコルをアプリケーション・サーバのトランスポート・プロトコルと互換性を持つフォームに変換する動作をサービス・プラットフォームに実行せるように構成されてなる命令を、更に、格納する請求項17に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。 50

【請求項 20】

命令が実行される時に、

アプリケーション・サーバから受信したコンテンツをクライアント・デバイスと互換性を持つフォーマットに変換し、かつ、

クライアント・デバイスから受信したコンテンツをアプリケーション・サーバと互換性を持つフォーマットに変換する動作をサービス・プラットフォームに実行させるように構成されてなる命令を、更に、格納する請求項 19 に記載のコンピュータ読み取り可能媒体。

【発明の詳細な説明】**【著作権表示】****【0001】**

10

この特許文書の開示の一部に、著作権保護の請求が行われるもの（コード・リストイングおよびメッセージ・リストイング）が含まれる。著作権所有者は、米国特許商標局の書類綴りまたは記録に現れるこの特許文書または特許開示の何人によるそのままの複製にも異議を唱えないが、他のすべての権利を留保する。Copyright 2001 OpenTV, Inc.

【技術分野】**【0002】**

20

本発明は、インタラクティブ・テレビジョン・コンテンツ表示の分野に関し、具体的には、たとえばHTMLページなどのテキスト・マーク・アップ言語からの、たとえばJavaScriptなどのインターフリタ言語を抽出し、かつダウンロードするためそのJavaScriptをサーバでコンパイルすることに関し、さらに放送、インターネット、またはキャッシュによって提供されるコンテンツのインタラクティブ・テレビジョン表示空間内での表示を実行するクライアント・デバイスに関する。

【背景技術】**【0003】**

30

インタラクティブ・テレビジョン・システムを使用して、視聴者にさまざまなサービスを提供することができる。インタラクティブ・テレビジョン・システムは、通常のビデオ番組ストリーム、インタラクティブ・テレビジョン・アプリケーション、テキストおよびグラフィック・イメージ、ウェブ・ページ、およびその他のタイプの情報を配信することができる。インタラクティブ・テレビジョン・システムは、視聴者の動作または反応を登録することもでき、マーケティング、エンターテイメント、および教育などの目的に使用することができる。ユーザまたは視聴者は、宣伝された製品またはサービスの注文、ゲーム・ショーの参加者との競争、特定の番組に関する特殊化された情報の要求、または情報のページを介するナビゲーションによって、システムと対話することができる。

【0004】

通常、放送サービス・プロバイダまたはネットワーク・オペレータは、視聴者のテレビジョンへの送信のためにインタラクティブ・テレビジョン信号を生成する。そのインタラクティブ・テレビジョン信号は、アプリケーション・コードまたは制御情報からなるインタラクティブ部分ならびにテレビジョンジョン番組またはその他の情報表示からなるオーディオ/ビデオ部分を含む。放送サービス・プロバイダは、ユーザのテレビジョンに接続された受信器へ送信するために、オーディオ/ビデオ部分とインタラクティブ部分を組み合わせて单一の信号にする。この信号は、一般に、送信の前に圧縮され、ケーブル・テレビジョン(CATV)回線または直接衛星送信システムなどの通常の放送チャネルを介して放送される。

40

【0005】

通常、テレビジョンに接続されたセットトップ・ボックス(STB)によって、テレビジョンのインタラクティブ機能が制御される。STBは、放送サービス・プロバイダによって送信された放送信号を受信し、インタラクティブ部分をオーディオ/ビデオ部分から分離し、信号のそれぞれの部分を圧縮解除する。STBは、インタラクティブ情報を使用して、たとえば、オーディオ/ビデオ情報がテレビジョンに送られている間にアプリケー

50

ションを実行する。STBでは、オーディオ／ビデオ情報を、テレビジョンへの情報の送出の前にインタラクティブ・アプリケーションによって生成されたインタラクティブなグラフィックスまたはオーディオと組み合わせることができる。インタラクティブなグラフィックスまたはオーディオによって、追加情報を視聴者に提示することができ、あるいは、視聴者に入力を促すことができる。STBによって、モデム接続またはケーブルを介する放送サービス・プロバイダに、視聴者の入力または他の情報を供給することができる。

【0006】

寄せ集め的な性質に従って、インタラクティブ・テレビジョン・システムは、放送サービス・プロバイダ／ネットワーク・オペレータから情報を受け取るクライアントまたは視聴者が理解できるさまざまな異なる通信プロトコルでコンテンツを提供する。典型的には、クライアントは、限られた処理能力と通信帯域幅しか持たないプロセッサを備えたSTBである。各種コンテンツおよびプロトコルの変換は、通常のSTBプロセッサに備わっている限られた処理能力では対応できない。そこで、クライアント／STBプロセッサが容易に認識でき、サービス・プロバイダが使用するさまざまなプロトコルで通信できる単純な通信プロトコルが必要である。また、インタラクティブ・テレビ環境においてアクセス、コンテンツ、およびスケジューリングの適応制御を行うソフトウェアおよびハードウェアのアーキテクチャも必要である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上述のインタラクティブ・テレビ環境に必要な機能の問題を解決するものである。本発明は、長い間切実に求められていたSTBプロセッサにより容易に取り扱える単純なコンテンツおよび通信プロトコルの提供に応え、SPおよびサービス・プロバイダとの複雑な通信を可能にする。以下の説明ではクライアント／STBの例を使用するが、本発明は、デジタル・アシスタント、携帯電話、ポケット・パーソナル・コンピュータ、または電子信号を受信することができる他の種類の電子デバイスをはじめとするすべてのクライアント・デバイスに適用される。本発明は、サービス・プラットフォーム(SP)またはサーバ内に配置される。テレビ信号を受信契約者に送るネットワーク・オペレータは、SPを使用し、ビジネス、トランスポート、および通信機能を作成、提供して、サービス・プロバイダとクライアントすなわちSTB視聴者との間で通信を行うことができる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

インタラクティブ・テレビ環境では、クライアントからSPへの間欠的リターン・パスなど、インタラクティブ・テレビに固有の問題に対応し、解決する必要がある。つまり、クライアント・デバイスは、STBをオフにした場合のように、通信リンクに常に接続されているわけではないということである。そのため、クライアントからのアクティブなりターン・パスが常にあるわけではない。本発明は、このような間欠的リターン・パス問題を緩和するストア・アンド・フォワード機能を実現する。

【0009】

帯域幅および処理の制限および通信の複雑さもまた、インタラクティブ・テレビ環境では問題になる。一方、ネットワーク・オペレータは、通常、データおよび番組をクライアントに送信するのに比較的大きな伝送容量(通常、衛星と受信アンテナ)を放送チャネルに持たせている。他方、クライアントのリターン・パスは、通常STBシナリオではデータ伝送容量が比較的低く、電話回線はリターン・パスである。リターン・パスがたまたま大きな帯域幅を持つとしても、STB／クライアントは通常、リターン・パスでデータを送信するのに低速なモデムを用いている。これらの課題および他の課題を、本発明で取りあげる。

【0010】

本発明の他の目的および長所は、以下の詳細な説明を読み、添付図面を参照する時に明

10

20

30

40

50

白になる。

【0011】

本発明は、さまざまな修正形態および代替形態を許すが、本発明の特定の実施形態を、図面で例として示し、本明細書で詳細に説明する。しかし、図面およびそれに対する詳細な説明が、開示される特定の形態に本発明を制限することを意図されたものではなく、逆に、本発明が、請求項によって定義される本発明の趣旨および範囲に含まれるすべての修正形態、同等形態、および代替形態を含むことを理解されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明のデジタル・テレビ・アプリケーション・プロトコルD A P / D A T Pは、サービス・プラットフォーム(S P)内に配置され、コンテンツ・トランスコーダ、H 2 Oおよびサービス・ゲートウェイ(S G W)と相互作用する。代表的なインタラクティブ・テレビ環境においては、複数のクライアント/受信契約者、典型的には、さまざまな通信プロトコルを使用して複数のネットワーク上でコンテンツを提供する複数のアプリケーション・サーバと通信しなければならないS T Bがある。通常、S T Bが備える処理能力は限られており、S T BプロセッサあるいはS T Bスタック内に多数の通信プロトコル・ハンドラを入れるのは望ましくない。したがって、すべてのS T Bおよびアプリケーション・サーバに対応できる共通通信インターフェイスが必要である。本発明のD A T Pプロトコルは、処理能力の限られている典型的なS T Bに適し、プロセッサの稼働率が低くてもよい汎用携帯通信アプリケーション・プログラマ・インターフェイス(A P I)を提供する。10

D A T Pは、代表的なインターネット通信プロトコルと比べて処理サイクル数が比較的小ない。D A T Pを使用すると、S T Bでの通信プロトコル・ハンドラのオーバーヘッドが低減され、すべてのS T Bに対して通信プロトコル・ハンドラを共通にすることができる。好ましいD A T Pプロトコルは、S T Bのオペレーティング・システムとインターフェイスするS T Bから独立しているバイト・コードであるOコードで書かれているため、すべてのS T Bに移植可能である。20

【0013】

本発明では、S G Wは、D A T Pサーバとして稼働する。S G Wにより、S T BにあるS PクライアントはD A T Pプロトコルを使用してアプリケーション・サーバに接続することができる。H T M Lとネイティブ・コードとの間のプロキシ、すなわちH 2 Oが用意されているが、これは、この文脈では、S Pアプリケーション・サーバとみなすことができる。H 2 Oは、H T M LからS P Oコードへなど、特定のコンテンツ変換を実行する。30

Oコードは、S P上で実行されている仮想マシンのS T B独立のバイトコードである。好ましい実施形態では、D A T Pプロトコル・スタックのOコード実装がクライアント、通常はS T B内に存在する。クライアントは、D A T Pプロトコルを使用してD A T Pサーバ、S G Wと通信する。H 2 Oプロキシは、H T M LからOコードへなどのコンテンツ変換を実行するS G Wの片方の側に存在する。クライアント/S T B内のD A T PスタックのOコード実装は、通信要求を発行し、D A T Pプロトコルを使用してS G Wと通信する。H 2 Oによって変換されたコンテンツは、S G Wを通して、コンテンツが表示されるクライアントに渡される。40

【0014】

S G Wは、各個別S T Bを扱い、各関連コンテンツを処理する実行スレッドを作成するD A T Pサーバである。S G Wサーバ・スタックは、D A T Pプロトコルを使用してクライアント/S T Bと通信する。S G Wはさらに、S T Bと異なるアプリケーション・サーバとの間の通信をS T Bが行えるようにするために必要な適切なプロトコルを用いる。インタラクティブ・テレビ・アプリケーションは通常、よく知られているインターネット・ベースのプロトコル(H T M Lなど)を使用して、クライアント/S T Bとアプリケーション・サーバとの間の通信を行う。本発明は、S G Wを介したクライアント/S T Bとアプリケーション・サーバとの間の汎用の適切な非対称通信プロトコルを備える。本発明は、クライアント/S T Bで利用可能な最小限の処理およびメモリに適応する。50

【0015】

本発明はデータ圧縮に対して非対称ソリューションを採用している。クライアント / S T B からネットワーク・オペレータへの双方向経路の帯域幅は比較的小小さく、通常の電話回線またはケーブルのリターン・チャネルが低速のモデムに接続されているのがふつうである。したがって、低速モデムで利用可能な帯域幅を上げるには、サーバからクライアント / S T B にダウンロードするコンテンツを圧縮する。しかし、クライアント / S T B では、データ圧縮を実行しない方が好ましい。返されるクライアント / S T B データは比較的小小さく、データ圧縮を実行しようにも処理能力がないのがふつうである S T B プロセッサーでデータ圧縮をする必要がない。しかし、他の実施形態では、クライアント / S T B からのデータ圧縮が望ましい場合があり、このような場合には、S G W 側でデータ圧縮を実行する。データ圧縮は、クライアント / S T B に関して、データが下流のクライアント / S T B へ流れるときに圧縮され、S T B から上流に流れるときには圧縮されないという点で、非対称である。そのため、本発明のアーキテクチャは、通信している両方のエンティティが対称的な能力を持つと仮定している通常のインターネット・ベースのプロトコルと異なり非対称である。10

【0016】

S G W およびクライアント / S T B は、ユーザ識別子ではなくクライアントのセッション識別子を使用してアプリケーション・サーバと通信するので、クライアント・ユーザは匿名ユーザのままでよい。本発明はさらに、クライアントへのマルチキャスト機能も備える。放送帯域幅であり、チューナーが S T B 内にあり、放送メッセージが利用でき、S T B 内の特定のフィルタ・セットアップにより感知されるときに、放送リンクを介してマルチキャスト・メッセージを複数のクライアントに送信することができる。この場合、D A T P は、放送時に特定のエントリから S T B がメッセージを受信するよう要求する。S T B で放送を受信するのにチューナーを利用できない場合、チューナーなしでメッセージ断片も各ポイントツーポイントの個別リンクで S T B に送信される。S T B が L A N 上にある場合、メッセージが S T B の L A N 上のよく知られているアドレスに送信される。20

【0017】

本発明はさらに、インターネット・アプリケーションからの c o o k i e を処理するための新規性のある構造と方法も提示し、また H T T P 要求を D A T P メッセージ内にカプセル化する「軽量」H T T P プロトコルである L H T T P も実装する。L H T T P は、D A T P の上で実行される H T T P の簡易バージョンである。この新規性のある L H T T P は、D A T P の上で実行され、T C P / I P 規格の一部を実装したものではない。30

【0018】

S G W は、S T B とのリンクつまりソケット接続を確立する。しかし、ユーザ・データグラム・プロトコル (U D P) を実装する場合も、U D P は直接実行されない。U D P を出力できる S T B では、本発明は U D P に D A T P をカプセル化する。D A T P カプセル化 U D P は S G W に送信される。U D P の場合、S G W のソケットと S T B のソケットは、実際には、U D P の上のシミュレートされた接続に結合されまとめられる。このシミュレートされた接続を通じて、D A T P パケットが S T B から S G W サーバへ、また S G W サーバから S T B へと送信される。40

【0019】

多くの S T B モデムは、データ圧縮機能を持たず、備える処理能力も最低限度であるため、S T B のデータ圧縮を実行する処理コストに応じる余裕がない。したがって、好ましい実施形態では、非対称データ圧縮機能は S T B 側で実行される。S T B は、圧縮データを受け取って圧縮解除するが、S T B はデータ圧縮を実行しない。ただし、データの圧縮解除は、データの圧縮に比べて計算能力をあまり必要としないため、S T B で圧縮解除を実行するのが好ましい。S T B はデータ圧縮を実行しない。圧縮されたデータは S T B の D A T P スタックに送られるが、未圧縮データは S T B から S G W に送られる。S G W は、S T B から送られた未圧縮データにデータ圧縮を実行し、S G W はその圧縮されたデータをアプリケーション・サーバに返す。したがって、好ましい D A T P / S G W 非対称圧50

縮では、S T B から S G W を通りアプリケーション・サーバへ向かうリターン・パスの帯域幅が増える。

【 0 0 2 0 】

本発明は、S G W による非対称ルーティングを提供する。非対称ルーティングでは、データが放送のため放送ストリームに送られるように帯域幅の一部がS G W に割り当てられる。S G W は、放送ストリームで、またはS G W とS T B との間のポイントツーポイント (P T P) 接続で 1 つまたは複数のS T B にデータを送信するかどうかを決定することができる。S G W は、データの量、S T B へのポイントツーポイント・リンクの速度、および現在の通信リンクの負荷状態に基づいて、放送ストリームかまたはP T P 接続を介するかデータの送信経路を決定する。そこで、データ・セットが大きすぎるので、ポイントツーポイント・リンクでデータ・セットを送信せず、その代わりに放送ストリームを介して送信することをS G W が決めることもできる。受信ストリームまたはポイントツーポイント・リンクに送信する前に、データをS G W で圧縮して、S G W とリンクまたはストリームとの間のリンクの帯域幅を高くし、S T B 内のメモリ限界に適応するようにできる。10

【 0 0 2 1 】

すべてのS T B スタックのオペレーションに最低限の処理能力が要求されるように設計されているためD A T P は計算量が少ない。たとえば、D A T P 暗号化方式では、R i v e s t 、S h a m i r 、およびA l d e r m a n (R S A) 公開鍵暗号化を使用したときに、サーバから送られてくる鍵に対し、指數演算段階の時間と処理能力が最低限で済むよう に小さい指數値 (3 またはそれ以上) を選択する。そのため、大きな計算はS G W サーバに割り当てられ、S T B すなわちクライアントのプロセッサは最低限の処理能力で済む。同様に、S T B 内のD A T P の上にあるL H T T P 層では、重い解析や他の大きな処理能力を必要とするオペレーションを実行する必要がない。その代わりに、L H T T P によりH T T P データをD A T P メッセージにカプセル化し、H T T P プロトコルへの変換などの大きな計算能力を必要とするH T T P 機能についてはS G W 側で処理する。20

【 0 0 2 2 】

D A T P が実行するトランザクションはさらに多い。というよりは、D A T P はトランザクション指向のプロトコルではなくメッセージ・ベースのプロトコルだということであり、したがって、ユーザがメッセージをS T B からアプリケーション・サーバに送信しても、アプリケーション・サーバは応答しなくてもよい。つまり、S T B とサービス・プロバイダのメッセージとの間に 1 対 1 の対応関係がない。信頼性のないD A T P メッセージのクラスを除くすべてのD A T P が信頼性のあるD A T P 層を通じて処理される。すべてのD A T P メッセージには、トランザクションの基盤として使用できる一意の識別子が設定される。30

【 0 0 2 3 】

D A T P を使用したトランザクション、たとえばH T T P 要求では、S T B はW e b ページを要求するD A T P メッセージをS G W に送信する。S G W は、L H T T P をH T T P に変換し、H 2 O を介してインターネットに送信する。W e b ページを含む応答がコンテンツを変換するH 2 O を介してインターネットからS G W に返されると、S G W はL H T T P D A T P メッセージをS T B に送信し、要求されたW e b ページのコンテンツをS T B に返す。トランザクションの別の例として、S T B から送信されるF e t c h m a i l がある。F e t c h m a i l 要求は、D A T P メッセージ内にカプセル化される。D A T P メッセージのトップでD A M L が使用される。D A M L は、X M L のドメイン固有のインスタンスである。40

【 0 0 2 4 】

そこで、S T B はD A T P メッセージをD A M L (X M L) 要求を含むF e t c h m a i l に送信する。F e t c h m a i l は、D A T P メッセージを読み込み、メッセージからコンテンツを抽出し、そのコンテンツをアプリケーション・サーバに渡し、そのサーバでトランザクションを処理して、メッセージをF e t c h m a i l に返す。次に、F e t c h m a i l は、要求された内容を含むD A T P メッセージをS T B に送信する。50

【0025】

DATPは、開放型システム相互接続(OSI)モデルにマッピングされるため柔軟性が高い。OSIモデルは、コンピュータ間通信に7つの層を設定している。この7つの層のそれぞれは、下の層の上に構築される。下から上まで、物理層、データ・リンク層、ネットワーク層、トランスポート層、セッション層、プレゼンテーション層、およびアプリケーション層の7つのOSI層がある。DATPは、OSIモデルの7つの層のうち4つにまたがっており柔軟性がある。DATPは、OSIモデルのデータ・リンク層、ネットワーク層、トランスポート層、およびセッション層にまたがる。OSIモデルでは、OSIモデルを使用して通信する各コンピュータ・サーバとホストに対称的処理能力を仮定する。つまり、OSIモデルは対称的通信モデルを実装するということである。この対称的モデルは、処理能力の低いSTBには適していない。DATPは、特にインタラクティブ・テレビ環境に適するように設計されている、「太った」(帯域幅が広く、処理能力が高い)サーバ/やせた(帯域幅が狭く処理能力が低い)クライアント・パラダイムに基づく非対称通信プロトコルを備えている。10

【0026】

DATPは、実質的に、送信されるバイト当たりのオーバーヘッドを最小限まで減らす。DATPプロトコルは、パケット・オーバーヘッドがあおよそ20バイトとなるようにそれ専用のDATPパケット形式を含むバイナリ形式で実装されており、これは、TCP/IP形式のフレーミングで必要なものの半分である。DATPは信頼層を備える。DATPはさらに、「信頼できないDATPパケット」も備えており、これで、アクノリッジされず、信頼層を通じて信頼できるものにならないメッセージをSTBに送信する。信頼できないDATPパケットは、マルチキャストに使用できる。20

【0027】

SGWはさらに、ユーザ注文要求にすばやく反応しながら、複数のユーザから送られた多数の注文のピークに応じられるストア・アンド・フォーワード機能も備える。SGWは、ユーザの注文への応答としてユーザに「注文アクノリッジ」を送信し、注文トランザクションを実際に処理するアプリケーション・サーバに後で送信するためその注文を格納する。後で注文送信することにより、多数の注文を時間をかけて分散させるため、アプリケーション・サーバに一度に送信しなくてよくなる。したがって、帯域幅を効率よく使用できる。DATPはさらに、時間に対する順序番号に基づくスライディング・拒絶ウィンドウを備える。DATP/SGWについて、以下で詳述する。30

【0028】

サービス・プラットフォーム

そこで図1を参照すると、本発明が配置されるSPがこの図に示されている。SP 50は、コンテンツ変換204、トランザクション制御/ビジネス機能106、およびトランスポート変換108という3つのカテゴリに大まかに分けられるアプリケーションのグループからなる。SPにより、サービス200はクライアント212とやり取り(対話)することができる。サービス200は、通信リンク102を通じてSP 50と通信する。次に、SP 50がクライアント212と交信する。クライアント212はSTB、デジタル・アシスタント、携帯電話、または通信リンク210を通じてSPと通信できるその他の通信デバイスとすることができます。コンテンツ変換204およびトランスポート変換108サービスは、トランスポートおよび通信機能を備え、ビジネス機能サービスはビジネス制御機能を備える。40

【0029】

図2は、サービス・プラットフォーム50の好ましい実装例を示している。サービス200は、インターネットまたは他のネットワークまたはネットワーク・オペレータからアクセス可能な通信チャネルを介してショッピング、チャット、およびその他のサービスを提供する。ネットワーク・オペレータは、SPを使用して、これらのサービスにアクセスする。サービス・マネージャ238を含むビジネス機能206は、カルーセル・マネージャ254とやり取りして、サービス200からコンテンツを取り出す。カルーセルは、S50

P 50 からクライアントへのオーディオ / ビデオ / インタラクティブ・データ放送の反復ストリームを含む。カルーセル・マネージャ 254、トランザクション・マネージャ 242、およびサービス・マネージャ 238 は、放送カルーセルにコンテンツを挿入したり、削除したりする操作を制御する。サービス・コンテンツが取り出され、H2O 248 により SP に適した形式に変換される。H2O 248 は、コンテンツ変換 204 の可能な一態様である。H2O は、HTML コンテンツを SP / クライアント読取り可能コンテンツに変換する。変換されたコンテンツは、データ・カルーセルにフォーマットされ、オープン・ストリーマ 256 により多重化され、クライアント 212 に放送される。クライアント 212 は、サービスとやり取りし、必要ならば、SP およびサービス 200 と通信する。PTP の通信は、SGW 246 を通る。SGW 246 は、STB DATP プロトコルをプラットフォーム・ビジネス・エージェント 226 と H2O 248 が期待し、認識するフォームに変換するトランスポート変換を実行する。負荷分散機能 236 は、ビジネス機能 206、カルーセル・マネージャ 254、および SGW 246 とやり取りし、放送リンク 241 と PTP 通信リンク 210 との間の最適な負荷分散を決定する。ビジネス機能 206 は、プラットフォーム・ビジネス・エージェント 226 とやり取りして、サービス 200 とクライアント 212 の間のアクセスおよび情報交換を制御する。
10

【0030】

SP は、ネットワーク・オペレータによってのみ、かつネットワーク・オペレータの制御に従って視聴者情報をサービスに送らなければならないようにすることで、オペレータの重要な受信契約者プロファイル・データベースを隠す。受信契約者の識別情報を保護するために、サービスがトランザクション詳細を SP に送信するセッションで、抽象化されたユーザ識別子（つまり、セッション識別子）をサービスに送信する。ユーザ識別子はセッション固有のものである。家族が同じ STB を使用する場合のように、クライアントと関連する複数のユーザ識別子がありえる。家族の各メンバおよび家庭 STB は、SP 視聴者マネージャにより個別に視聴者識別子、カテゴリが割り当てられ、購入 / 映画要求 / 視聴習慣 / などに関するトランザクションに関して追跡され、プロファイルが作成される。サービスは、セッション識別子を通じてのみクライアントすなわち STB 識別子を知る。ネットワーク・オペレータのみが、SGW を使って、セッション識別子を注文の履行に必要な視聴者情報詳細（氏名、住所、出荷情報など）とすることができます。オペレータ側でクレジット・カード集金またはその他のトランザクションの実行を望んでいない場合には、クレジット・カード番号またはその他の情報については例外とすることができます。
20

【0031】

本発明を利用することで、ネットワーク・オペレータは視聴者情報データベースへのアクセスを制御し、ネットワーク・オペレータと特権情報（例えば、クレジット・カード番号、視聴者の実際の氏名、家の住所、電話番号、社会保険番号など）にアクセスできる契約を交わしているサービス・プロバイダのみを許可するようにできる。視聴者マネージャ 252 では、クライアント・デバイスに格納されている個人情報およびプロファイル情報にアクセスすることができ、またクライアント・デバイスまたは SP は視聴者プロファイルに格納されている視聴結果に基づいてユーザのお好みのコンテンツおよび購入習慣を選択することができる。クライアントまたは SP は、クライアント、SGW、または他の SP コンポーネントによりクライアント・デバイス内でアクティブにされているビジネス・フィルタを介して視聴者プロファイリングに基づきユーザのお好みのコンテンツを選択する。
30

【0032】

視聴者マネージャ 252 は、家庭 / 受信契約者 / STB（または他のクライアント・デバイス）識別および認証を行うことができ、SGW および親制御機能をサポートする。視聴者マネージャ 252 は、ニックネームおよび / または個人識別番号（PIN）、さらにクライアント・デバイス識別番号、トランザクション履歴、視聴者プロファイル、ニックネーム、および個人識別番号から得られる視聴者識別子を使用して单一 STB での複数視聴者識別および登録認証をサポートする。視聴者マネージャ 252 は、観察されてい
40

る累積 T V 視聴および購入習慣にリンクされているロギング、生成、および組み合わせ決定を通じて家庭および個人の視聴者プロファイリングを実行する。視聴者マネージャは、S P と S T B との間の分散データ捕捉および格納をサポートしており、また双方向同期もサポートする。

【 0 0 3 3 】

視聴者マネージャ 2 5 2 では、すべての S P アプリケーションの間で分散プロファイルを使用することができ、外部 S M S / C R M との同期処理を行う。視聴者マネージャ 2 5 2 では、S T B またはその他のクライアント・デバイスへの仮名なわちニックネーム、フルネームおよび P I N 格納を含む抽象視聴者識別子を使用した単一の S T B すなわちクライアント・デバイスに対する複数の視聴者登録が可能である。ビジネス・エージェント 10 2 2 6 は、サービス・プロバイダと視聴者との間のやり取りを行うためのトランザクション・ビジネス規則を強制する。ネットワーク・オペレータによって定められているビジネス規則に基づき、またサービス・プロバイダとの契約に基づき、ビジネス・エージェント 2 2 6 はユーザ情報へのトランザクションおよびサービス・プロバイダによるアクセスを制御する。ビジネス・エージェント 2 2 6 は、サービス・プロバイダの契約と抽象セッション識別子に基づいてトランザクション中に聴取情報の補足、追加、置き換え、および削除を行う。

【 0 0 3 4 】

ビジネス・エージェント 2 2 6 は、受信契約者クライアントとサービス・プロバイダとの間のセッションを確立する。ビジネス・エージェント 2 2 6 は、視聴者情報詳細へのアクセスを制御し、サービス・プロバイダに提示される視聴者情報の取り込み、置き換え、および削除により視聴者情報を操作する。ビジネス・エージェント 2 2 6 は、デフォルト値を定め、ユーザ情報へのアクセスを制御する。ビジネス・エージェント 2 2 6 はさらに、トランザクション・ロギング、メッセージ・ロギング、負荷 / トランザクション監視を実行する。 20

【 0 0 3 5 】

広告マネージャ 2 4 4 は、放送と P T P リンクの両方とのインターフェイスを備え、2つの配信チャネル間の相補的な広告のやり取りを行えるようにする。例えば、放送（ブッシュ）広告では、S P S を介して広告サービスへの P T P 接続がトリガされ、ユーザは製品を購入したり、製品に関する詳細な情報を取得したりすることができる。また、放送広告を P T P コンテンツに入れて、放送サービスを利用できることをユーザに知らせるこ ともできる（例えば、インフォマーシャル）。 30

【 0 0 3 6 】

場合によっては、クライアントが情報を要求しなくても、複数の製品または広告セグメントがクライアントにブッシュまたは放送される。クライアントに関連するビジネス・フィルタは S T B に置かれるのが好ましいが、これを使用して、ユーザ・プロファイルに基づき視聴者にぴったりの広告を選択する。例えば、S P は、料理番組のときに視聴者に放送する料理広告のグループをスケジュールすることができる。この広告グループには、イタリア料理、フランス料理、インド料理、およびドイツ料理に料理広告が含まれる。S T B すなわちクライアントと関連するまたはそこに配置されているビジネス・フィルタは、クライアントに提示する料理広告の種類が選択する。ユーザの好みおよびクライアント・プロファイルに基づき、クライアントまたは S P によって設定された S T B フィルタに応じて、ある視聴者はフランス料理の広告を見る能够があるが、他の視聴者はインド料理の広告を見る能够がある。 40

【 0 0 3 7 】

S P は、W e b 商取引インフラストラクチャを再利用することができる。S P は、「通常の」 H T M L テンプレートを S P 対応形式で置き換える。ビジネス・エージェントは、S G W を通じて S T B すなわちクライアントから注文要求を受け取る。S G W がメッセージをキューに入れると（ピークの管理のため）、一部の注文が遅延を伴ってビジネス・エージェントに届く（どのような形式の確認も必要としない注文であればこの方式を使用す 50

るのが好ましい）。ビジネス・エージェントは、視聴者情報を注文に追加する。注文／メッセージに記載されている視聴者情報の量と種類は、サービス／小売り契約に応じてビジネス規則により決められる。

【0038】

通信はサービスと視聴者／クライアントとの間の交換なので、この情報はトランスポート・ストリーム毎にカルーセルが単一として別々のカルーセルに送信されるか、または既存のアプリケーション・カルーセルにまとめられる。その後、注文処理が進行するが、必要に応じて、S Pに備えられている「クレジット・カード精算」機能を使用することができる。確認が小売り業者から送り返されると、注文がリアルタイムでユーザに送り返されるか、電子メールでユーザに送信されるか、またはある種の顧客サービス申込フォームを通じてオンデマンドで入手できる。

10

【0039】

S Pはさらに、オフライン視聴者識別(O V I)を実行し、オンライン視聴者接続を確立することなく視聴者を識別または認証することができる。したがって、接続遅延(例えば、10～40秒)を購入プロセス内の最も適切な場所に設定することができる。さらに、ストア・アンド・フォーワード機能とともに視聴者の識別も行える。O V Iにより、オンとオフを間欠的に繰り返すクライアント・デバイスで注文／オペレーションの通信および完了を行える。

【0040】

S Pで提供されるテレビ商取引サービスを視聴者が利用して、オンラインでなくても、品目を注文フォーム(ショッピング・カート)に追加することができるオフライン注文フォーム機能を備える。ストア・アンド・フォーワード機能は拡張性を高めるために重要である。ストア・アンド・フォーワードは、ピーク外の時間に転送するか、または単純に、トランザクションが開始した後所定の期間に負荷を散らすことができる。完全ストア・アンド・フォーワード・ソリューションが組み込まれており、いつでも任意のチャネルから応答を転送することができる。ストア・アンド・フォーワードは、機能強化された電子商取引、テレビ商取引トランザクションに使用できる。オフライン視聴者認証により、オフライン支払い選択を実行できる。オフライン支払い選択がS Pに用意されており、購入プロセスを改善し、ストア・アンド・フォーワード機能をテレビ商取引／電子商取引とともに使用できるようになっている。

20

【0041】

S Pは、状況に応じて標準のWebトランSPORTを使用する、つまり、リアルタイム要求についてはH T T Pを使用し、状況により非同期通信の場合にはS M T Pを使用する(たとえば、業者報告、ストア・アンド・フォーワード)。オンラインになったときでも、S Pは短時間だけ接続し、データ(例えば、電子メール)にアクセスし、それからローカルでそのデータを使用することができる。S Pは、オペレータ視聴者データベースを保護するため、通常のWeb cookieではなくセッション・ベースの識別子を用意している。S Pは、Web cookieの代わりに、ユーザを識別するためにサービスで使用できない、セッションでのみ使用できるセッション・ベースの識別子を備えている。サービス側では、S G Wに視聴者情報を要求しなければならない(そして、ネットワーク・オペレータによって課金されなければならない)。

30

【0042】

S Pは、オプションにより、視聴者に、いつ接続が行われたを通知し、またオプションにより、接続を維持する視聴者の承認を求めるこどもできる。S Pはさらに、視聴者の画面に「C o n n e c t i o n O N」というステータスを表示する。S Pは、効率が高ければP T P通信の放送用帯域幅を使用する。どの情報を放送に載せ、どの情報をP T P接続で送るかを決める負荷分散機能が用意されている。負荷分散決定は、データの緊急性、P T P伝送リンクに対する放送の配信待ち時間、放送およびP T P経路に対する比較した負荷、およびデータを受け取る視聴者の数に基づいて行われる。一般に、多数の視聴者に送られるデータは放送で送られ、即座に送る必要のある少量のデータはP T Pリンクで送

40

50

られる。ブロードバンド・チューナーを持たないSTBは、ブロードバンドとともに送出されたPTPメッセージを受信する。

【0043】

SPは、STBおよび/またはクライアントのために視聴者プロファイリングに基づいて放送経路内の情報を選択的に受信するフィルタを備えており、特定のフィルタがSTB内に設定されている選択された視聴者のみが放送ストリームのコンテンツ（広告、情報、またはA/V番組など）をキャプチャするようになっている。これらのフィルタは、SPの適応および選択的配信の側面を強化するものである。カルーセル・マネージャは、オープン・ストリーマ用のデータ・カルーセルを備えている。カルーセル・マネージャは、データのカルーセルをリアルタイムで管理する。カルーセル・マネージャは、オープン・ストリーマを補完する。カルーセル・マネージャは、サーバ・コンポーネントとSTBクライアントOCODライブラリを備える。カルーセル・サーバが、カルーセル・コンテンツへの追加、削除、または他の何らかの変更を行う要求をアプリケーションから受け取る。カルーセル・マネージャは、要求を受け取ると、それを単一トランザクションとして取り扱い、必要なすべてのデータを（通常は、HTTPを介して）取得する。カルーセル・マネージャは、必要に応じて新しいカルーセル・インデックスまたはカルーセル・ディレクトリ・ファイルを生成する。カルーセル・マネージャは、更新されたカルーセル・ディレクトリをオープン・ストリーマに公開し、それによりオープン・ストリーマの放送優先度およびトラックを制御する。10

【0044】

オープン・ストリーマは、ネットワーク・オペレータがSPアプリケーションおよびデータをその放送網で放送するためのソフトウェア/ハードウェア製品である。オープン・ストリーマを使用することにより、ネットワーク・オペレータA/V番組と同時にSPデータおよびアプリケーションを送信することができる。オープン・ストリーマでは、データ・ストリームをリアルタイムで更新し、A/Vコンテンツと一致するようにできる。例えば、ネットワーク・オペレータは、スポーツ・イベントのライブ放送とともにインタラクティブ・スポーツ・アプリケーションを放送することができる。オープン・ストリーマは、共通サーバDLと放送ストリーマの2つのコンポーネントを含む。アプリケーション・サーバ（例えば、天候アプリケーション・サーバ）またはSP内のカルーセル・ビルダーは共通サーバDLを呼び出して、カルーセル・データを放送ストリーマに送信する。放送ストリーマは、次に、アプリケーションとA/Vデータの多重化（コード/データ比およびビット・レート要件に従って）を実行し、多重化されたそのデータを放送のため放送機器に送信する。2030

【0045】

DATP/DATPプロトコル方式の概要

本発明を利用すると、STBとSPと関連するサービス・プロバイダとの間の通信が可能になる。DATPプロトコルは、エンティティがメッセージを他のエンティティに送信するともに配信保証のあるメッセージ・ベースのプロトコルである。STBは、メッセージをSGWに送信するときにはいつでも、メッセージがその最終の宛先に到達すると受領メッセージを受け取る（SGWまたはアプリケーション・サーバ）。アプリケーション・サーバがメッセージを処理すると、STBとSGWとのセッションがまだ開いている場合に、応答メッセージをSTBに送信することができる。DATPメッセージ伝送段階の前にDATPログイン段階にがあり、その後にDATPセッションを確立するために必要なDATPログアウト段階がある。DATPはセッション指向のプロトコルである。図9はDATPセッションの単純な例を示している。40

【0046】

DATPは、同じSTBトランSPORT層接続の上の複数のセッションをサポートする。STBクライアントは、SGWとのセッションが開いている間に、最初のセッションで使用されているのと同じSTBトランSPORT・リンク上で新しいセッションを開始するログイン・パケットを送信することができる。STBクライアントとSGW内の両方のD50

DATPセッション管理モジュールにより、同じリンク上でさまざまなセッション・メッセージが多重化される。

【0047】

DATPパケット・コンテンツの概要

DATPプロトコル・パケットは、固定サイズのヘッダ、可変サイズのデータ・ペイロード(DAMLメッセージ)、およびトレーラを含む。ヘッダは、プロトコル・バージョン番号、パケット種別(ログイン/ログアウト・ハンドシェーク、Ping、データ、アクノリッジなど)、実際のパスポート情報(Raw、TCP/IP、UDPなど)、メッセージ・シーケンス番号(STBまたはSGによって生成されるDATPメッセージ番号)、サービス識別子(データを受信するためのサービスのID)の要素を含む。サービスIDは、DATPプロトコル内で定義されている8ビット識別子である。さらに、セッションID(セッションIDはハンドシェーク時にSGWによって与えられる)、暗号化されたセッション用の暗号化フラグ、およびペイロード・データ・サイズもある。

【0048】

ペイロード・データには、パケット種別によって、ハンドシェイク・パケット用のログイン/ログアウト情報、アクノリッジ・パケット用のアクノリッジ情報、データ/パケット用のデータ・ペイロードを含めることができる。トレーラには、DATPパケットの少なくとも32ビットのCRCチェックサムが含まれる。DATPプロトコルのバイト順はビッグ・エンディアンである。

【0049】

パケット・フィールドの仕様

「プロトコル・バージョン」フィールドは、送信側エンティティによって使用されるバージョンのDATPプロトコルである。これは、DATPパケットの最初のバイトである。DATPパケット形式は、DATPプロトコル・バージョン番号によって異なることがある。新しいバージョンのDATPプロトコルが指定されている場合、このバージョン番号を繰り上げて、変更を反映させる。2つのエンティティの間のDATP通信では、両方のエンティティで利用できる最高バージョンのDATPを使用する。バージョン・ネゴシエーションは、ログイン・プロセスの一部である。

【0050】

「パケット種別情報」フィールドは、DATPパケットの第2バイトである。これは、どのような種類のDATPパケットが送信されているかを示す。「STBトランスポート情報」フィールドは、DATPパケットの第3バイトである。これは、STB側で使用するトランスポートに関する情報を提供する。これは、STBネイティブ・トランスポート・プロトコル種別を表すフィールドの4つのMSBビットであるSTB_transpo_rt_info[7..4]、基本のトランスポートが信頼できものであるかどうかを示すビットであるが、ただしネイティブ・トランスポート・プロトコル種別の値がプロトコルの信頼性を適切に示すことができる場合であっても正しい値に設定されるビットであるSTB_transport_info[3]、ネイティブSTBトランスポートのスピード・クラスを示すビットであるSTB_transport_info[2..1]の3つのサブフィールドに分割される。

【0051】

サービスIDは、DATPパケットの第4バイトであり、DATPパケットの宛先(STBからSGWへのパケット)または送信(SGWからSTBへのパケット)ホストのIDを示す。「セッションID」は、DATPパケットの第2クオドレット(ダブル・ワード)である。これは、DATPパケットのセッションIDを示す。セッションID値は、ログイン・プロセスでSGWにより生成される。ログイン・パケットでは、そのセッションIDフィールドが0に設定されている。

【0052】

DATPでは、シーケンス番号はDATPパケットの第3クオドレットの先頭ワードである。これは、DATPメッセージのシーケンス番号を示している。この番号は、対応す

10

20

30

40

50

るアクノリッジに送られたパケットからのD A T P「トランザクション」を識別する番号である。メッセージ・シーケンス番号は、送信側エンティティにより生成され、D A T P接続の一方の側で送信されたメッセージ間でのみ一意である。つまり、S T B クライアントからS G Wに送信されるD A T PメッセージとS G WからS T B クライアントに送信されるメッセージは、同じシーケンス番号を持つが、それでも、2つ別々の「トランザクション」に対応する。

【0053】

D A T Pでは、データ・サイズはD A T Pパケットの第3クオドレットの第2のダブル・ワードである。これは、パケットのペイロード・データのサイズをバイト単位で示す。解釈により、このサイズは64KBに制限され、低速モデム・リンク、極端に雑音の多い通信チャネル、限られているR A Mメモリ・リソースなどローエンドS T Bに対するさまざまな共通要因に対応できる。D A T Pでは、暗号化フラグはD A T Pパケットの第4クオドレットの先頭バイトである。D A T Pデータ・ペイロードは、16バイトの固定サイズ・ヘッダの後の先頭バイトから始まり、ヘッダ・データ・サイズ・フィールドで指定されているデータ・ペイロードのサイズ分まで続く。D A T Pでは、C R Cはデータ・ペイロードの後の第1クオドレットである。これは、D A T Pパケット全体(ヘッダを含む)の32C R Cチェックサムの値を含む。

【0054】

S G WとのD A T Pセッションを開始するログイン・パケットがS T B クライアントによって送信される。これは、S T BがS G Wに自己紹介するログイン・プロセスのネゴシエーションの第1段階を表す。S G Wは、成功の場合にアクノリッジ・パケットでログイン要求に応答する。これは、D A T P接続のネゴシエーション可能属性を決定し、セッションI Dを新規作成セッションに割り当てる。

【0055】

S G Wは、失敗の場合にネガティブ・アクノリッジ・パケットでログイン要求に応答する。このパケットはS T Bによって送信され、S G WとのD A T Pセッションが閉じられる。S G Wは、成功の場合にログアウト・アクノリッジ・パケットでログアウト要求に応答する。

【0056】

S G Wは、失敗の場合にログアウト・ネガティブ・アクノリッジ・パケットでログアウト要求に応答する。失敗の場合として、セッションI Dが不明であったり、C R Cが正しくない場合などがある。データ・パケットは、D A T P接続のどのエンティティでも送信できる。S T B クライアント・アプリケーションは、D A T Pデータ・パケットをアプリケーション・サーバに送信し、アプリケーション・サーバはS T Bに返答し、S G WからクライアントS T Bにデータ・パケットを強制的に送信させることができる。データ・パケットを受信したエンティティは、受信に成功した場合、データ・アクノリッジ・パケットで応答する。データ・パケットを受信したエンティティは、受信に成功しなかった場合、データ・ネガティブ・アクノリッジ・パケットで応答する。リモートD A T Pエンティティから受信していない期間が続く場合に、ただし、この期間は設定可能であるとともに、他のリモート・エンティティがD A T P p i n g パケットを送信して、応答を待つことによりD A T Pリンクをテストすることができる。p i n g パケットを受信したリモート・エンティティは、p i n g パケットが正常に受信された場合に、P i n g アクノリッジ・パケットをリモート・ピアに送信しなければならない。p i n g パケットを受信したリモート・エンティティは、p i n g パケットが正常に受信されなかった場合に、P i n g ネガティブ・アクノリッジ・パケットをリモート・ピアに送信しなければならない。失敗の場合としては、セッションI Dが不明であったり、C R Cが正しくない場合などがある。

【0057】

図3に、D A T P / S G Wのアーキテクチャが示されている。多数のS PとS T B クライアント・アプリケーションに対する一般的ニーズは、D A T Pアーキテクチャでアプリケ

10

20

30

40

50

ーションに固有であるという以上にトランスポートに固有のものである。D A T Pは、暗号化、データ圧縮、H T T Pルーティング、および後述の他の多数の機能を実行する。D A T Pアプリケーション・バックエンド・フレームワークのアーキテクチャが図3に示されている。D A T Pは、Oコード・アプリケーション・レベルのストア・アンド・フォーワード機能での軽量H T T P (L H T T P)、S T B識別 (OpenT V中央レジストリ [O C R])、および他の多数の機能を備える。これらの機能は、D A T Pプロトコルの一部としてまたはその上に実装される。

【0058】

図3に示されているように、S G Wサーバ1018はS T B 1008とF e t c h M a i 1サーバ1026などのさまざまなアプリケーション・サーバ1026、1028、1030および1032との間に堅牢な通信リンクを構築する。S G W 1018は、S T Bとアプリケーション・サービスとの間で行き来する要求のルートを決定する。S G Wはクライアント/S T B 1018からD A T Pパケットを受信し、適切なアプリケーション・サーバとコンタクトをとり、T C P / I P接続でデータをアプリケーション・サーバに送信/受信する。S G Wにより、サード・パーティ製サーバまたは、F e t c h M a i 1サーバ1026などのS P固有のサーバでS T Bにメッセージを送信することができる。

【0059】

図4に示されているように、S T B / クライアント・スタック・アーキテクチャは、複数のモジュールだけでなく、アプリケーションとネイティブS T B / クライアント・トランスポートとの間の、特別な層であるメッセージ・マネージャ1104も備える。L H T T P API 1106およびストア・アンド・フォーワードAPI 1108などのS T Bアプリケーションに対するAPIが用意されている。サーバは、非同期バージョンのP A L層を使用し、スレッドのプールとプロセス絶縁手法を実装している。

【0060】

好ましい実施形態では、D A T Pは大きなメッセージ・サイズに対応する一方で、配信信頼性を保証し、S T B内の組み込み環境の制約から生じる複雑なメモリ問題を解決する。D A T Pメッセージ・サイズを増やすために、大きなメッセージを小さなセクションに分割して、送信、順序変更を行い、再構築されたD A T Pメッセージで配信する。バイナリ・エラー率 (B E R) $10^{-6.4}$ の信頼性のないリンクでは、64 K Bのメッセージにエラーが発生する確率はおよそ7% (メッセージ14通あたり1通) である。64 K Bの転送に2400ビット/秒のモデムで5分ちょっと要することがわかれれば、D A T Pは、ビット群のうちの1つが破損しているからといってさらに5分かけて同じメッセージを再送することを回避できる。再送を回避するには、D A T Pの以下の実装ガイドラインに従うのが好ましい。

【0061】

好ましい実施形態では、大きなメッセージ、つまり64 K bを超えるメッセージをより小さなD A T Pパケットに断片化する。小さな断片のしきい値を64 K b未満とすることができます。各D A T P断片は個別にアクノリッジされる。図8に示されているように、D A T Pはメッセージ順序番号と、その順序番号を最後に使用した時刻を追跡する。「最近」使用された順序番号のあるD A T Pメッセージは「すでに受信されている」ものとして拒絶される。このポリシーを実装するために、D A T Pホストは、各順序番号のタイムスタンプとともに最近使用した順序番号のスライディング・ウィンドウを保持する。古い順序番号は、(host_max_retry + 1) * host_timeoutよりも古い場合にリモート・ホストのウィンドウから削除される。好ましい実施形態では、タイムアウト値はプログラム可能であり、必要な任意の値に設定することができる。

【0062】

拒絶ウィンドウでは、現在時刻から始まるある時間枠内で受信したパケットの順序番号を追跡する。D A T Pコア層がパケットを受信すると、その順序番号が拒絶ウィンドウ内で検索される。順序番号がそのウィンドウ内で見つかれば、破棄される、つまり順序番号

10

20

30

40

50

と関連するパケットまたは断片は無視される。パケットの順序番号がウィンドウ内に見つからない場合、新しい順序番号がウィンドウに追加される。ウィンドウすなわち「拒絶ウィンドウ」は定期的にクリーニングされ、通信リンクで使用された時間に応じてある日付よりも古いパケット番号が除去される。パケット拒絶ウィンドウ・アルゴリズムは、再送ノタイムアウト・ベースの信頼できるメッセージ指向トранスポート・プロトコルで頻繁に発生する同一パケットを何回も受信するという事態を効率よく防止することができる。

【0063】

DATPメッセージはリモート・ホスト・メモリ条件に基づいて送信される。DATPメッセージのアクノリッジされた各パケットには、受信側エンティティの現在のメモリ状態を示すメモリ使用可能フィールドが含まれる。DATPを利用してメッセージをピアに送信する場合、リモート・エンティティはまず、DATPメッセージのサイズが受信側エンティティで利用できるメモリよりも小さいかどうかを調べる。受信側エンティティにメッセージを受け取れる十分なメモリがあれば、DATPメッセージの断片が受信側ホストに送信される。メッセージを受信すると、受信側ホストはメッセージの受信に関するアクノリッジを送る。そうでない場合、送信側ホストは制御パケットを受信側ホストに送信し、リモートまたは受信側ホストのメモリを利用できるかどうかを問い合わせる。メッセージの一部のみを保持する利用可能なメモリに基づく部分的配信も必要に応じて実装できる。この場合、部分的メッセージが完了までキャッシュされている。制御パケットは、リモート・エンティティ内に十分なメモリが確保されるか、メッセージ送信再試行最大回数を超えるまで送信される。最大再試行回数を超え、それでも受信側ホストにメッセージ送信を完了できるだけの十分なメモリがない場合、メッセージ送信は失敗する（部分的メッセージ配信が許可されていない限り）。

【0064】

DATPプロトコルはメッセージ・ベースのプロトコルであり、エンティティが配信保証とともにメッセージを他のエンティティに送信する。STBは、メッセージをサービス・ゲートウェイに送信するときにはいつでも、メッセージがその最終の宛先（サービス・ゲートウェイ自体またはアプリケーション・サーバ）に到達するとアクノリッジ・メッセージを受け取る。アプリケーション・サーバがメッセージを処理すると、STBとサービス・ゲートウェイとのSTBセッションがまだ開いている場合に、応答メッセージをSTBに送信することができる。DATPメッセージ伝送段階の前にDATPログイン段階があり、その後にDATPセッションを確立するために必要なDATPログアウト段階がある。DATPを通じて送信されるメッセージは、独立に送信され、アクノリッジされる高々MTU (Medium Transmission Unit) バイトのDATPパケットに断片化されることに留意されたい。そこで、DATPメッセージは、DATPエンティティにより物理的に管理可能な大きさにできる。図9は、DATPセッションの単純な例を示している。

【0065】

DATPは、同じSTBトランスポート層接続の上の複数のセッションをサポートする。STBクライアントは、サービス・ゲートウェイとのセッションが開いている間に、最初のセッションで使用しているのとまったく同じSTBトランスポート・リンク上で新しいセッションを開始するログイン・パケットを送信することができる。STBクライアントとサービス・ゲートウェイ内の両方のDATPセッション管理モジュールが、同じリンク上でさまざまなセッション・メッセージを多重化する役割を持つ。

【0066】

大きなDATPメッセージ送信をサポートするために、DATPはパケット断片化／再構築方式を利用する。大きなメッセージが高々MTUサイズの小さなDATPパケットに断片化される。各ホストは、MTUサイズが設定され、各DATPエンティティには異なるMTUサイズを設定できる。DATPメッセージの各断片(DATPパケット)は個別にアクノリッジされる。

【0067】

10

20

30

40

50

「最近」使用されたシーケンス番号のあるD A T Pメッセージは拒絶され、「同一断片の繰り返し受信」タイプの競合条件が回避される。このポリシーを実現するために、D A T Pホストは、ウィンドウ内の各エントリのタイムスタンプとともに最近使用した（シーケンス番号、断片I D）のスライディング・ウィンドウを保持する。古い（シーケンス番号、断片I D）エントリは、 $(\text{host_max_retry} + 1) * \text{host_timeout}$ よりも古い場合にD A T Pホストのウィンドウから削除される。

【0068】

デフォルトのD A T P断片サイズ（つまり、M T Uサイズ）は4 K Bに制限されており、メモリ断片化が問題になる制約されたS T B環境に対応できる。断片サイズは、アプリケーション側で、最大6 4 K Bまで増やすことができる。

10

【0069】

D A T Pは、D A T Pメッセージ1つあたり最大6 5 5 3 6個の断片をサポートする。これにより、理論上最大メッセージ・サイズを4 Gとすることができます。D A T Pメッセージの最初の断片は、断片が新しいメッセージの最初の断片であり、その断片識別（I D）フィールドがこのD A T Pメッセージを構成する断片の数に設定されていることを示すマーカーとなっている。不完全なD A T Pメッセージは、 $(\text{host_max_retry} + 1) * \text{host_timeout}$ 経過後にリモート・エンティティにより破棄されなければならない。

【0070】

D A T Pは、アプリケーションが機密性の高いデータをそれぞれのアプリケーション・サーバに送り返せる暗号化機能を備える。トランスポート・レベルに暗号化を実装することで、S T Bすなわちクライアントの処理能力の低い環境で暗号化を実装するという問題に対処している。そのため、慎重に設計された暗号化方式と好ましいD A T PセキュアA P Iにより暗号化に取り組んでいる。セキュリティ／暗号化はセッション・レベルで実装される。アプリケーションでは、D A T PセキュアA P Iを使用してセキュア・セッションを開く。D A T P暗号化パラメータについては、セッション・ログイン時にネゴシエーションが行われる。セキュア・セッション・ネゴシエーションには少なくとも、標準D A T Pログイン段階と鍵ネゴシエーション段階の2つの段階が用意される。

20

【0071】

以下では鍵ネゴシエーション段階の主要ステップについて簡単に説明する。D A T Pサーバは、公開鍵server_e p kをクライアントすなわちS T Bに送信する。D A T Pは、R i v e s t、S h a m i r、およびA d l e m a n（公開鍵暗号化技術）R S A（他のものも使用できる）を使用するのが好ましい。D A T Pでは、e = 3以上となるようにR S A指数server_e p k = (e, n)を選択し、確実なセキュリティ・レベル（セキュリティはnによって決まる）が維持されるようにする。R S Aでメッセージを暗号化するために、S T Bで $(m^e) \bmod n$ を計算する必要がある。「e」が小さいと累乗段階が小さくなり、暗号化されたメッセージを高速に実行できる。S T Bすなわちクライアントは、その乱数発生器をシステム時間とOコード層（例：現在のビデオ・フレームなど）に用意されているランダム・ソースで初期化する。S T B／クライアントは、S T B／クライアント秘密鍵（s t b_s k）を選択する。S T Bは、R S Aを使って、秘密鍵s t b_s kをserver_e p kで暗号化する。S T Bは、暗号化された秘密鍵s t b_s kをD A T Pサーバに送信する。D A T Pサーバは、暗号化されているs t b_s kをその秘密鍵server_d p kで暗号解読する。

30

【0072】

D A T Pサーバ（例えばS G W）は、乱数発生器を初期化し、サーバ秘密鍵s e r v e r_s kを選択する。D A T Pサーバ（例えばS G W）は、秘密鍵暗号化方式を使用してs t b_s kでserver_s kを暗号化する。D A T Pサーバは、暗号化されたs e r v e r_s kをD A T Pサーバに送信する。S T Bは、暗号化されているs e r v e r_s kをその秘密鍵s t b_s kで解読する。鍵の交換が正常に行われると、互いの秘密鍵を使用してD A T Pを介して2つのエンティティの間で秘密暗号化データを交換するこ

40

50

とができる。好ましい実施形態では、D A T P サーバ認証ステップをプロトコルに追加し、鍵交換方式を強化し、「マン・イン・ザミドル」攻撃から防御することができる。したがって、D A T P スタックに署名し、認証証明証を管理する機能がD A T P プロトコルに用意されている。

【 0 0 7 3 】

S G Wとの通信時間を短縮するために、サーバの公開鍵をスタック内に埋め込んで、S T B 秘密鍵の暗号化をオフラインで実行できるようにすることが好ましい。これにより、D A T P サーバがS T B すなわちクライアントにより使用されるサーバ公開鍵を知っている必要があるため、新しい鍵管理問題が生じることになる。セキュア・セッションで送信されるメッセージは、断片レベルで暗号化するのが好ましい。したがって、D A T P メッセージの個々の断片が独立に暗号化されるということである。10

【 0 0 7 4 】

D A T P セキュアA P Iが用意されており、これにより、セキュアD A T P セッションで暗号化されていないメッセージを送信し、S P アプリケーション側では、セキュア・セッションで送信された非機密データを暗号化しないことによりC P U サイクルを節約することができる。この方法は、M o t o r o l a D C T 2 0 0 0などの処理能力が限られているクライアントすなわちS T B の場合に役立つ。

【 0 0 7 5 】

セキュア・セッションがD A T P サーバとD A T P クライアントすなわちS T Bとの間で確立されると、クライアント / S T B によってアプリケーション・サーバに送信されたメッセージは、最初にD A T P サーバ（例えばS G W）内で解読され、その後セキュア・ソケット層（S S L）接続を使用してアプリケーション・サーバに転送される。暗号化層は、O コード開発者だけでなくアプリケーション・サーバ開発者からも利用できる暗号化ライブラリに基づいている。このライブラリはアプリケーションから使用し、アプリケーション・レベルで暗号化を管理することができる。この機能は、銀行業務などの重要アプリケーションにおけるセキュリティのため実行されるエンドツーエンドの暗号化を管理する場合に役立つ。20

【 0 0 7 6 】

ほとんどのS T B およびクライアントで利用可能とされているような低速な（2 4 0 0 ~ 3 3 6 0 0 b p s）リンク上でのデータ圧縮が用意されており、回線の全スループットを高めるために圧縮データを送信することが望ましい。場合によっては、モデム・データ圧縮がO S I リンク・レベルで利用できることもある。上位プロトコルには、ペイロードを圧縮しても目立った利益があるわけではない。多数のクライアント / S T B モデムはリンク・レベルでの圧縮機能を持たず、したがって、上位プロトコルに圧縮機能を設ける。本発明はD A T P サーバ・レベルのデータ圧縮機能を提示する。30

【 0 0 7 7 】

S T B すなわちクライアントのプロセッサがほとんどの圧縮アルゴリズムで必要としている効率のよいパターン探索（またはその他のC P U を酷使するオペレーション）を実行する能力を欠いているという問題がある。しかし、圧縮解除は比較的容易なタスクであり、圧縮解除A P I がO コード・レベルでクライアント / S T B に用意されている。これらの考慮事項に基づいて、D A T P の圧縮サポートは非対称的である、つまり、D A T P サーバからS T B すなわちクライアントへのダウンリンクのみを標準S P 圧縮ツールを使用して圧縮するのが好ましい。40

【 0 0 7 8 】

圧縮されたD A T P パケットは、ペイロード・データが圧縮されていることを示す「データ圧縮済み」フラグをパケット・ヘッダ内に立てる。パケット・ヘッダは圧縮されない。圧縮および圧縮解除では、標準装備のS P 圧縮および圧縮解除ツールおよびA P I を使用する。D A T P パケット・サイズは、圧縮されたペイロードのサイズを示す。ペイロードの圧縮解除されたサイズは、ペイロードの圧縮ヘッダ内に示される。D A T P メッセージの圧縮は、断片レベルで実行される。D A T P メッセージの各D A T P パケットは個別50

に圧縮される。これは、D A T P メッセージ断片が受信時に必ずしも連続して格納されるわけではないため好ましく、したがって、D A T P は各断片を別々に圧縮解除することが好ましい。各 D A T P 断片は独立に圧縮されるため、独立の圧縮解除が可能である。D A T P S T B スタックとD A T P アプリケーション・サーバA P I では、ダウンリンクでのデータ圧縮を禁止または有効にできる。この機能により、アプリケーション・サーバは、高速な放送チャンネルを使用してクライアントまたはS T B に大量のデータを転送することと、S P 帯域幅全体を節約する放送チャンネルを通じてクライアントまたはS T B の集まりにマルチキャスト・データを送信することという少なくとも 2 つの重要な機能を備えることができる。

【 0 0 7 9 】

10

D A T P サーバは、設定可能な数の放送ストリームを管理するオープン・ストリーマ・アプリケーション・サーバ・モジュールを備える。これらのストリームを使用して、大量のデータ・チャンクだけでなくマルチキャスト・データをクライアントおよび / またはS T B に送信する。マルチキャスト機能は、放送でルーティングを行う重要な機能として用意されており、それは、アプリケーション・サーバ側で各S T B を個別に扱わずにS T B のグループにデータを送信することができるためである。D A T P のマルチキャスト・サポートでは、信頼できないD A T P パケットが送られる。S P は、セッション識別子のマルチキャスト・グループのリストを保持し、ブロードキャスト・チューナーが利用できないS T B すなわちクライアントが多数のマルチキャスト・グループのメンバである場合を扱う。

20

【 0 0 8 0 】

D A T P ネーム・サービス (D N S) は、アプリケーション・サーバ名とサービス識別子との間のマッピングを定めるものである。よく知られているサービスではサービス識別子を予約しているが、多数のユーザ定義サービス識別子が利用でき、さまざまなアプリケーションで使用することができる。S T B またはO コード・アプリケーションへのサービス識別子のハードコーディングを避けるために、アプリケーション側で名前レゾリューション段階の後に名前でサービスを参照する機能を備える。この方法でアプリケーションは、S G W 設定ファイルにあまり依存しなくなる。

【 0 0 8 1 】

30

D N S 機能をD A T P クライアントに提供する方法について以下に説明する。D N S は、D A T P プロトコルの観点からは別のサービスとみなされる。特定のサービス識別子がD N S サービス用に予約されている。D N S サービスのホストはS G W 内にあるか、またはS P またはS T B または他のクライアントの別のところにあってもよい。D A T P クライアントは、アプリケーション・サーバの名前を解決するための単純なA P I を備えている。主呼び出し (d a t p _ g e t _ a s i d _ b y _ n a m e (a s _ n a m e)) が要求番号を同期して返すのが好ましい。非同期通知は、成功した場合には、アプリケーション・サーバ識別子を含む名前レゾリューションのステータスを返す。パフォーマンスを著しく損なうことのない同時実行の名前レゾリューションも可能である。ユーザは、それぞれの要求にタグ付けされている要求識別子に基づいてネーム・サーバ通知をディスパッチすることができる。アプリケーション・サーバの名前パラメータを現在のD N S 設定ファイルに追加する。異なるサービス識別子に対して同じ名前を使用しない。冗長性をもたらすか、または拡張性問題に対処するために、1 つのサービス識別子について複数のマシンを登録することができる。

40

【 0 0 8 2 】

好ましい実装では、D N S は定義しなければならないディレクトリ・サービスのインスタンスとみなされる。D N S 要求パケット形式は、クエリ種別（クエリの種類を示す（例えばD N S クエリに対しては0））、クエリ・タグ（ディレクトリ・サービス応答と照合するユーザ提供タグ）、クエリ・データ（クエリー・オペレーションを実行するために使用するデータ（通常は、D N S のサービスの名前））の各フィールドを含む。D N S 応答パケット形式は、応答種別（応答の種類を示す（D N S r e s o l v e O K には0）

50

)、応答タグ(その応答を生成したクエリ・タグと同じ)、および応答データ(クエリの応答データ(通常は、DNSのサービスのID)の各フィールドを含む。

【0083】

DATPの他の実施形態では、すべてのDATPクライアントがモデム・ラックの背後にあると想定され、接続されているクライアント毎に、モデム・ラック・ターミナル・サーバがSGWとの専用TCP/IP接続を開き、所定のSTBから受け取ったものをこのTCP接続に転送する。TCP/IPがサポートされていないが、ユーザ・データグラム・プロトコル(UDP)がサポートされている古い世代のケーブル・ボックスで配備が可能な場合、DATPサーバ(例えば、SGW)はUDPポート上で着信を待つことができる。UDPは以下のようにサポートされている。サーバでは、UDP接続を取り扱うよう10に新しいdatp_socket_listenerクラスが作成される。ソケット・タイプ抽象層が作成され、UDPソケット(PAL_udp_socket)に対応できるようになる。

【0084】

UDP接続は、次のように処理される。UDP_listenerは、新しい接続要求ダイアグラムを読み込んで、新しいAL_udp_socketを作成する。UDP_listenerは接続に応答し、新規作成されたPAL_udp_socketを使用してそのダイアグラムを送信する。UDP_listenerは、新しいセッション・マネージャ・スレッドを作成し、新規作成PAL_udp_socketを属性として渡す。新しいセッション・マネージャは、提供されているPAL_udp_socketとともに20pal_udp_socket_sendを使用してDATPクライアントと直接交信する。データグラムのリモート・アドレスを指定する必要はないことに留意されたい。接続要求に応答している間にUDP_listenerによりすでに設定されている。

【0085】

クライアント側では、すでに指定されているstb_transport APIをターゲットのSTBすなわちクライアントで利用できる何らかのUDP APIに実装するUDP_stb_transportモジュールが作成される。このUDP_stb_transportは、SGW UDPリスナー・ポートに接続要求データグラムを送信し、STBトランSPORT・リンクが稼働していることをDATPコアに通知する前にSGWから応答を受け取るまで待機する。後のデータグラムは、SGWからの接続要求応答で30指定されたポートを使用して送信される。

【0086】

Webサーバをフロントエンドとして使用する標準アプリケーション・サーバとのSGW用のインターフェイスを提供するためHTTPルーティングが用意される。この場合、DATPは、アプリケーション・サーバ開発者に提供される標準DATPアプリケーション・サーバAPIを使用せず、その代わりに、HTTP POST(HTTPPP)メカニズムを使用してDATPメッセージをWebサーバのフロントエンドに転送することによりこれらのアプリケーション・サーバと直接インターフェイスする。この方式では、クライアントおよび/またはSTBアプリケーションは、HTTPサーバと交信していることを意識しないDATP APIを使用する。

【0087】

HTTPPPをサポートするために、DATPアプリケーション・サーバ・タイプが設かれている。このタイプのサーバはすべて、ポストURLを指定するためにネーム・サーバ設定ファイル内に特別なエントリを設ける。アプリケーション・サーバの通信モジュールでは、ターゲットのサーバ・タイプに応じてHTTPサーバにDATPメッセージをポストすることができる。このモジュールは、アプリケーション・サーバ(AS)通信マネージャと2つのASデータ送信側に分けるのが好ましい。一方のASデータ送信側がデータをDATP AS API互換アプリケーション・サーバに送信し、他方の送信側がデータをHTTPベースのアプリケーション・サーバに送信する。HTTPサーバから受信したHTTP cookieは、SGWに格納され、必要に応じてHTTPサーバに再送50

される。セキュアD A T Pセッションで受信したD A T Pメッセージは、H T T P Sを使用してH T T Pサーバに転送される。S G WがS Pインタラクティブ・サービスへのアクセスを制御し、接続されているクライアントのI Dに対しアプリケーション・サーバからアクセスするための手段を提供するため、D A T Pログインおよびログアウトはアノニマスでないのが好ましい。

【0088】

D A T Pの一部としてのS T Bすなわちクライアント識別について以下で詳述する。D A T Pスタックには、S T Bすなわちクライアント依存の固有ハードウェア識別子（H I D）が含まれる。S T Bの場合、このハードウェア識別子はS T B / ネットワーク依存のS T Bトランsport層から取得する。H I D形式は可変長文字列である。指定されたネットワークのH I Dは、H I Dリストに格納される。ネットワーク・オペレータは、S Pを介し、A P Iを使用して顧客データベースからH I Dリストを更新する。直接ネットワーク・オペレータ受信契約者データベースとインターフェイスできない場合には、S Pは構造のないふつうのファイルから受信契約者情報（H I Dを含む）をインポートする。

10

【0089】

D A T Pセッションを確立するために、S T BすなわちクライアントD A T Pスタックは、D A T Pログイン・パケット内にH I Dを格納する。S G Wは、中央リポジトリを使ってH I Dが有効なものかどうかを確認する。中央リポジトリがH I Dをクリアすると、S T Bスタックへのアクセスが許可される。H I Dにより、S G Wは接続されているS T BすなわちクライアントのI Dを判別することができる。H T T P c o o k i eの場合のように、H I DはリモートS T Bすなわちクライアントに対し「強い」認証を行わない。したがって、リモート・ユーザの正式な認証は、リモート・ピアのより厳格な認証を必要とするアプリケーション側により実行される。

20

【0090】

D A T Pでは、リモートH T T Pサーバとやり取りすることができるようになるH T T P機能のL H T T PをOコード・アプリケーション開発者から利用できるようにしている。L H T T Pは、W e b風のH T T Pベースのアプリケーションを開発することを目的として用意されている。L H T T Pは、現行のH 2 O戦略を補完するものであり、クライアント、ネットワーク・オペレータ、およびサービスの間の裏チャネル通信に使用するO S独立の簡素化されたH T T Pインターフェイスを備えている。L H T T Pインターフェイスは、D A T Pスタックに基づいており、H T T P要求をD A T Pメッセージにカプセル化している。特別なD A T Pサービス識別子がこのサービス識別子で受信されるL H T T P層とD A T Pメッセージに割り当てられ、S G W内の特定のL H T T Pデータ送信側を使用して宛先H T T Pサーバへのルートが設定される。

30

【0091】

G E TおよびP O S Tコマンドを含む、限られた数のH T T Pコマンドをサポートするのが好ましい。追加H T T PコマンドをL H T T Pに追加することもできる。L H T T P要求は、S G Wで標準H T T P要求に変換される。H T T P要求は、S G WがL H T T Pクライアントの代わりに生成する。c o o k i eがL H T T Pクライアントに転送される。S G Wは、c o o k i eをキャッシュし、セッションI D変換テーブルへのc o o k i eを保持する。D N S応答H I Dでは、この変換テーブルを使用してH T T Pサーバからの要求を解決する。H T T Pサーバは、H I Dを使用して、中央レジストリ・サーバからのユーザ情報を抽出するのが好ましい。L H T T Pはさらに、セキュアA P I、L H T T P Sを備えている。このA P Iは、D A T P暗号化層に基づく。L H T T P S要求は、S G WでH T T P S要求に自動的に変換される。

40

【0092】

S M T P(S i m p l e M a i l T r a n s f e r P r o t o c o l)ルーティングつまり電子メールによる単純なメッセージ転送がS G Wとアプリケーション・サーバとの間のインターフェイスに用意されている。このインターフェイスは、アプリケーションがD A T PメッセージをS M T Pベースのアプリケーション・サーバに送信するリアル

50

タイムでないトランザクションに使用することができ、またこれらのメッセージは電子メールによりターゲットのアプリケーション・サーバに転送される。

【0093】

S M T P ルーティングをサポートするために、D A T P アプリケーション・サーバ・タイプがS M T P アプリケーション・サーバ用に作成される。このタイプのサーバは、ネーム・サーバの設定ファイルに特別なエントリを持ち、これにより、電子メール・アドレスだけでなく転送されたメッセージの電子メール件名も指定する。アプリケーション・サーバの通信モジュールは、ターゲットのサーバ・タイプに応じてS M T P ベースのアプリケーション・サーバにD A T P メッセージをポストする。S M T P アプリケーション・サーバのデータ送信側モジュールを用意して、このタイプのトランザクションをサポートする。S M T P アプリケーション・サーバに送信されたD A T P メッセージは、M I M E (多目的インターネット・メール拡張仕様)でエンコードされた電子メールに添付される。メッセージの最初の部分には、送信者のハードウェア識別子と転送されるメッセージのD A T P メッセージI Dが含まれる。メッセージの第2の部分には、M I M E エンコードされたD A T P メッセージが含まれる。10

【0094】

S M T P アプリケーション・サーバに送信されたD A T P メッセージに対して、そのメッセージがセッション・マネージャによってデコードされ、電子メールでターゲットのアプリケーション・サーバに送信できる準備が整うとアクノリッジが送られる。S G W がターゲットのアプリケーション・サーバにD A T P メッセージの電子メール配信を試みると、その後、S M T P 関連のエラーが発生することがある。D A T P 暗号化層を使用して送信されるメッセージは、最終ホストに暗号解読された状態で転送される。S M T P で安全にD A T P メッセージを送るためP G P 暗号化もサポートされている。20

【0095】

D A T P ストア・アンド・フォワードサービスは、非リアルタイム・メッセージを特定のアプリケーション・サーバに送信するアプリケーション用の機能を備えている。ストア・アンド・フォワード・ライブラリがD A T P に実装されている。アプリケーションでは、このストア・アンド・フォワード・モジュールを使用し、要求条件に応じて、異なるタイミング制約でメッセージを送信する。タイミング制約条件は、「できる限り早く」、「指定時刻」、「指定出来事、イベント、またはメッセージ」から、「ランダムな期間経過後」を含む「接続したときに必ず」までさまざまである。30

【0096】

ストア・アンド・フォワード・モジュールは、未配信のD A T P メッセージを一部の特定の属性(タイムスタンプ、タイミング制約条件、ターゲットA S 識別子など)とともにファイル・システムに格納する。ファイル・システムの格納経路は、少なくともコンパイル時に設定可能であり、特定のネットワークに対応させることができる。指定されたD A T P ストア・アンド・フォワード対応アプリケーションが実行されている間に転送されないメッセージは、他のストア・アンド・フォワード対応アプリケーションが実行開始しない限り転送されない。ストア・アンド・フォワード・モジュールでは、転送されたD A T P メッセージの内容は変更されない。メッセージは、ターゲットのアプリケーション・サーバに変更を加えることなく転送される。40

【0097】

図4には、複数のモジュールを含むクライアント・スタックのD A T P アーキテクチャが示されている。線1121の下のモジュールは、ネイティブ・クライアント・コードで書かれているが、線1121の上のモジュールはOコードで書かれている。軽量H T T P モジュール1106は、軽量H T T P 機能をOコード・アプリケーションに提供する。これは、D A T P A P I の上側に設けられている。ストア・アンド・フォワードモジュール1108は、ストア・アンド・フォワード機能をOコード・アプリケーションに提供する。これは、D A T P A P I の上側に設けられている。D N S モジュール1110は、D A T P メッセージ・マネージャ・モジュール1104を使用して、D A T P 名前レ50

ゾリューション・サービスを提供する。D A T P メッセージ・マネージャ・モジュール 1 1 0 4 は D A T P のフロントエンドを提供している。D A T P メッセージ関連の A P I 呼び出しはすべて、D A T P メッセージ・マネージャ・モジュールを通る。このモジュールは、メッセージを複数の D A T P パケットに分けて、D A T P パケットをメッセージに再構築する。D A T P トランスポート・コア・モジュール 1 1 0 2 は、D A T P セッションを管理し、D A T P パケットの送受信、放送からの D A T P モジュール受信の管理を行う。D A T P セキュア・トランスポート拡張モジュール 1 1 2 0 は、セキュア D A T P セッションを処理する。D A T P パケット・ライブラリ 1 1 3 4 は、D A T P パケット形式仕様に基づき D A T P S T B トランスポート・モジュール 1 1 3 2 との間の D A T P パケットの読み込み（解析）および書き込み（作成）を行う機能を提供する。完全な D A T P パケットを読み込んだ後、このモジュールは、D A T P トランスポート・コアに解析済み D A T P パケットを通知する。
10

【 0 0 9 8 】

D A T P 放送ライブラリ 1 1 2 6 は、D A T P トランスポート・コア 1 1 0 2 仕様に基づいて選択されている S P ストリームで着信を監視し、指定された S T B すなわちクライアントを対象とするモジュールを待ち、D A T P トランスポート・コア 1 1 0 2 に解析済み D A T P モジュールを通知する。D A T P S T B トランスポート・モジュール 1 1 3 2 は、D A T P ホスト上で利用可能なネイティブ・トランスポートまたはデータ・リンクの上にリンク・レベル・パケット・インターフェイスを備える。イベント・ループ・スタブ 1 1 1 6 は、D A T P ポータビリティ層で仕様が定められているメッセージ A P I のスタブ・バージョンを備える。このスタブは、共通ライブラリ・イベント・ループに基づく。ポートビリティ層 1 1 1 4 の役割は、メッセージ・ディスパッチ・メカニズム、暗号化 A P I などアプリケーションに左右される問題から D A T P スタックを抽出するというものである。暗号ライブラリ・スタブ 1 1 1 8 は、D A T P ポータビリティ層で仕様が定められている暗号 A P I のスタブ・バージョンである。このスタブは、共通ライブラリ暗号パッケージに基づく。モジュール・ライブラリ・スタブ 1 1 2 4 は、D A T P ポータビリティ層で仕様が定められているマルチトラック・モジュール・ダウンロード A P I のスタブ・バージョンである。このスタブは、共通ライブラリのマルチトラック・モジュール・ダウンロード・パッケージに基づく。
20

【 0 0 9 9 】

図 6 に示されている D A T P はデジタル T V アプリケーション・プロトコル (D A P) のサブセットである。D A P / D A T P は、図 6 に示されている。D A P は、S P アプリケーションと S G W との間の裏チャネル通信を標準化するのに使用される。すべての S P 対応 S T B が T C P / I P スタック拡張を備えているわけではないので、D A T P および S G W が S P アプリケーションに汎用仮想トランスポート・メカニズムを提供する。さらに、S T B の一部はそれ専用のスタックを実行するか、または通信スタックをまったく備えていない。

【 0 1 0 0 】

D A P は、単純な軽量アプリケーション・プロトコル・スイートである。D A P の主な目的は、ローエンドの S T B で P O P 3 、 S M T P 、インターネット・メッセージ・アクセス・プロトコル (I M A P) などの既存のアプリケーション・プロトコルを利用する単純でかつ効果的な手段を提供することである。S T B は多くの場合、低容量処理リソースおよび / または専用通信プロトコルを持つ。D A P は、アプリケーション・プロバイダからの通信の複雑さを抽出し、そして、既存のネットワーク・インフラストラクチャを今日のアプリケーション標準に利用するように設計されている。
40

【 0 1 0 1 】

図 6 に示されているように、D A P は D A M L 1 6 1 0 - デジタル T V アプリケーション・メタ言語および D A T P 1 6 2 0 - デジタル T V アプリケーション・トランスポート・プロトコルの 2 つの部分に分けられる。D A M L 1 6 1 0 は、多くの S P アプリケーションを対象とするメタ言語である。各 S P アプリケーションには D A M L のそれ専
50

用のドメインがある。クライアント・アプリケーションは、DAML ドメイン内にカプセル化されているメッセージへの応答および要求を行う。これらの要求メッセージは、アプリケーション・サーバにより、既存のアプリケーションにあった、SMTP や IMAPなどの適切なプロトコルに変換される。

【0102】

DATP_1620 は、TCP/IP または他の知られているプロトコルが利用できないときに低帯域幅のアプリケーション用に設計された軽量で単純なトランスポート・プロトコルである。DATP は、現在の STB における既存の通信プロトコルとインターフェイスするように設計されている。DAP は、DATP、DAML-Mail (メール用 XML ドメイン)、DAML-Regi (アカウント登録用 XML ドメイン)、および DAML-Acc (SP_VMS / AMS システムへのアクセス用の XML ドメイン) からなる。

10

【0103】

通常の STB は、シン(thin)・クライアント・アーキテクチャに基づいている、つまり、最小限の処理能力を持つ。今日の STB によって提供されるサービスは、多くの場合、ローエンドの「ダム(dumb)」アプリケーションである。メール、チャット、およびインターネット・ブラウザなどのリソースを大量に消費する今日のアプリケーションは、より強力な処理手段を必要としている。現在の STB では、このタイプの処理能力を備えることはできず、したがって、ローエンドの軽量アプリケーション・プロトコルが必要である。DAP は、アプリケーション開発者にクライアント/サーバ・ネットワークの複雑さが見えないように隠す/抽象化できるくらい十分に単純である。

20

【0104】

DAP は、モジュール式で、柔軟性があり、今日新たに登場するソフトウェア・アーキテクチャに適応できる。Common Object Request Broker Architecture (Object Management Group) (CORBA) ベース・モデルまたは Common Object Module (COM) / Distributed Component Object Module (DCOM) モデルのいずれかがある。DAP は、既存のサード・パーティ製のレガシー・システムに対応し、組み込むことができる十分な柔軟性を持つ。DAP は、各種のオープンの専用プロトコルとのインターフェイスを備える。これらのプロトコルは、PC が主クライアント、例えば、IMAP または POP3 サービスであるサービス・システムに存在している。DAP では、SPミドル・ウェア・テクノロジを利用している。DAP サーバ・ウェアは、DAP プロトコルを既存のアプリケーション固有プロトコルに変換する。

30

【0105】

DAP およびそのサブセット DAML_1610 は、軽量で、ローエンド帯域幅の機密性の高い STB をサポートできるように設計されている。DAML タグは、4 文字以内であるのが好ましく、できれば、2 または 3 文字に制限する。DAML は、バイナリ XML を組み込み、DAML タグを使いやすくしている。DAP は、STB とサービス・サブシステム上で実行されているアプリケーション間の通信プロトコルとして使用される。DATP_1620 は、通信ハンドシェーク、ルーティング、およびトランスポート固有認証を制御するが、DAML はアプリケーション固有の要求条件を管理する。DAML 要求と応答は、既存の通信プロトコル、例えば、TCP、UDP、DATP、または専用通信プロトコルを使用して STB クライアントとサービス・プロバイダとの間でやり取りされる。

40

【0106】

DAP プロトコルおよびそのサブセットである DAML は、セッション指向または「セッションレス」プロトコル・スイートである。DAML ドメインは、アプリケーションによって決まる。DAP プロトコルの新しいドメインは、新しいタイプのアプリケーションに使用できる。新しい DAP ドメインを追加しても、既存の DAP ドメインへの影響はほとんどない。したがって、DAP は、既存のサービスに影響を与えずにサービスを追加するネットワーク・オペレータ向けの独自のかつ簡素化された SP を提供する。各 DAML

50

ドメインは、単純な人間可読タグまたは暗号短縮タグのいずれかをベースとし、パフォーマンスが重要な要因である場合にパケット・サイズを縮小することによりプロトコルのパフォーマンスを高めることができる。

【0107】

D A P アーキテクチャにおけるD A M L の役割の概要を述べる。D A M L は、インタラクティブ・テレビ・サービス用の通信動作および通信データを指定するために使用されるアプリケーション・レベルの通信プロトコルである。サービス・レベル通信プロトコルは、トランスポート・レベル・プロトコルの上位である。これは、クライアント／サーバ通信についてアプリケーション固有のコンテンツをカプセル化する方法を定義する。

【0108】

D A M L は、S P のモジュール式設計に対応できるドメイン固有のプロトコルの集合体である。例えば、D A M L - M a i l はD A P のサブセットである。D A M L - M a i l は、メール・ドメイン固有のプロトコルである。新しいD T D を作成するだけで、新しいドメイン固有のプロトコルをD A P のサブセットとして追加できる。D A P により、D A P メッセージの送受信による通信動作を指定する。アプリケーション固有データは、X M L 形式でカプセル化される。各X M L アプリケーション・ドメインの構文で、アプリケーション・サーバが実行するアクションを指定する。これにより、S M T P サービスおよびI M A P サービスなどの既存のインフラストラクチャとインターフェイスするために今日のS T B で利用できる非常に軽量で簡素なプロトコルを設計できる。

【0109】

D A T P は、S G W と複数のS T B すなわちクライアントとの間の通信プラットフォームを実装するトランスポート／サービス・レベルのプロトコルである。D A M L は、D A T P パケット内にカプセル化される。一般に、サービス・レベル・プロトコルは、搬送プロトコルの上位であるが、D A T P はサービス・レベル、データ・リンク・レベル、またはトランスポート・レベルのいずれかの標準的なネットワーク・モデルに入れられるという点でユニークである。このため、D A T P は非常に柔軟性が高い。D A T P は、T C P 、U D P 、X . 2 5 、ロー・ソケット、またはその他のプロトコルなどの基礎となる搬送プロトコルとインターフェイスする。

【0110】

S G W は、ローエンドS T B がネットワーク・バックエンド・インフラストラクチャに接続するためのルーティングおよびS G W 技術を備える。S G W では、S T B / クライアントとS G W との間のトランスポート・レベルのプロトコル、例えば、ロー・ソケット上のシーケンシャル・ストリーム・プロトコルをサポートする。D A M L ではこの機能を利用する。

【0111】

D A M L - M a i l はD A P プロトコルのサブセットである。D A M L - M a i l は、メール・ドメイン固有のプロトコルである。このプロトコルは、S T B とI M A P 、P O P 3 、およびS M T P サービスとリンクするために使用される。D A M L - R e g i は、複数のサービスについてアカウントを登録するための汎用の方法の仕様を定めるD A P サービス・ドメイン・プロトコルである。D A M L - R e g i は、S T B と登録サーバとの間の単純なプロトコルである。これにより、S T B と各種のアプリケーション・システムとの間の複雑なやり取りが、单一の統合点のみ、つまり登録サーバで行うことができる。

【0112】

D A M L - A c c t は、S P V M S / A M S データベースと通信するD A P サービス・ドメイン・プロトコルである。D A M L - A c c t を使用することで、S T B / クライアントはV M S / A M S システムからのユーザ固有データについてクエリを実行し、返すことができる。すべてのD A M L ドメインは、X M L 文書型定義（D T D ）構文を使用して定義される。D T D では、メッセージ構文を記述するが、要求と応答の交換用のロジックについて記述しない。X M L は、1 ブロック分のテキストのマークアップを定義する際に使用する。特定のD A M L 要求と応答は互いに関連する相互作用である。この相互作用

10

20

30

40

50

の規則は S T B とアプリケーション・サーバ・コンポーネントとにモジュール化される。

【 0 1 1 3 】

メッセージング・マネージャは、ユーザ間の各種のメッセージ通信および外部者（ネットワーク・サービス受信契約者でない人たち）との各種のメッセージ通信を扱う。例えば、これにより、ユーザは電子メールの送受信、他の非受信契約者とのチャット、および非受信契約者からのインスタント・メッセージの受信を行える。メッセージング・マネージャの電子メール部分には、IMAP、POP3、および適切なメール・ホスト・サーバ用のその他のWebメール・メッセージなどのインターネット・ベースの電子メール・サーバに接続されているFetchmailコンポーネントが含まれる。

【 0 1 1 4 】

FetchmailはすべてのSPサーバ・サイドのメール管理を行う。Fetchmailは、DAPメッセージを適切なメール・ホスト・サーバ用のIMAP、POP3、またはWebメール・メッセージに変換する。SGWは、DAPメール・メッセージを処理のため「Fetchmail」に送る。Fetchmailは、要求に対する適切な応答で返答する。Fetchmailは、IMAPサーバとインターフェイスする。電子メール・アプリケーションはSPによって提供される。すべてのSPアプリケーションは、SGWによって提供される電子メール・サービスを介して電子メールを「送る」ことができる。

【 0 1 1 5 】

チャット・サーバなどとのチャットSPサービス・インターフェイスには、チャット・サーバが含まれる。チャット・サービスにアクセスするには、専用チャット・アプリケーションを使用するが、SPチャット・クライアントDLLを使って任意のSPからもアクセスできる。チャットとプログラム・リストとのインターフェイスを実現するために、チャット・ルームを放送番組で動的に作成することができる。アプリケーションおよびその他のサービスは、SP「アラート」サービスを使用して、STB常駐ミニ・アプリケーションをトリガることができる。アラートでは、オープン・ストリーマのSP OMM拡張および機能を利用する。電子メール・サービスでは、アラート・トリガを使用して、視聴者に着信メッセージを通知する。

【 0 1 1 6 】

図10は、D A T P接続の状態マシンを示している。この状態マシンは、S T B クライアント側からD A T Pセッション接続状態マシンの動作を説明するものである。セッションは、データ・パケットをSGWに送信する前に接続状態になつていなければならず、またクライアントからログアウト要求があつたら、切断されなければならない。図11は、メッセージ送信状態を示している。この状態マシンは、D A T PエンティティがD A T Pデータ・パケットを他のD A T Pエンティティにどのように送信するかを説明している。図12は、メッセージ受信状態マシンを示している。この状態マシンは、D A T PエンティティがD A T Pデータ・パケットを他のD A T Pエンティティからどのように受信するかを説明している。図13は、存続状態マシンを示している。この状態マシンは、D A T Pエンティティがpingパケットを使用して、他のエンティティへのD A T Pリンクがまだ接続中であることを確認する方法を示している。リンクが停止していることがわかると、ログアウト動作が始まる。

【 0 1 1 7 】

S G W

図5では、SGWに、D A T P機能をサポートする複数のモジュールが組み込まれている。SGWアーキテクチャは、スレッドのプールを備えるマルチプロセス・ベースのアーキテクチャである。サーバ全体が、非同期バージョンのプラットフォーム抽象層（P A L）で実行される。P A Lでは、メッセージ・キュー・プロセスを実行する。P A Lは、メッセージ受渡手法を使用して通信を行う。SGWでは、図5に示されているように、3種類のプロセッサを使用する。

【 0 1 1 8 】

10

20

30

40

50

図5に示されているように、アプリケーション・サーバまたはサービスは、ドメイン固有のDAPプロトコルを使用してSGWを通じて複数のクライアント/STBと通信する。場合によっては、クライアント/STBはアプリケーション・サービスに直接接続できる。例えば、STBとネットワークとの間のトランスポート・プロトコルがTCP/IPの場合、STBはTCP/IP対応であり、SGWによって提供される複雑な共通サービスを実行する必要はなく、TCP/IPを介してサービスと直接通信するクライアント/STBを通じてネットワークの高速性能を改善できる。

【0119】

図7では、DATPサーバ、SGWの主プロセスは、上述の主DATPサーバ・プロセスである。SGWは、複数の重要モジュールのホストとなる。TCPソケット・リスナー・モジュール1204は、DATP TCP監視ポートで接続を待ち、その接続を受け付け、新規接続を処理する新しいセッション・マネージャの作成を要求する単純なTCPソケット・リスナー・スレッドである。UDPソケット・リスナー1202は、UDP接続のよく知られているポートで待機する。接続要求を受け取ると、UDPソケット・リスナー1202は新しいソケットを作成して、接続要求アクノリッジをリモート・ホストに送信する。その後、UDPソケット・リスナー1202は接続を処理する新しいセッション・マネージャの作成を要求する。

【0120】

セッション・マネージャ・モニタ1206モジュールはメイン・スレッドの一部である。このコンポーネントの主要な役割は、セッション・マネージャ(SM)プロセッサ1214分布(負荷に基づいてSMプロセッサを作成、削除する)を監視し、セッション・マネージャ作成要求を最も使われていないSMプロセッサ1215に転送する。各SMプロセッサ(0~n)1215は、DATP、HTTPP、LHTTP、およびSMTP用にDATPアプリケーション・サーバ通信モジュール(ASCM)1217および独立のアプリケーション・サーバ・データ・センダー(ASDS)を備える。

【0121】

DNSネーム・サーバ1212スレッドは、アプリケーション・サーバ識別子とその属性(ホスト名、ポート、タイプなど)との間の照合テーブルだけでなく、セッション識別子とセッション・マネージャ・メッセージ・キュー識別子との間の照合テーブルも保持する。ネーム・サーバ・モジュールDNSは、メッセージ・キューにポストされた名前レゾリューションクエリに応答する。アプリケーション・サーバのソケット・リスナー/スレッド1208は、メッセージ・ポスト要求がアプリケーション・サーバから入ってくるのを待つ役割を持つ。その後、ネーム・サーバ1212は、ポスト要求セッション識別子に基づいてポスト要求をターゲットのセッション・マネージャに転送する。

【0122】

セッション・マネージャのプロセッサ・プロセス1214、1216は、セッション・マネージャ・スレッド1215のプールのホストとなる。新しいセッション・マネージャ・スレッドが、セッション・マネージャのモニタ1206からセッション・マネージャのプロセッサ・スレッドへの要求に基づいて作成される。セッション・マネージャ・プロセッサ1214、1216のスレッドは、セッション・マネージャ・プロセッサ1214、1216から要求を受け取り、SMモニタからの要求に基づいてセッション・マネージャを作成または削除し、要求の結果をセッション・マネージャ・プロセッサに通知する。セッション・マネージャ・スレッド1215は、DATPセッションを管理し、STBすなわちクライアントからDATPメッセージをアプリケーション・サーバに、アプリケーション・サーバからSTBすなわちクライアントに転送する。STBすなわちクライアント毎に1つのスレッドがある。これらのスレッドでは、複数の重要モジュールを使用してDATPセッションを処理する(パケット・ライブラリ、アプリケーション・サーバ通信モジュール、DATPアプリケーション・サーバ・データ・センダー、HTTPPアプリケーション・サーバ・データ・センダー、LHTTPアプリケーション・サーバ・データ・センダー、およびSMTPアプリケーション・サーバ・データ・センダー)。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 3 】

放送マネージャ・プロセス 1210 は、放送による D A T P ルーティングの主要コンポーネントである。このプロセスは、D A T P サーバ・カルーセルを管理するオープン・ストリーマ・アプリケーション・サーバである。放送マネージャ・プロセスは、D A T P サーバの他のコンポーネントから受信した要求に応じて動的にこれらのカルーセルを更新する。

【 0 1 2 4 】

S P および S G W は、当業ではよく知られており、S u n M i c r o s y s t e m s から市販されているメモリ、モニタ、G U I 、マウス、キーボード、およびプロセッサを備える S u n S o l a r i s 7 データ処理システムでサポートされている。S G W は、U N I X (登録商標) デーモンとして実行され、設定には設定ファイルを使用し、コマンド・ラインから起動する。ネットワーク上で S G W と S T B / クライアントとの間に接続が確立されると、T C P / I P により他のサービス間のすべての通信が処理される。異なるトランスポート・プロトコルを処理するほかに、S G W ではさらに、S G W の設定に応じて別のサービス・サブシステムへのメッセージのルートを設定する。

10

【 0 1 2 5 】

S G W は、アプリケーション・サーバの入口点でその機能を実行する。このため、ネットワークおよびメッセージング機能が S G W 上で分離されているので、機能の設定 / 追加は簡単である。したがって、サービス・サブシステムがコア・アプリケーション機能で動作する負担から解放され、ネットワークの接続の問題は S G W に任される。また、特定の機能を分離して別のホストに割り当てる、例えば、S G W を使用して電子メール・メッセージ配信と受信 (F e t c h M a i l サーバ) をネットワーク・ルーティングとセキュリティから分離することにより、拡張性を高めることができる。

20

【 0 1 2 6 】

S G W は、単一サーバ上で同時接続を数百回実行できる規模である。S G W は、S G W のホストになるプロセッサの処理能力に応じて、処理できる設定接続数を増やすことができる。この限界は、主要 I S P に対して 1 つの P O P (Point Of Presence) 当たりのモデル数 (通常、数百) に基づく。S G W が 1 つの中心点に配置された W A N アーキテクチャの場合、ハードウェア・ネットワーク・アドレス変換 (N A T) ベースの負荷分散デバイスが負荷分散のため複数の S G W を並列に接続するように設けられている。

30

【 0 1 2 7 】**コンテンツ変換 - H 2 O**

以下に、H 2 O アーキテクチャおよびサンプル・トランザクションの論理図を使用して H 2 O プロキシ環境の概要を示す。U R I の要求は別の H 2 O コンポーネント、例えば、S T B / S G W およびカルーセルから届く。以下の文脈では、要求を発行する S T B / S G W に関する重点事項の概要を述べるが、情報の一般的流れは同じままである。

【 0 1 2 8 】

視聴者は、T V W e b ページとやり取りすることを選択し、S T B から H 2 O システムに要求を発行し、応答を待つ。S T B 要求は S G W に送信されるが、その際に、トランスポート・プロトコルとして D A T P メッセージ内にカプセル化されている軽量 H T T P 要求 (L H T T P) を使用する。要求されたオブジェクトは、同じチャネルとプロトコルを使用して返される。S G W が、T C P / I P で L H T T P プロトコルを標準 H T T P に変換し、要求を W e b キャッシュに発行する。

40

【 0 1 2 9 】

コンパイルド・オブジェクトキャッシュ (C O C) は、内部ディスク領域を使用して、取り扱い対象の要求を処理する (オブジェクトの存続時間を考慮して発見的手法に従う)。その役割は、H 2 O プロキシにクエリを実行せずに、すべての静的オブジェクト (クエリのない標準 U R L 、ポスト形式なし) を処理し、処理負荷を軽減することである。このアーキテクチャでは、C O C はコンパイル済みオブジェクト (H 2 O モジュール) のみを格納する。C O C マシンは I / O 駆動方式である。

50

【0130】

図14を参照すると、H2Oプロキシ248は、異なるH2Oコンパイラ（またはフィルタ）を実行するための拡張可能な環境を備えている。これは、HTTP要求および応答を「オンザフライ」で処理し、したがってH2Oプロキシマシンはプロセス駆動方式である。H2O HTMLコンパイラ1420は、HTMLからSPへのリソース・コンバイルを受け持つ。描画するTVレイアウト1422を計算するために、このコンポーネントは、組み込まれているイメージのサイズに基づき自動的にHTTP要求を発行する。このコンパイラは、クライアント表示デバイス、たとえばテレビに合わせて、Webベースのイメージを再配列する。

【0131】

10

MPEGコンパイラ1426は、通常のWebイメージ形式からSP H2O MPEGリソースに変換する操作を受け持つ。ソース形式としては、JPEGおよびGIFがあり、PNGも含むことがある。URLを通じて引数を受け渡すことで、変換プロセスを駆動することができる。PIXMAPコンパイラは、通常のWebイメージ形式からSP H2Oリソースに変換する操作を受け持つ。ソース形式としては、GIFがあり、PNGも含むことがある。

【0132】

20

リクエスト・パッチャ1424は、他のシステムから届いたデータ（例えば、クレジット・カード番号など）を組み込む要求または応答を完了または修正する役割を持つ。これは、外部プロセスまたはデータベースと通信して、顧客情報をフェッチする。SPコンポーネントは、ユーザ情報の中央リポジトリを備える。リクエスト・パッチャは、このコンポーネントと通信して、要求 / 応答をパッチするために必要なデータを取得する。

【0133】

30

ノットコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ1430は、内部ディスク領域を使用して、取り扱い対象の要求を処理する（オブジェクトの存続時間を考慮して発見的手法に従う）。キャッシュされたオブジェクトは、静的HTML、GIFイメージ、JPEGイメージ、および標準のすべてのWeb形式ファイルを含む。その役割は、インターネットにクエリを実行せずに、すべての静的オブジェクト（クエリなし標準URL、ポストされない形式）を処理し、オブジェクトを取得する待ち時間を短縮し、ある種のフォルトトレラント能力をシステムに与えることである。顧客のWebサイトはH2Oシステムを通じてパブリッシュするWebサイトを保持する。

【0134】

40

図15は、すでにキャッシュされている静的ページの要求を示している。STBユーザが、HTMLページ1520をロードする要求を発行する。この要求は、DATP上でLHTTPを使用してSGW 248に送られる。SGWは、TCP/IPでこの要求をHTTPに変換し、それをコンパイルド・オブジェクトキャッシュ1410に転送する（1522）。コンパイルド・オブジェクトキャッシュ1410では、要求された（モジュールにコンパイルされた）HTMLページを内部ハードディスク領域に格納するが、ただしオブジェクトの存続時間が期限切れになり、コンパイルド・オブジェクトキャッシュで、コンパイル済みHTMLページで要求を処理する場合である。TCP/IPでHTTPを使用してHTTP応答1424をSGWに送信する。SGWは、TCP/IP上のHTTPからプロトコルをDATP上のLHTTPに変換する。STBは要求されたページ1526（コンパイル済み）をメモリ内にロードし、解釈できるようにH2Oブラウザ・エンジンに渡す。H2Oブラウザ・エンジンは、変換オプション（mpegまたはpixmap、幅、高さなど）で、テレビの画面に描画するために必要なイメージをURLで取得するようSGWに要求する（1528）。SGWは、HTTP要求1530をコンパイルド・オブジェクトキャッシュに送信する。コンパイルド・オブジェクトキャッシュでは、要求された（モジュールにコンパイルされた）イメージを内部ハードディスク領域に格納するが、オブジェクトの存続時間は期限切れになっておらず、コンパイルド・オブジェクトキャッシュ1532および1534はコンパイル済みイメージとともに要求を処理する。

50

このシナリオでは、H2Oプロキシは要求を免れており、他の要求を処理することができる。

【0135】

図16に示されているように、STB 212ユーザは、HTMLページ(home.asp)をロードする要求1610を発行し、要求ヘッダのホストおよびユーザ情報フィールドに、[STBモデル+STBシリアル番号]およびユーザの[アクセス・カードID]が保持される。この要求1610は、DATP上でLHTTPを使用してSGWに送られる。SGWは、TCP/IPでこの要求をHTTPに変換し、それをコンパイルド・オブジェクトキャッシュに転送する(1612)。要求されたオブジェクトは、Webキャッシュのディスク領域では利用できない。その後、Webキャッシュは、要求1614をH2Oプロキシに転送する。H2Oプロキシはユーザの名前を返す(1620)ようSPに求める(1616)(amazon.comサービスの場合)。H2Oプロキシは、要求にユーザの名前のパッチを当て、この要求1622を「ノットコンパイルド・オブジェクトキャッシュ」に発行する。「ノットコンパイルド・オブジェクトキャッシュ」は、ディスク領域内に要求されたHTMLページを保持せず、要求1624をターゲットのWebサーバ、ここではamazon.comに発行する。ターゲットのWebサーバは、ユーザ情報があればHTMLページを計算し、それ1626を「ノットコンパイルド・オブジェクトキャッシュ」に返す。「ノットコンパイルド・オブジェクトキャッシュ」はHTMLページ1628をH2Oプロキシに返す。

【0136】

H2Oプロキシは、HTTP要求1630を「ノットコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」に送り、レイアウト計算に必要なイメージ1632、1634、1636(gif、:jpegなど)を取得する。H2Oプロキシは、HTMLページをコンパイルし、レイアウトを計算し、埋め込まれているイメージのURLをパッチし、その結果のOpenTVリソース1646(SPリソースMIMEタイプ付き)を「コンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」に送り返す。コンパイルド・オブジェクト・キャッシュでは、オブジェクトをその内部ディスク領域に格納し、コンパイルドHTML1648ページをSGWに送り返す。SGWは、DATPでの応答をLHTTPに変換し、それをSTBに送り返す(1650)。STBは要求されたオブジェクトをメモリ内にロードし、解釈できるようにH2Oブラウザ・エンジンに渡す。

【0137】

H2Oブラウザ・エンジンは、要求1652をSGWに発行し、(パッチが当てられたurlを通じて、ここでは、logo.gif urlはpixmapリソース形式のディレクティブを含む)描画に必要なイメージpix/logo.gifを取得する。SGWは、TCP/IPで要求1652をHTTPに変換し、それをコンパイルド・オブジェクト・キャッシュに転送する。「コンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」にはすでに、ユーザがすでにこのイメージを前回に要求していたため、正しいリソース形式で要求されたgifイメージがあり、このイメージは直接SGWに返される(1654)。SGWは、DATPで応答をLHTTPに変換し、それをSTBに送り返す(1656)。H2Oブラウザ・エンジンは、要求1658をSGWに発行し、描画に必要なイメージmpg/banner.jpgを取得する。「コンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」は、ディスク領域内に要求されたイメージを保持せず、したがって、要求1660をH2Oプロキシに発行する。H2Oプロキシは、HTTP要求1662を「ノットコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」に送り、/banner.jpgイメージを取得する。

【0138】

「ノットコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」はイメージをキャッシュに保持し、それ1664を即座にH2Oプロキシに返す。H2Oプロキシは、urlで与えられたパラメータ(mp3形式、幅、高さなど)を使用してイメージを変換し、その結果をコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ1668に返す。コンパイルド・オブジェクト・キャッシュでは、オブジェクトをその内部ディスク領域に格納し、変換されたmp3イメ

10

20

30

40

50

ージをSGWに送り返す(1668)。SGWは、DATPで応答をLHTTPに変換し、それをSTBに送り返す(1670)。STBが、HTMLページを画面に描画する。

【0139】

H2Oプロキシ・コンポーネントは、他のH2Oコンポーネントまたはコンパイラに、堅牢で拡張可能なアーキテクチャおよび「コンパイラ」設定用のインターフェイスを提供する。提供される他のサービスとしては、エラーのログ機能、定義済みイベントに関する管理者へのアラート機能、「コンパイラ」のデバッグ・トレース機能がある。提供されるH2Oプロキシ環境とAPIから、コンパイラはHTTP要求および応答に対しオンザフライで「パッチ」を当て、最終的に、そのために外部データベース、ファイル、またはプロセスにアクセスする。コンパイラは、特定のHTTPヘッダ(STB識別子、アクセス・カード識別子...)の削除、特定のHTTPヘッダ(ユーザ名、クレジット・カード番号...)の追加、HTML Formフィールドの着信ポスト要求(Visaカード番号...)への追加、文字列置換(\$UID\$ ->ユーザ識別子)を実行することで、HTTP要求にパッチを当て、コンパイラがHTTPリソース応答においてWebオブジェクト形式およびmimeタイプを「オンザフライ」で変換し、HTTP要求を自動的に発行し、その引き換えに応答オブジェクトを取得する。

10

【0140】

図17に示されているように、好ましい実施形態では、H2Oプロキシは内蔵しているソフトウェア(Webプロキシ、ファイヤウォール、Webサーバ、またはその他のもの...)の拡張を開発することにより実装される。このホスト・ソフトウェアは、H2Oスレッド機能およびH2Oタスクのスケジュール機能だけでなく、H2O「コンパイラ」およびパッチング・コンポーネントの実装に必要な機能もいくつか備える。

20

【0141】

用意されているAPIを使用し、プロキシ・ホスト・ソフトウェアにより一組のAPI(H2OプロキシAPI)を提供し、H2Oプロキシ・ホスト・ソフトウェア・サービスに欠けているH2Oコンパイラで必要な機能を実装し、H2Oプロキシ・ホスト・ソフトウェアから利用できるサービス用に上位の抽象レベルを提供する。リクエスト・パッチャ1424コンポーネントが、HTMLページに対する着信HTTP要求を読み込み、他のプロセスまたはファイルまたはデータベースの情報で補う。HTML2RESコンパイラ1420は、返されたHTMLページをSPリソース・ファイルにコンパイルし、HTTP応答ヘッダのmimeタイプを新しい形式、MimeType: text/otvresに合わせて変更する。

30

【0142】

GIF2PIXコンパイラ1422は、返されたGIFイメージをSPリソース・ファイルに変換し、HTTP応答ヘッダのmimeタイプを新しい形式、MimeType: Type:image/otvpixに合わせて変更する。2MPEGコンパイラ1426は、返されたGIFまたはJPEGイメージをSPリソース・ファイルに変換し、HTTP応答ヘッダのmimeタイプを新しい形式、MimeType: Type:image/otvmpgに合わせて変更する。図18には、HTMLページ・シーケンス図の動的 requirement が示されている。オブジェクト・キャッシュは、シーケンス図には表示されず、このやり取りでは「受動的」コンポーネントである。ユーザSTB212が、HTTP要求を通じてページ(home.asp)の要求1810を発行する。リクエスト・パッチャ1424は、外部プロセス/ファイル/データベース/url_1812、1814にアクセスして、ユーザ名を取得し、要求にパッチを当て、それをHTML2RESコンパイラに送る(1816)。HTML2RESコンパイラは、要求1818をターゲットのWebサイト(amazon.com)に送る。Webサイトでは、その要求を計算し、その結果のHTMLページをHTML2RESコンパイラに送り返す(1820)。HTML2RESコンパイラは、ファイルを解析して、イメージ・リンクURLを取得し、要求1822をWebサイト発行して、イメージ・ファイル(logogif、banner.jpg)を取得する(1824)。HTML2RESコンパイラでは、そのページのTVレイアウトを

40

50

計算し、S Pリソース・ファイルにコンパイルし、S T Bに送り返す(1830)。S T Bが、H T M Lページをテレビに描画する。

【0143】

図19には、イメージ・ファイルの要求、シーケンス図が示されている。ユーザS T BにロードされるH T M Lページには、画面に描画するイメージが必要である。これは、イメージ用のH T T P要求1910(U R L埋め込み変換オプション)を2 M P Gコンパイラに発行する。2 M P Gコンパイラは、ターゲット・サイト(amazon.com)にイメージ1912を要求する。ターゲット・サイトが**banner.jpg**イメージ・ファイル1914を2 M P Gコンパイラに返す。2 M P Gコンパイラが、U R Lで指定されたオプションを使用して、**banner.jpg**ファイルを変換し、**image/otv.mpg_mime**タイプ付きでS T Bに結果1916を返す。S T Bが、イメージを画面に描画する。
10

【0144】

識別された異なるH 2 Oコンパイラが、クラスからH 2 Oコンパイラを継承し、そのクラスの異なる純然たる仮想エントリ・ポイントを実装する。要求／応答バッファの割り当ておよび解放を行うメモリ機能がコンパイラに与えられる。割り当てられたバッファのサイズがF r e e B u f f e r機能に送られるため、異なる方式を使用してバッファを解放することができる(特定のサイズに関して、バッファをメモリ内にマッピングされたテンポラリ・ファイルとして実装することもできるが、サイズが小さい場合は、メモリ・バッファとして実装するのが好ましい)。
20

【0145】

完全H T T P要求／応答を含むバッファがE x e c u t e機能に渡され、コンパイラは、要求ヘッダ、m i m e - t y p eを解析し、適切な処置を講じる。このバッファは読み取り専用であることが好ましい。バッファは、コンパイラまたはその他の後の機能により拡大できるように書き込み可能とすることもできる。E x e c u t e機能によって返されるバッファには有効なH T T P要求／応答が格納され、メモリはH 2 Oプロキシにより、適切なF r e e B u f f e r機能を使用して解放し、与えられたA l l o c B u f f e r機能により割り当てる必要がある。コンパイラ実装者がH 2 Oプロキシ環境内からデバッグ・トレースを実行できるようにデバッグ・メンバが用意されている。

【0146】

パラメータ機能を使用して、パラメータの名前を取得し、パラメータの現在値(文字列)を取得し、パラメータの新しい値を設定し、パラメータ・セットの確認を行う。イメージをフェッチするH T M Lコンパイラ用にU R L機能が用意されている。これらの機能は、他のコンパイラでも使用でき、これにより、特別なサービスを必要に応じてコンポーネントに提供することができる。
30

【0147】

例えば、100万個のS T Bがあり、平均20,000人のユーザが接続されているネットワークでは、S G Wおよび「コンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」に対し毎秒2,000回のH T M Lページ要求が発生する(要求されたページの一部がブロードバンドからでない限り)。これらのページが静的でなければならず、また「コンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」から即座に提供されなければならないと仮定すると、H 2 Oプロキシでは、毎秒200件の要求に応じなければならない。標準的なH T M Lページに10個のイメージが埋め込まれ、10個のうち8個がJ P E Gであると仮定すると、H 2 Oプロキシは10個の送出する要求を着信要求毎に発行する。「ノットコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ」では毎秒2,000件の要求に応じられる。
40

【0148】

可能であればM P G変換をあらかじめ実行しておくことが好ましい。W e b クローラー(crawler)は、この問題を利用し、H T M Lページとイメージを夜間に要求して、あらかじめ変換しておくことができる。そこでコンパイラは、H 2 Oとやり取りする。H 2 O 248は、S P内に用意される、インターネット・コンテンツ開発者がS P上で実行され
50

るネットワーク・オペレータ向けのインタラクティブ・テレビ、アプリケーション、およびサービスを製作できるようにする、好ましいクライアント／サーバ・ソリューションである。そこで、H2Oを利用すると、インターネット上の才能とコンテンツを集めた大きなプールを拡大一途のインタラクティブ・テレビ・アプリケーションの世界市場で活用することができる。H2Oサーバが、インターネット・コンテンツ（HTMLページ、ECMAスクリプト、およびHTMLページ書式設定）をSPアセットに変換する。H2OクライアントであるH2OCが、それらのアセットを描画し、クライアントとやり取りする。テレビ商取引／電子商取引事例のシナリオでは、H2Oを使用することで、テレビ商取引／電子商取引の店舗が既存のWebツールを使用して、ショッピング・サービスを構築し、標準のWebプロトコルを使用することにより好ましいSP（オペレータ）とのインターフェイスを作成することができる。そこで、本発明では、知られている方法を用いて使い勝手のよいAPIを提供する。

【0149】

H2Oは、SGWと、WebコンテンツをSPコンテンツに変換するための放送ツールへのプロキシとして機能する。そのため、Webサイト開発者は、現在のHTTPサーバおよびアプリケーション・サーバを使用して、インタラクティブ・テレビ・コンテンツを安価に製作することができる。好ましい実施形態では、H2Oは、HTML、Java（登録商標）Script、およびインターネット・グラフィックスを変換するが、他の知られているまたは開発されているインターネットまたはその他のコンテンツまたはプロトコルもH2Oのプロキシ機能に追加することができる。H2Oを使用すると、SPはブラウザ完全対応でないSTBにWebページを表示し、オリジナルのユーザ・インターフェースを作成することができる。H2Oでは、SPはHTMLのみを使用する商取引エンジンと接続することができる。H2Oは、HTMLページ、JPG画像、wavオーディオ・ファイルなどの現在または将来のブロードバンドおよびWebコンテンツすべてをSPリソースに変換する役目を持つ。

【0150】

H2Oのサーバ・サイドであるH2OSはHTTPプロキシである。他の目的については、ダイナミック・リンク・ライブラリ（DLL）またはバッチ・ツールとしてパッケージ化することができる。H2Oのクライアント・サイドであるH2OCはSTB_Oコード・アプリケーションである。H2OCは、SGWライブラリやカルーセル・ロード・ライブラリなどの他のSPクライアント・コンポーネントの上に構築される。H2Oでは、URLを使用して、ドキュメントおよびサービスを取り扱うことができる。H2Oではさらに、放送およびオンライン環境で追跡することもできる。H2OSは、HTTPプロキシ機能を備えている。SPアプリケーションは、H2Oを通じてドキュメントを要求し、その後、H2Oはそのドキュメントを取り出し、解析して、コンパイルし、要求側に返す。このH2O機能により、オンラインおよび放送の異なる用途に同じエンジンを使用できるため、拡張性が高く、H2Oを自由自在に使用することができる。解析は、ドキュメントの型によって異なり、解析にはHTML解析、GIF画像、またはJPEG画像などがある。拡張可能にするために、H2Oでは、「プラグイン」方式をとることができ、新しいサード・パーティ製のフィルタを実行することができる。

【0151】

H2Oでは、異なる言語を使用してスクリプトを作成できる。すべてのSPサーバ・コンポーネントで、監視機能周辺、特に異なるプロセスをリモートで管理する機能を標準化するのが好ましい。基本機能の処理にはSNMPを使用する（「プロセスOK」、および主要な問題に対するトラップ）。ステータス検査用にコマンド・ライン・インタプリタをソケットで利用できるようにする。パラメータを設定して、リモート管理を行えるようにし、WebスクリプトでWebとインターフェイスできるようにする。好ましい実施形態では、標準化された警告およびエラー・ログを用意する。

【0152】

HTML/Javascriptでは、サーバ側でコンテキストを処理する際に、Webのページ同士で

10

20

30

40

50

情報の共有を行うことができない。放送モードでは、この方式だと不足である。本発明では、好ましくは、グローバルな永続的オブジェクトが利用できる、つまり新規ページを開始してもクリアされない放送モードを実現する。永続的オブジェクトは、ページ間のコンテンツを保持する。S Pによって提供される他のベース・オブジェクトも、遷移後永続的にされる（例えば、局制御、O S D）。インターフェイス定義言語を使用してガジェットを定義することで、新規ガジェットの作成、ガジェットの修正を行うことができ、またコンパイラを修正せずにメソッドの追加も可能になる。

【0153】

H 2 Oカルーセル機能を使用すると、カタログのリアルタイム更新、更新時のカタログ一貫性維持、安全なトランザクション・モデルの構築を行える。H 2 Oカルーセルにより、単一ページ、または单ートランザクションでのページ・セット全体の更新を行える。カルーセル管理機能では、カルーセル・インデックスまたはディレクトリの管理を行える。インデックスには、カルーセルのデータにアクセスし、フェッチするための情報が格納される。つまり、指定されたページでは、カルーセル管理に、必要なすべてのモジュールのリストが含まれ、H 2 O Cはプロセスを円滑に進めるため必要なすべてのモジュールを一度に要求する。

【0154】

カルーセルは、データ圧縮、ページ上のメタ・データ（例えば、ページ相対優先度、ページ送信頻度）、ページ追跡（基本ストリーム）などの機能を備える。カルーセル・クライアントはS T B O C O Dライブラリであり、リソースのロードを取り扱う。カルーセル・クライアントは、リソースの動的变化、つまり新規リソース、リソース削除、およびリソース変更を管理する。動的リソース管理により、このライブラリのクライアント（H 2 O C）は動的コンテンツを提示できる。カルーセル・クライアントでは、メモリ割り当て、リソースのプリフェッチおよびキャッシュ、モジュールの圧縮解除を管理する。カルーセル・クライアントは、サブインデックス／ディレクトリを管理し、リソースの「ツリー」ではなくリソースの「セット」を管理するため、アセットの共有が容易になる。リソースの单一ツリーのサブセットを別々のプロセスに割り当て、共有リソースを有効にすることができる。

【0155】

H 2 Oでは、共有モジュールで、テレビのトリガ・パフォーマンスおよび帯域幅、例えば、共有リソースを監視する。H 2 Oは帯域幅利用度を最適化する。H 2 Oは、データの入札ボリュームのマルチトラック、マルチプライオリティ、および管理の機能を持つ。H 2 Oは、モジュール・レベルで、リアルタイムのプリフェッチおよびキャッシングを実行する。H 2 Oは圧縮モジュールをサポートする。H 2 Oでは、矢印キーと直接キーによるナビゲーション（例えば、数字または色）をサポートしており、国際言語（中国語）、ページ上のメタ・データ（例えば、ページ相対優先度、送信頻度）、およびページ追跡（基本ストリーム）を扱える。グローバルG U Iは共有される、つまり、直接キー・リンクが用意されており、任意の情報ページを他のすべてのページから共有できる。

【0156】

H 2 Oでは、ページと下位ページを管理し、ページが大きすぎて1画面に収まりきらずスクロールしなければならない場合を処理する。H 2 Oでは、H T M Lを使用して、オンライン、ポイントツーポイント、および放送のコンテンツを表示できる。H 2 Oにより、放送およびオンライン・コンポーネントを混ぜたページを製作できる。例えば、オンライン・サーバからのページであるが、背景が放送される場合である。H 2 Oでは、S T Bのコンテンツをマージすることができる。例えば、銀行アプリケーションは、視聴者の最近20件のクレジット・カード・トランザクションをサーバから送信しながら、H T M Lページを放送することができる。J a v a S c r i p t機能でサーバに何らかのX M Lを要求し（H T T Pのように）、結果とD O M機能を使ってテーブルにその結果をパッチとして当てるのが好ましい。

【0157】

10

20

30

40

50

視聴者の認証を安全に行えるようにセキュリティ対策を施すことが好ましく、これは、H2OではなくSGWで実行する。しかし、H2Oは、それと別の認証機能を備えることもできる。H2Oはさらに、暗号化されたデータを（例えば、クレジット・カード番号の送信で）STBからオンライン・サーバに送信する。一部のサービスについては、HTMからSPへの変換近くのセキュリティ・プロキシに通すのが適切である。SPでは、プロキシからサービス・プロバイダまでHTTPSを利用し、STBからプロキシまではOCODライブラリのようなSSLを使用することができる。他の場合（例えば、銀行）では、端から端までセキュリティ対策を講じ、その場合、H2Oは通常、変換を実行しない。このシナリオは、H2Oを通じて変換を行うことなくSTBが処理できるデータ用に取つておくのが好ましい。それとは別に、SGWまたはSTBで暗号化を実行することもできる。

10

【0158】

本発明は、好ましい実施形態のインタラクティブ・テレビについて説明されているが、本発明は、サーバとクライアント・デバイスを含む分散コンピュータ・システムで実現することもできる。他の実施形態では、本発明は、現在知られている、あるいは知られていない、ROM、RAM、CD-ROM、フラッシュ、またはその他のコンピュータ読み取り可能媒体などのコンピュータ読み取り可能媒体上の一組の命令として実装され、分散コンピュータ・システムによりこれらの命令が実行されると分散コンピュータ・システムが本発明の方法を実行する。

20

【0159】

本発明の好ましい実施形態は上の発明により示されているが、例を示すことのみを目的としており、請求項で定義されている本発明の範囲を制限する意図はない。

【図面の簡単な説明】

【0160】

【図1】本発明が配置されるサービス・プラットフォームの好ましい実施形態を示す高水準アーキテクチャ図である。

【図2】本発明が配置されるサービス・プラットフォームのアーキテクチャを示す図である。

【図3】本発明の好ましいアプリケーション・バックエンド・フレームワークの一実施例を示す図である。

30

【図4】本発明の好ましいDAP-STBスタック・アーキテクチャの一実施例を示す図である。

【図5】アプリケーション・サーバとSGWとの間の裏チャネル通信を標準化するために使用されるデジタルTVアプリケーション・プロトコル（DAP）のサブセットとしての本発明のサービス・ゲートウェイ（SGW）、デジタルTVアプリケーション・トランスポート・プロトコル（DAP）を示す図である。

【図6】DAPのサブセットとしてのDAMLおよびDAPを示す図である。

【図7】本発明のSGWの好ましいアーキテクチャの一実施例を示す図である。

【図8】本発明のスライディング・拒絶ウィンドウを示す図である。

【図9】STBとアプリケーション・サーバとの間のDAPセッション例を示す図である。

40

【図10】DAPの状態マシンを示す図である。

【図11】DAPの状態マシンを示す図である。

【図12】DAPの状態マシンを示す図である。

【図13】DAPの状態マシンを示す図である。

【図14】コンテンツ変換のアーキテクチャH2Oを示す図である。

【図15】クライアント/STB、SGW、H2O、およびアプリケーション・サービス・プロバイダの間のメッセージ・シナリオを示す図である。

【図16】クライアント/STB、SGW、H2O、およびアプリケーション・サービス・プロバイダの間のメッセージ・シナリオを示す図である。

50

【図17】クライアント / STB、SGW、H2O、およびアプリケーション・サービス・プロバイダの間のメッセージ・シナリオを示す図である。

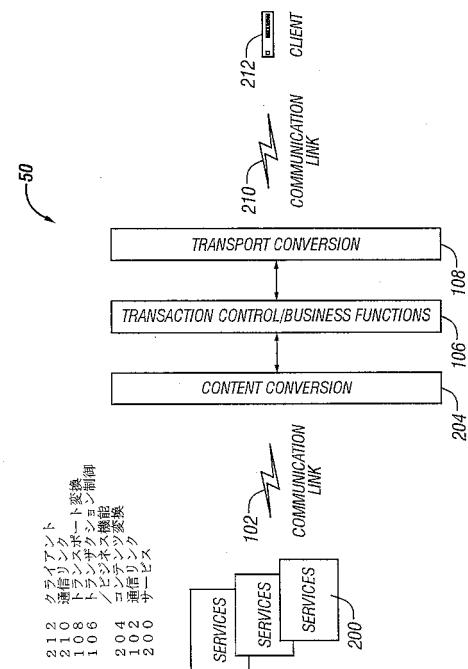
- 【図18】クライアント／STB、SGW、H2O、およびアプリケーション・サービス

- ・プロバイダの間のメッセージ・シナリオを示す図である。

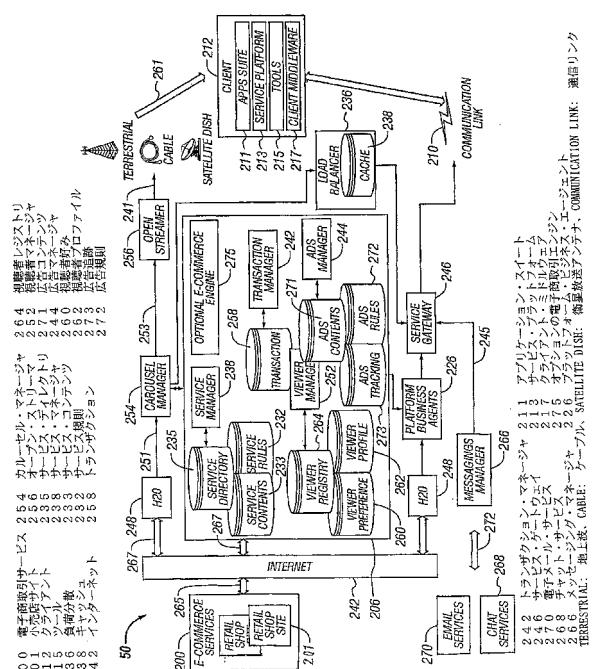
- 【図19】クライアント／STB、SGW、H2O、およびアプリケーション・サービス

- ・プロバイダの間のメッセージ・シナリオを示す図である。

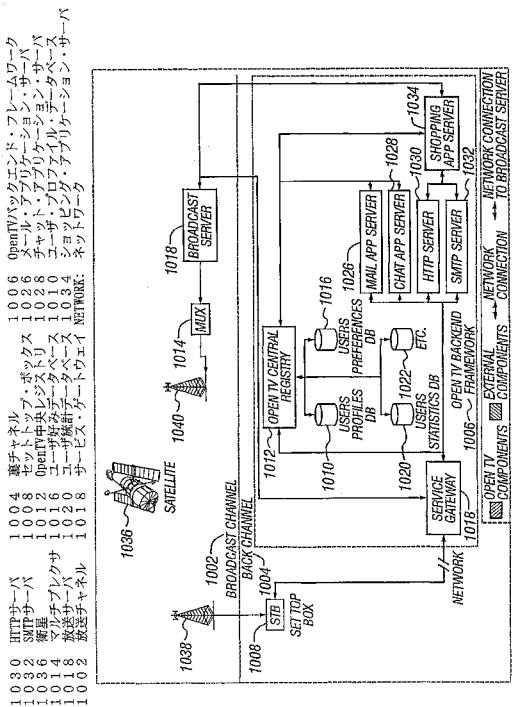
【 义 1 】



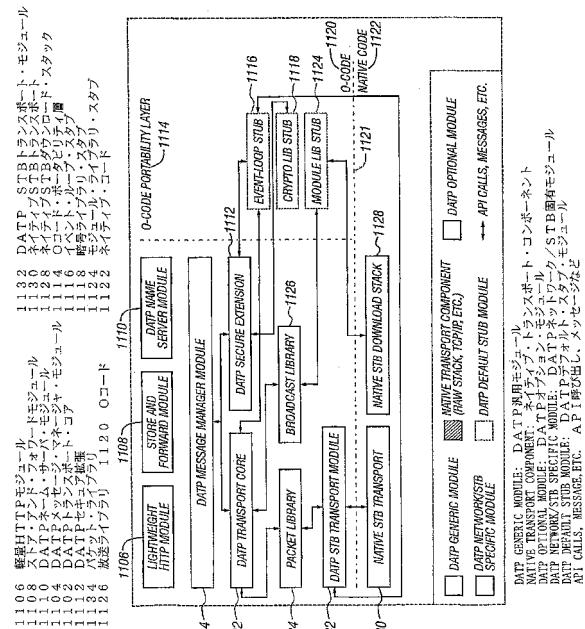
【 図 2 】



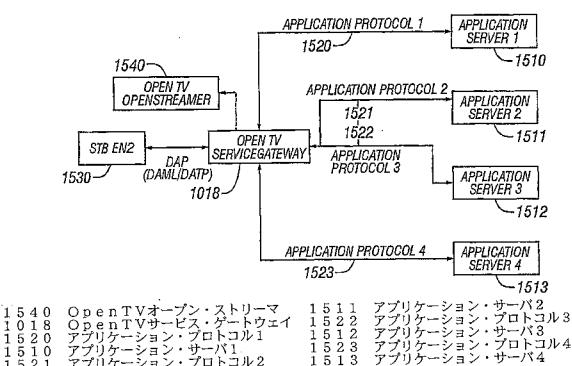
【図3】



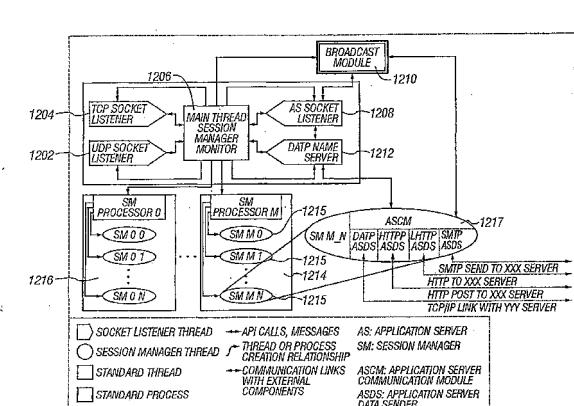
【図4】



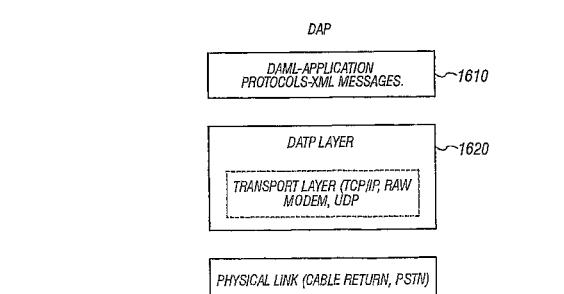
【図5】



【図7】



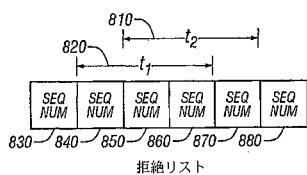
【図6】



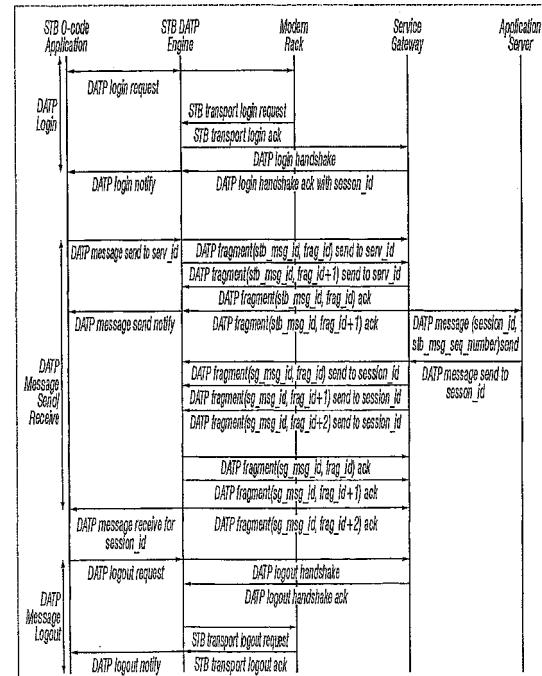
1.5.4.0 OpenTVオープン・ストリーマ
1.0.1.8 OpenTVサービス・ゲートウェイ
1.5.2.0 アプリケーション・プロトコル1
1.5.1.0 アプリケーション・サーバ1
1.5.2.1 アプリケーション・プロトコル2
1.5.1.1 アプリケーション・サーバ2
1.5.2.2 アプリケーション・プロトコル3
1.5.2.3 アプリケーション・プロトコル4
1.5.1.3 アプリケーション・サーバ4

1.2.1.0 放送モジュール
1.2.0.4 TCPソケット・リスナー
1.2.0.5 UDPソケット・リスナー
1.2.0.6 HTTP SEND TO XXX SERVER: SMTP TO XXX SERVER に送信
HTTP POST TO XXX SERVER: HTTP TO XXX SERVER にポスト
TCP/IP LINE WITH YYY SERVER: YYY SERVERとTCP/IP LINK
SOCKET LISTENER THREAD: ソケット・リスナー・スレッド
SESSION MANAGER THREAD: セッション・マネージャー・スレッド
SESSION MANAGER: セッション・マネージャー
SM: SESSION MANAGER
API CALLS, MESSAGES: API CALLS, MESSAGES
THREAD OR PROCESS CREATION RELATIONSHIP: スレッドまたはプロセス作成関係
COMMUNICATION LINES WITH EXTERNAL COMPONENTS: 外部コンポーネントとの通信リンク
AS: APPLICATION SERVER: AS: アプリケーション・サーバ
SM: SESSION MANAGER: SM: セッション・マネージャ
ASCM: APPLICATION SERVER COMMUNICATION MODULE: ASCM: アプリケーション・サーバ通信モジュール
ADS: APPLICATION SERVER DATA SENDER: ADS: アプリケーション・サーバのデータ・センダー

【図8】

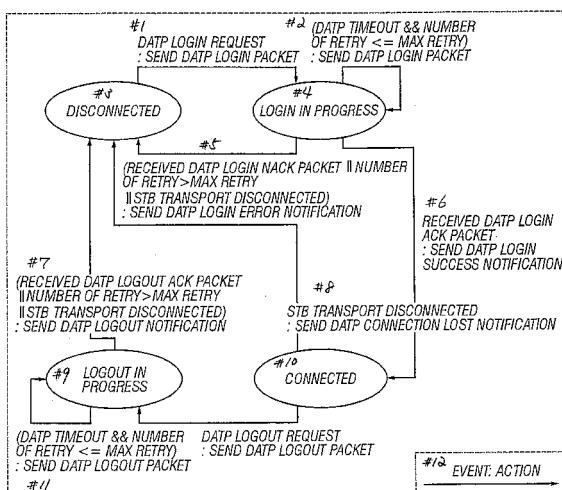


【図9】



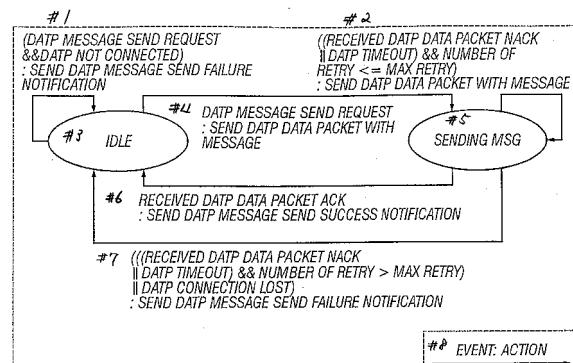
STB O-Code Application: STB O-コード・アプリケーション
STB DATP Engine: STB DATP エンジン
Modem Pack: モデム・ラック
Service Gateway: サービス・ゲートウェイ
Application Server: アプリケーション・サーバ

【図10】



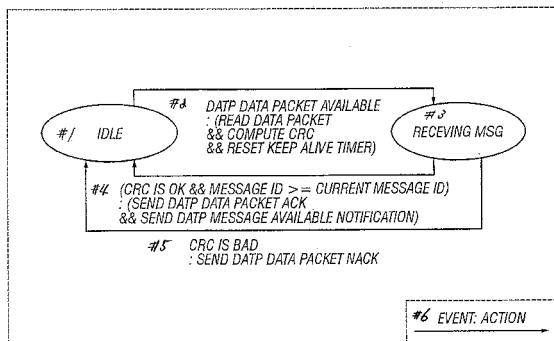
- #1 DATPログイン要求 : DATPログイン・パケットを送信する
- #2 (DATP TIMEOUT & NUMBER OF RETRY <= MAX RETRY) : SEND DATP LOGIN PACKET : SEND DATP LOGIN PACKET
- #3 切断 : DATPログイン・パケットを送信する
- #4 ログイン進行 : (受信したDATPログインNACKパケット || リトライ回数>最大リトライ || STBトランスポート切離) : SEND DATP LOGIN ERROR NOTIFICATION
- #5 切離 : (RECEIVED DATP LOGOUT NACK PACKET || NUMBER OF RETRY>MAX RETRY || STB TRANSPORT DISCONNECTED) : SEND DATP LOGOUT NOTIFICATION
- #6 受信 : RECEIVED DATP LOGIN ACK PACKET : SEND DATP LOGIN SUCCESS NOTIFICATION
- #7 受信 : (RECEIVED DATP LOGOUT ACK PACKET || NUMBER OF RETRY>MAX RETRY || STB TRANSPORT DISCONNECTED) : SEND DATP LOGOUT NOTIFICATION
- #8 切離 : (RECEIVED DATP LOGOUT NACK PACKET || NUMBER OF RETRY>MAX RETRY || STB TRANSPORT DISCONNECTED) : SEND DATP CONNECTION LOST NOTIFICATION
- #9 ログイン進行 : DATPログイン・エラー通知を送信する
- #10 接続 : (RECEIVED DATP LOGOUT ACK PACKET || NUMBER OF RETRY>MAX RETRY || STB TRANSPORT DISCONNECTED) : SEND DATP LOGOUT NOTIFICATION
- #11 DATPログアウト要求 : DATPログアウト・パケットを送信する
- #12 EVENT: ACTION

【図11】



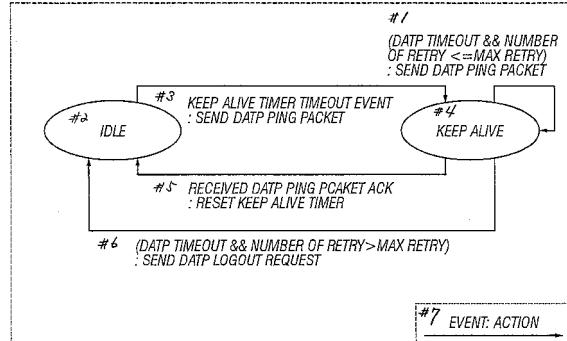
- #1 (DATPメッセージ送信要求&&DATP接続していない) : DATPメッセージ送信失敗通知を送信する
- #2 ((受信したDATPデータ・パケットNACK || DATPタイムアウト) && リトライ回数<=最大リトライ) : DATPデータ・パケットをメッセージとともに送信する
- #3 フィールド状態
- #4 DATPメッセージ送信要求 : DATPデータ・パケットをメッセージとともに送信する
- #5 メッセージ送信中
- #6 (受信したDATPデータ・パケットACK) : DATPメッセージ送信成功通知を送信する
- #7 ((受信したDATPデータ・パケットNACK || DATPタイムアウト) && リトライ回数>最大リトライ) : DATPメッセージ送信失敗通知を送信する
- #8 イベント: アクション

【図12】



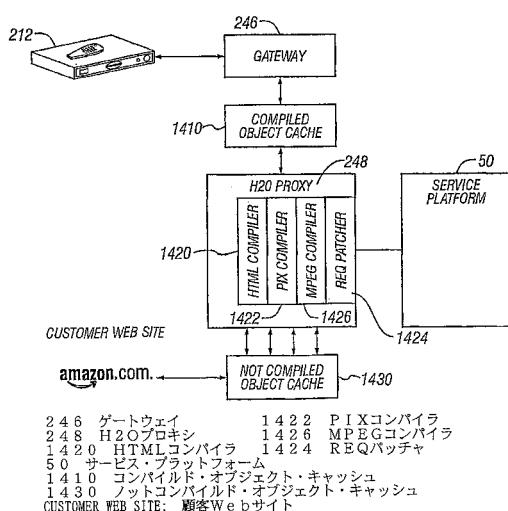
- # 1 アイドル状態
- # 2 DATPデータ・パケット利用可能
:(データ・パケット読み込み&&CRCを計算&&存続タイマーをリセット)
- # 3 メッセージ受信中
- # 4 (CRCがOK&&メッセージID>=現在のメッセージID)
:(データ・パケットACKを送信&&DATPメッセージ利用可能通知を送信)
- # 5 CRCが不正
:DATPデータ・パケットNACKを送信する
- # 6 イベント:アクション

【図13】

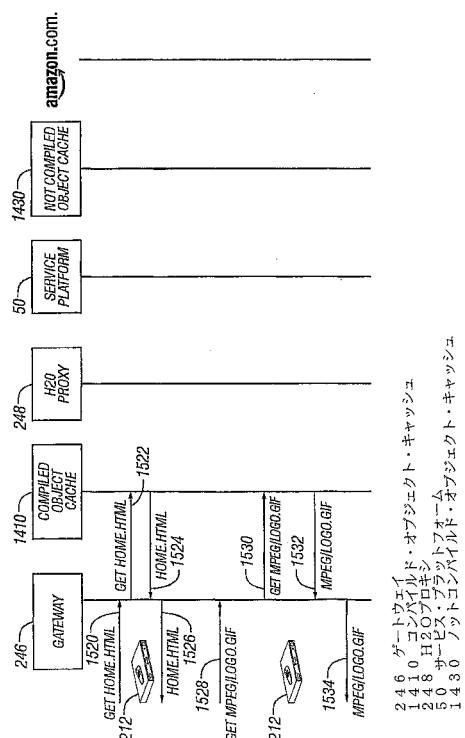


- # 1 (DATPタイムアウト&&リトライ回数<=最大リトライ)
:DATP PINGパケットを送信する
- # 2 アイドル状態
- # 3 存続タイマー・タイムアウト:イベント
:DATP PINGパケットを送信する
- # 4 存続
- # 5 受信したDATP PINGパケットACK
:存続タイマーをリセットする
- # 6 (DATPタイムアウト&&リトライ回数>最大リトライ)
:DATPログアウト要求を送信する
- # 7 イベント:アクション

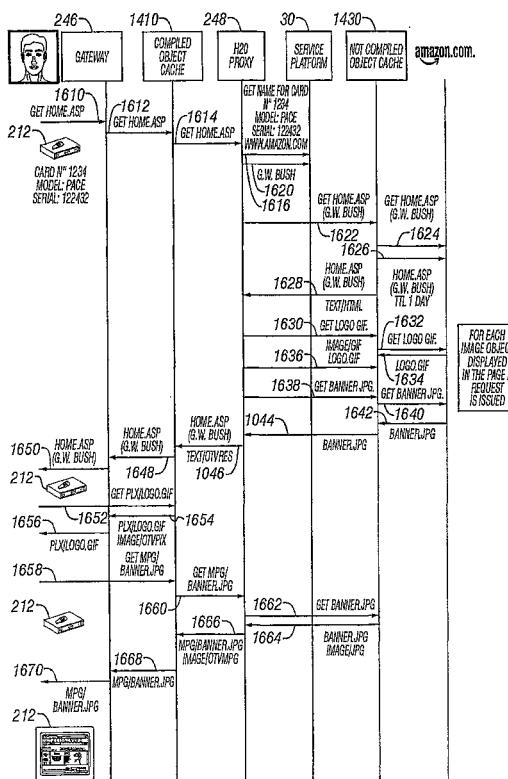
【図14】



【図15】

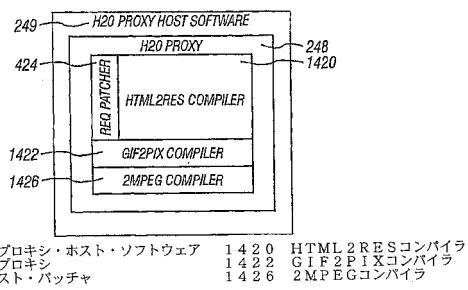


【図16】



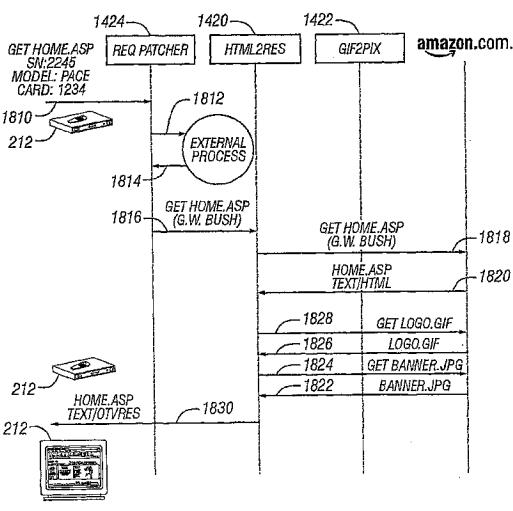
2 4 6 ゲートウェイ
1 4 1 0 コンパイルド・オブジェクト・キャッシュ
2 4 8 H2Oプロキシ
3 0 サービス・プラットフォーム
1 4 3 0 ノットコンパイルド・オブジェクト・キャッシュ
FOR EACH IMAGE OBJECT DISPLAYED IN THE PAGE A REQUEST IS ISSUED:
ページ内に表示されるイメージ・オブジェクト毎に要求が発行される

【図17】



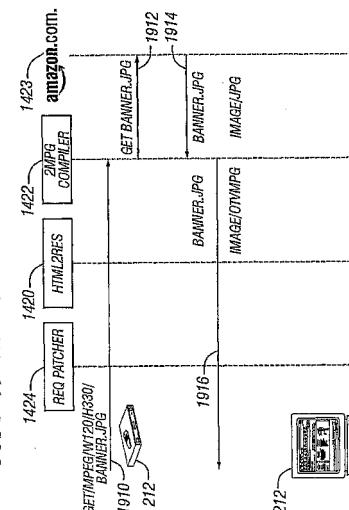
2 4 9 H2Oプロキシ・ホスト・ソフトウェア
2 4 8 H2Oプロキシ
4 2 4 リクエスト・パッチャ
1 4 2 0 HTML2RESコンパイラー
1 4 2 2 GIF2PIXコンパイラー
1 4 2 6 2MPEGコンパイラー

【図18】



1 4 2 4 リクエスト・パッチャ
1 8 1 2 外部プロセス

【図19】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/267,876
(32)優先日 平成13年2月9日(2001.2.9)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 60/269,261
(32)優先日 平成13年2月15日(2001.2.15)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 60/279,543
(32)優先日 平成13年3月28日(2001.3.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 09/858,379
(32)優先日 平成13年5月16日(2001.5.16)
(33)優先権主張国 米国(US)

前置審査

(72)発明者 アラオ , ラチャッド
アメリカ合衆国・94086・カリフォルニア州・サンイベイル・エンジェル アベニュー・330
(72)発明者 デルプチ , アラン
フランス国・エフ - 92927 パリ ラ デファンス セデックス・アベニュー アンドレ プロ
シン・20
(72)発明者 ドゥリュー , ヴィンセント
アメリカ合衆国・94306・カリフォルニア州・パロ アルト・サウス コート・3519
(72)発明者 ヘンラード , ジョゼ
フランス国・エフ - 75005 パリ・リュ ド リージュ・14
(72)発明者 ハンティントン , マシュー
イギリス国・ティダブリュ1 1エヌエイチ・ツイッケンハム・ゴードン アベニュー・23
(72)発明者 ラム , ワイマン
アメリカ合衆国・94587・カリフォルニア州・ユニオン シティ・サンスライト ドライブ
・2137

審査官 須藤 竜也

(56)参考文献 特開平10-254807(JP,A)
特開2000-163367(JP,A)
特開2000-354059(JP,A)
国際公開第00/069140(WO,A1)
特開平11-239134(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/00
G06F 21/20