

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-28470

(P2016-28470A)

(43) 公開日 平成28年2月25日(2016.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H O 4 N 21/647 (2011.01)</b>	H O 4 N 21/647	5 B 0 8 4
<b>H O 4 N 21/2183 (2011.01)</b>	H O 4 N 21/2183	5 C 1 6 4
<b>G O 6 F 13/00 (2006.01)</b>	G O 6 F 13/00 5 2 0 C	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-135497 (P2015-135497)	(71) 出願人	501263810
(22) 出願日	平成27年7月6日 (2015.7.6)		トムソン ライセンシング
(31) 優先権主張番号	14306095.2		Thomson Licensing
(32) 優先日	平成26年7月4日 (2014.7.4)		フランス国, 92130 イッシー レ
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
			1-5
			1-5, rue Jeanne d' A
			rc, 92130 ISSY LES
			MOULINEAUX, France
		(74) 代理人	110001243
			特許業務法人 谷・阿部特許事務所

最終頁に続く

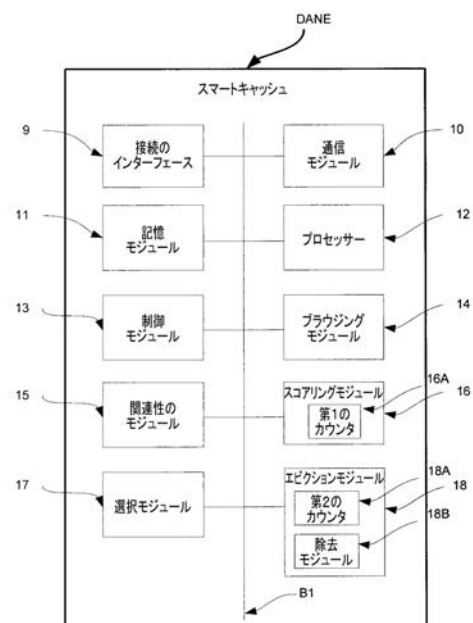
(54) 【発明の名称】 クライアント端末と少なくとも1つのサーバーとの間の伝送経路内に設けられたキャッシュを動作させるための方法、および対応するキャッシュ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 サービスされる高比率のコンテンツを維持しながら、より良い品質のマルチメディアコンテンツを提供可能な方法及びキャッシュを提供する。

【解決手段】 クライアント端末と、サーバーとの間に設けられたキャッシュDANEは、クライアント端末から、複数の表現において利用可能なマルチメディアコンテンツのセグメントの少なくとも第1の表現を求める要求を受信する。各要求が所与のセグメントの1つの第1の表現および少なくとも1つの代替の表現を指定する、クライアント端末からの所与のセグメントを求める複数の要求を、第1の期間において受信するように構成された通信モジュール10と、第1の期間の間に受信された要求の表現の中で、少なくとも1つの主要な関連のある要求された表現を判定するように構成された関連性のモジュール15を含む。通信モジュール10は、主要な関連のある表現をリモートサーバーに要求する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

クライアント端末（ＣＴ）と、少なくとも１つのサーバー（ＳＥ）との間に設けられたキャッシュ（ＤＡＮＥ）を動作させるための方法であって、前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）は、複数の表現において利用可能なマルチメディアコンテンツのセグメントの少なくとも第１の表現を求める要求を、クライアント端末（ＣＴ）から受信するように構成されており、

第１の期間において、クライアント端末（ＣＴ）からの所与のセグメントを求める複数の要求を受信するステップ（Ｓ１）であって、各要求が、前記所与のセグメントの１つの第１の表現および少なくとも１つの代替の表現を指定する、受信するステップ（Ｓ１）と

10

、  
前記第１の期間の間に受信された前記要求の前記表現の中で、少なくとも１つの主要な関連のある要求された表現を判定するステップ（Ｓ６、Ｓ７）と、

前記所与のセグメントの前記主要な関連のある表現を、リモートサーバー（ＳＥ）に要求するステップ（Ｓ８）と、  
を含む、前記方法。

**【請求項 2】**

少なくとも１つの主要な関連のある要求された表現を判定する前記ステップは、

前記第１の期間の間に受信された前記要求において指定される、前記所与のセグメントの表現ごとに、関連性のスコアを判定するステップ（Ｓ６）と、

20

前記所与のセグメントの前記主要な関連のある表現として、関連性の最も高いスコアを有する表現を選択するステップ（Ｓ７）と、  
を含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記所与のセグメントの要求された表現に関連付けられた関連性の前記スコアは、前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）によって受信された前記要求において前記要求された表現が指定される回数に対応する、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

優先レベルを有する受信された要求の表現それぞれに、表現が要求された回数が、前記表現の前記優先レベルに応じた第１の係数によって重み付けされる、請求項 3 に記載の方法。

30

**【請求項 5】**

前記主要な関連のある表現を、第１の表現として、または代替の表現として要求していない、１つまたはいくつかの残りのクライアント端末（ＣＴ）が存在するかどうかを判定するステップ（Ｓ１０）と、

前記１つまたはいくつかの残りのクライアント端末（ＣＴ）によって要求されている表現のリストを構築するステップ（Ｓ１１）と、

関連性の前記スコアに基づいて、構築されたリストの最も補助的な関連のある表現を判定し（Ｓ１２）、前記補助的な関連のある表現をサーバー（ＳＥ）に対して要求するステップと、

40

をさらに含む、請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）に記憶されていないとき、リモートサーバー（ＳＥ）に、次のセグメントの前記関連のある表現を求める前記要求をさらに含む、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 7】**

要求された表現ごとにヒットのスコアを取得するために、既に前記キャッシュに記憶されている各要求された表現が第２の期間にわたってクライアント端末（ＣＴ）に送信される回数を計数するステップ（Ｓ１５）であって、クライアント端末（ＣＴ）に第１の表現として送信される要求された表現は、代替の表現として送信される要求された表現とは異

50

なって計数される、計数するステップ（Ｓ１５）と、

少なくともヒットの最も低いスコアを有する記憶された表現を削除するステップ（Ｓ１６）と、

をさらに含む、請求項１乃至６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項８】

クライアント端末（ＣＴ）と、少なくとも１つのサーバー（ＳＥ）との間に設けられたキャッシュ（ＤＡＮＥ）であって、前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）は、クライアント端末（ＣＴ）から、複数の表現において利用可能なマルチメディアコンテンツのセグメントの少なくとも第１の表現を求める要求を受信するように構成されており、

各要求が所与のセグメントの１つの第１の表現および少なくとも１つの代替の表現を指定する、クライアント端末から（ＣＴ）の前記所与のセグメントを求める複数の要求を、第１の期間において受信するように構成された通信モジュール（１０）と、

前記第１の期間の間に受信された前記要求の前記表現の中で、少なくとも１つの主要な関連のある要求された表現を判定するように構成された関連性のモジュール（１５）と、を含み、

前記通信モジュール（１０）は、前記主要な関連のある表現をリモートサーバー（ＳＥ）に要求するようにさらに構成された、前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）。

【請求項９】

前記第１の期間の間に受信された前記要求において指定される、前記所与のセグメントの表現ごとに、関連性のスコアを判定するように構成されたスコアリングモジュールと（１６）、

前記所与のセグメントの前記主要な関連のある表現として、関連性の最も高いスコアを有する表現を選択するように構成された選択モジュール（１７）と、

をさらに含む、請求項８に記載のキャッシュ。

【請求項１０】

前記スコアリングモジュール（１６）は、前記要求された表現に関連付けられた関連性の前記スコアに対応する、前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）によって受信された前記要求において各要求された表現が指定される回数を、判定するように構成された少なくとも１つの第１のカウンタ（１６Ａ）を含む、請求項９に記載のキャッシュ。

【請求項１１】

優先レベルを有する受信された要求の表現それぞれに、前記スコアリングモジュール（１６）は、前記表現の前記優先レベルに応じた第１の係数によって、表現が要求された回数を重み付けするようにさらに構成されている、請求項１０に記載のキャッシュ。

【請求項１２】

前記関連性のモジュールは、

前記主要な関連のある表現を、第１の表現として、または代替の表現として要求していない、１つまたはいくつかの残りのクライアント端末（ＣＴ）が存在するかどうかを判定し、

前記１つまたはいくつかの残りのクライアント端末（ＣＴ）によって要求されている表現のリストを構築し、

関連性のスコアに基づいて、前記構築されたリストの最も補助的な関連のある表現を判定し、前記補助的な関連のある表現をサーバー（ＳＥ）に対して要求するようにさらに構成されている、請求項８乃至１１のいずれか一項に記載のキャッシュ。

【請求項１３】

前記通信モジュール（１０）は、前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）に記憶されていないとき、次のセグメントの前記主要な関連のある表現をリモートサーバー（ＳＥ）に要求するようにさらに構成されている、請求項８乃至１２のいずれか一項に記載のキャッシュ。

【請求項１４】

既に前記キャッシュ（ＤＡＮＥ）に記憶されている各要求された表現が第２の期間にわたってクライアント端末に送信される回数を計数し、要求された表現ごとにヒットのスコ

10

20

30

40

50

アを取得するように構成された第2のカウンタ(18A)であって、クライアント端末(CT)に第1の表現として送信される要求された表現は、代替の表現として送信される要求された表現とは異なって計数される、第2のカウンタ(18A)と、

少なくともヒットの最も低いスコアを有する記憶された表現を削除するように構成された除去モジュール(18B)と、

をさらに含む、請求項8乃至13のいずれか一項に記載のキャッシュ。

【請求項15】

HTTP適応ストリーミングウェアキャッシュである、請求項8乃至14のいずれか一項に記載のキャッシュ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、限定的ではなく例として、HTTP(ハイパーテキスト転送プロトコル)上での適応ストリーミング技術の分野に関し、特に、クライアント端末とリモートサーバーとの間の伝送経路内に設けられたキャッシュの動作に関する。

【背景技術】

【0002】

本項は、以下で説明される、および/または特許請求される、本発明の種々の態様に関係され得る技術の種々の態様を、読者に紹介するように意図されている。本議論は、本発明の種々の態様のよりよい理解を促進するための背景情報を、読者に提供するのに役立つものと思われる。したがって、これらの記載は、この点に照らして読まれるべきであり、先行技術の承認として読まれるべきでないことが理解されるべきである。

20

【0003】

HTTP上での適応ストリーミング(マルチビットレート切り替え、またはHASとも呼ばれる)は、いちはやくマルチメディアコンテンツ配信のための主要な技術となっている。既に使用されているHTTP適応ストリーミングプロトコルの中でも、最も有名なものは、AppleからのHTTP Live Streaming(HLS)、MicrosoftからのSilverlight Smooth Streaming(SSS)、AdobeからのAdobe Dynamic Streaming(ADS)、3GPPおよびMPEGによって開発された(ISO/IEC23009-1:2012として標準化された)動的適応ストリーミングオーバーHTTP(DASH)である。

30

【0004】

クライアント端末が、適応ストリーミングにおいてオーディオビジュアルコンテンツ(すなわち、A/Vコンテンツ)を再生したいと望むとき、それは、このA/Vコンテンツがどのように取得され得るかを記述するファイルを最初に入手しなければならない。これは、一般に、URL(ユニフォームリソースロケータ)から、記述ファイル、いわゆるマニフェストを入手することによって、HTTPプロトコルを通して行われるが、他の手段(たとえば、放送、電子メール、SMSなど)によってもまた達成され得る。事前に生成され、クライアント端末にリモートサーバーによって配信されるマニフェストは、基本的に、(ビットレート、解像度、および他のプロパティの観点から)そのようなA/Vコンテンツの利用可能な表現(インスタンスまたはバージョンとも呼ばれる)をリストする。表現は、所与の品質レベル(ビットレート)に関連付けられる。

40

【0005】

各表現の全体のデータストリームは、(別々のURLによってアクセス可能な)均等な持続時間のセグメント(データ塊とも呼ばれる)に分割され、それらは、クライアント端末が、2つのセグメント間で1つの品質レベルから別の品質レベルへとスムーズに切り替えることができるようにされる。結果として、ビデオ品質は、再生している間に変化することはあるが、中断(フリーズとも呼ばれる)をこうむることはめったにない。

【0006】

クライアント側では、伝送経路の利用可能な帯域幅の測定に基づいて、セグメントが選

50

扱われる。特に、クライアント端末は、通常、ビットレート符号化に対応するセグメントの表現を、したがって、帯域幅の測定に従った品質を要求する。

【0007】

クライアント端末とリモートサーバーとの間の伝送経路の途中にキャッシュがあるとき、別のクライアントが同じ表現を有する同じセグメントをそれ以前に要求している場合に、または、コンテンツ配信ネットワーク(CDN)が既にセグメントをキャッシュ内にプロビジョニングしている場合に、所与のセグメントの1つの表現は、既にキャッシュに記憶されてもよい。こうして、所与のセグメントを求めるHTTP要求への応答は、セグメントがリモートサーバーから来る場合よりも速く、かつ重複する伝送が回避されて、ネットワークリソースおよびサーバーリソースを効率的に節約することができる。

10

【0008】

それにもかかわらず、HTTP適応ストリーミングは、キャッシュフレンドリーではないように見える(または少なくとも、たとえばH264-SVCのような、いわゆるレイヤベース切り替えよりも、キャッシュフレンドリーとはいえない)。実際、第1のクライアント端末が所与のセグメントの表現R1を要求し、第1のクライアント端末およびキャッシュと伝送経路の一部を共有する第2のクライアント端末が、(より高い、またはより低い品質で)所与のセグメントの表現R2を要求する場合、キャッシュはヒットされずに、輻輳を引き起こすリスクを伴う、キャッシュとサーバーとの間のネットワークセグメント上のより高い負荷につながる。キャッシュすることの利益は、この場合、完全に消滅され、キャッシュは、現在、この状況を改善することができない。

20

【0009】

この欠点を克服するために、クライアント端末が、第1の(好ましい、とも呼ばれる)表現、および1つまたはいくつかの代替の表現を含む所与のセグメントを求める要求を送信することができることが知られている。そのような要求が、HASアウェアキャッシュ(キャッシュが、MP EG-DASHなどのHASプロトコルに従うことを意味する)に到着するとき、キャッシュは、キャッシュされている場合には第1の表現を配信し、第1の表現がキャッシュされていない場合には、代替の表現をブラウズする。代替の表現のうちの1つがキャッシュされるとき、キャッシュは、代替の表現をクライアント端末に送信する。要求の第1の表現および代替の表現のいずれもキャッシュされないとき、要求は、上り転送に送られる。

30

【0010】

しかしながら、キャッシュに記憶された表現は、それ以前の要求によって判定されている。第1のクライアント端末が表現Rを有するセグメントを要求する場合、同じセグメントを要求し、表現Rを代替の表現として指定する後続のクライアント端末は、実際には、対応する要求の第1の(または好ましい)表現ではなく、表現Rを受信することになる。後続のクライアント端末の要求は、キャッシュによって対処されると考えられるので、セグメントの他の表現は、(代替の表現としてのRを許可することなく、いくつかのクライアント端末がキャッシュされていない第1の表現を要求しない限り)キャッシュにはロードされないことになる。表現Rが、(たとえば、所与のセグメントを求める要求を始める第1のクライアント端末が、それ自体にとって質の悪いネットワーク条件下にあり、最低品質の表現を要求するために)低品質表現である場合、リソースおよびネットワーク条件がより高い品質を扱うことを許可できる一方で、クライアント端末のすべて、または大多数が、低品質ビデオを再生することがある。

40

【0011】

こうして、所与のセグメントを要求する第1のクライアント端末が、同じセグメントを要求する後続のクライアント端末にキャッシュによって提供される応答(および、それから品質)に影響を与えることがある。結果として、第1のクライアント端末が、残念ながら大多数のクライアント端末のニーズを表さない場合、大多数の端末が、第1のクライアント端末の要求および挙動に悩まされることになる。

【0012】

50

本発明は、少なくとも上述した欠点を克服する。

【発明の概要】

【0013】

本発明は、クライアント端末と、少なくとも1つのサーバーとの間に設けられたキャッシュを動作させるための方法に関連し、上記キャッシュは、複数の表現において利用可能なマルチメディアコンテンツのセグメントの少なくとも第1の表現を求める要求を、クライアント端末から受信するように構成されており、それは、

- 第1の期間において、クライアント端末からの所与のセグメントを求める複数の要求を受信するステップであって、各要求は、上記所与のセグメントの1つの第1の表現および少なくとも1つの代替の表現を指定する、受信するステップと、
  - 第1の期間の間に受信された要求の表現の中で、少なくとも1つの主要な関連のある要求された表現を判定するステップと、
  - 所与のセグメントの上記主要な関連のある表現を、リモートサーバーに要求するステップと、
- を含むという点で注目に値する。

【0014】

本発明に従った実施形態において、主要な関連のある要求された表現を判定するステップは、

- 第1の期間の間に受信された要求において指定される、上記所与のセグメントの表現ごとに、関連性のスコアを判定するステップと、
  - 上記所与のセグメントの主要な関連のある表現として、関連性の最も高いスコアを有する表現を選択するステップと、
- を含む。

【0015】

特に、上記所与のセグメントの要求された表現に関連付けられた関連性のスコアは、キャッシュによって受信された要求において上記要求された表現が指定される回数に対応することができる。

【0016】

こうして、本発明の実施形態により、キャッシュは、たとえば、キャッシュそれ自体からサービスされる高比率のコンテンツを維持しながら、全体によりよい品質のマルチメディアコンテンツ（たとえば、A/Vコンテンツ）を最大数のクライアント端末に提供するために、クライアント要求についての統計データを考慮に入れることができる。

【0017】

上記実施形態のさらなる態様において、優先レベルを有する受信された要求の表現それぞれに、表現が要求された回数が、上記表現の優先レベルに応じた第1の係数によって重み付けされてよい。

【0018】

上記実施形態の別の態様において、上記方法は、

- 主要な関連のある表現を、第1の表現として、または代替の表現として要求していない、1つまたはいくつかの残りのクライアント端末が存在するかどうかを判定するステップと、
  - 上記1つまたはいくつかの残りのクライアント端末によって要求されている表現のリストを構築するステップと、
  - 関連性のスコアに基づいて、構築されたリストの最も補助的な関連のある表現を判定するステップ、および上記補助的な関連のある表現をサーバーに対して要求するステップと、
- を含むことができる。

【0019】

加えて、上記方法は、上記キャッシュに記憶されていないとき、リモートサーバーに、次のセグメントの上記主要な関連のある表現を求める要求をさらに含むことができる。

## 【 0 0 2 0 】

上記実施形態の別の態様において、方法は、

- 要求された表現ごとにヒットのスコアを取得するために、既にキャッシュに記憶されている各要求された表現が第 2 の期間にわたってクライアント端末に送信される回数を計数するステップであって、クライアント端末に第 1 の表現として送信される要求された表現は、代替の表現として送信される要求された表現とは異なって計数される、計数するステップと、
- 少なくともヒットの最も低いスコアを有する記憶された表現を削除するステップと、をさらに含むことができる。

## 【 0 0 2 1 】

10

その上、第 1 の期間は、所与の瞬間に始まり、キャッシュがクライアント端末からの予め定義された数の要求を受信したときに終わることができる。

## 【 0 0 2 2 】

本発明はまた、クライアント端末と、少なくとも 1 つのサーバーとの間に設けられたキャッシュに関連し、上記キャッシュは、クライアント端末から、複数の表現において利用可能なマルチメディアコンテンツのセグメントの少なくとも第 1 の表現を求める要求を受信するように構成されている。上記キャッシュは、

- 各要求が所与のセグメントの 1 つの第 1 の表現および少なくとも 1 つの代替の表現を指定する、クライアント端末からの上記所与のセグメントを求める複数の要求を、第 1 の期間において受信するように構成された通信モジュールと、
  - 第 1 の期間の間に受信された要求の表現の中で、少なくとも 1 つの主要な関連のある要求された表現を判定するように構成された関連性のモジュールと、
- を含み、

20

ここで、通信モジュールは、上記主要な関連のある表現をリモートサーバーに要求するようにさらに構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

本発明に従った実施形態において、上記キャッシュは、

- 第 1 の期間の間に受信された要求において指定される、上記所与のセグメントの表現ごとに、関連性のスコアを判定するように構成されたスコアリングモジュールと、
  - 上記所与のセグメントの主要な関連のある表現として、関連性の最も高いスコアを有する表現を選択するように構成された選択モジュールと、
- をさらに含む。

30

## 【 0 0 2 4 】

特に、スコアリングモジュールは、上記要求された表現に関連付けられた関連性のスコアに対応する、キャッシュによって受信された要求において各要求された表現が指定される回数を、判定するように構成された少なくとも 1 つの第 1 のカウンタを含む。

## 【 0 0 2 5 】

上記実施形態のさらなる態様において、優先レベルを有する受信された要求の表現それぞれに、スコアリングモジュールは、上記表現の優先レベルに応じた第 1 の係数によって、表現が要求された回数を重み付けするようにさらに構成されてもよい。

40

## 【 0 0 2 6 】

その上、関連性のモジュールは、

- 主要な関連のある表現を、第 1 の表現として、または代替の表現として要求していない、1 つまたはいくつかの残りのクライアント端末が存在するかどうかを判定し、
  - 上記 1 つまたはいくつかの残りのクライアント端末によって要求されている表現のリストを構築し、
  - 関連性のスコアに基づいて、構築されたリストの最も補助的な関連のある表現を判定し、上記補助的な関連のある表現をサーバーに対して要求するように
- さらに構成されてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

50

加えて、通信モジュールは、上記キャッシュに記憶されていないとき、次のセグメントの上記主要な関連のある表現をリモートサーバーに要求するようにさらに構成されている。

【 0 0 2 8 】

上記実施形態の別の態様において、上記キャッシュは、

- 既にキャッシュに記憶されている各要求された表現が第 2 の期間にわたってクライアント端末に送信される回数を計数し、要求された表現ごとにヒットのスコアを取得するように構成された第 2 のカウンタであって、クライアント端末に第 1 の表現として送信される要求された表現は、代替の表現として送信される要求された表現とは異なって計数される、第 2 のカウンタと、
  - 少なくともヒットの最も低いスコアを有する記憶された表現を削除するように構成された除去モジュールと、
- をさらに含むことができる。

【 0 0 2 9 】

本発明に従った例において、上記キャッシュは、HTTP 適応ストリーミングウェアキャッシュである。

【 0 0 3 0 】

本発明は、上述した方法のステップを実現するためのプログラムコード命令を含む、通信ネットワークからダウンロード可能な、ならびに / または、コンピュータによって可読な、および / もしくはプロセッサによって実行可能な媒体に記録された、コンピュータプログラム製品にさらに関係する。

【 0 0 3 1 】

加えて、本発明はまた、先に説明された方法のステップを実現するためのプログラムコード命令を含む、非一時的なコンピュータ可読媒体上に記録されたコンピュータプログラム製品を含み、プロセッサによって作動されることが可能な、非一時的なコンピュータ可読媒体に関係する。

【 0 0 3 2 】

開示される実施形態と範囲において同等な特定の態様が、以下で述べられる。これらの態様は、本発明が取り得る一定の形態の簡潔な概要を読者に提供するために専ら提示され、これらの態様は、本発明の範囲を制限するように意図されないことが理解されるべきである。実際、本発明は、以下で述べられないことがある種々の態様を包含することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

本発明は、添付の図面を参照して、決して制限的でない、下記の実施形態および実行例を用いて、よりよく理解され、例示されるであろう。

【 図 1 】 其中で本発明が実現され得る、クライアント - サーバーネットワークアーキテクチャの概略図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態によるクライアント端末の例のブロック図である。

【 図 3 】 本発明の上記実施形態によるスマートキャッシュの例のブロック図である。

【 図 4 】 上記実施形態による、図 3 のスマートキャッシュを動作させるための方法を例示するフロー図である。

【 0 0 3 4 】

図 1 から図 4 において、表現されるブロックは、必ずしも物理的に別々のエンティティに対応するわけではない、純粋な機能エンティティである。すなわち、それらは、ソフトウェア、ハードウェアの形態において開発され得る、または、1 つまたは複数のプロセッサを含む 1 つまたはいくつかの集積回路において実現され得る。

【 0 0 3 5 】

可能である限り、同じ参照番号が、同じまたは同様の部品を指すために、図面全体を通して使用されることになる。

10

20

30

40

50



## 【発明を実施するための形態】

## 【0036】

本発明の図面および説明は、典型的なデジタルマルチメディアコンテンツ配信方法およびシステムにおいて見出される多くの他の要素を、明快さの目的のために排除しながら、本発明の明瞭な理解のために関連のある要素を例示するために、簡略化されていることを理解されたい。

## 【0037】

特定の実施形態によると、本発明は、HTTP適応ストリーミングプロトコル（すなわち、HAS）に関して、および特に、MP EG-DASHに関して示される。当然ながら、本発明は、そのような特定の環境には限られず、他の適応ストリーミングプロトコルが考えられ、実現されても勿論よい。

10

## 【0038】

図1に示されるように、その中で本発明が実現され得る、1つまたはいくつかのネットワークN（図1には、1つのみが表現されている）によってサポートされるクライアント-サーバーネットワークアーキテクチャが、いくつかのクライアント端末CTと、1つまたは複数のHTTPサーバーSEと、複数のスマートキャッシュDANEと、1つまたは複数のレガシーキャッシュRNEとを含む。DASHによると、そのようなサーバーSEは、メディアオリジンとも称される。それらは、たとえば、メディアプレゼンテーション記述（すなわち、MPD）、いわゆるマニフェストを生成する。これは、コンテンツ配信のソースである。マルチメディアコンテンツは、なんらかの外部のエンティティから来る

20

## 【0039】

スマートキャッシュDANEは、HASコンテンツが配信されることを理解するように構成されている、ネットワークNにおけるキャッシング要素である。MP EG-DASHの用語を使用すれば、スマートキャッシュは、DASHアウェアネットワーク要素（DANE）と考えられる。

## 【0040】

レガシーキャッシュRNEは、それを通過するデータのタイプの知識を有さない、または、少なくともそれがHASの態様を理解しない、ネットワークNにおけるキャッシング要素である。MP EG-DASHの用語において、レガシーキャッシュは、レギュラーネットワーク要素（RNE）と考えられる。

30

## 【0041】

クライアント端末CTは、HTTPサーバーSEのうちの1つから、マルチメディアコンテンツを取得したいと望む。マルチメディアコンテンツは、複数のセグメントに分割されている。マルチメディアコンテンツは、サーバーSEにおいて異なる表現で利用可能であることが想定される。HTTPサーバーSEは、クライアントが要求すると、1つまたは複数のTCP/IP接続上でHTTP適応ストリーミングプロトコルを使用して、セグメントをクライアント端末CTへとストリームすることができる。

## 【0042】

各クライアント端末CTは、ポータブルメディアデバイス、スマートフォン、タブレットもしくはラップトップ、TVセット、セットトップボックス、ゲームデバイス、または集積回路であってよい。当然ながら、クライアント端末CTは、全部揃ったビデオプレーヤーを含まなくてもよく、メディアコンテンツを逆多重化し、復号するためのものなどの、なんらかのサブ要素のみを含めばよく、復号されたコンテンツをエンドユーザに表示するために、外部手段に依拠することができる。このケースでは、クライアント端末CTは、セットトップボックスなどのHASアウェアビデオ復号器である。

40

## 【0043】

図2に示されるように、クライアント端末CTは、少なくとも以下のものを含む。  
- 1つまたは複数の接続のインターフェース1（たとえば、Wi-Fi、イーサネット（登録商標）、ADSL、ケーブル、モバイル、および/または放送（たとえば、DVB

50

、 A T S C ) インターフェースとしての、ワイヤードおよび / またはワイヤレス ) ;

- H T T P サーバ S E と通信するためのプロトコルスタックを収容する通信モジュール 2。特に、通信モジュール 2 は、本技術分野でよく知られている T C P / I P スタックを含む。勿論、それは、クライアント端末 C T が H T T P サーバ S E と通信することをイネーブルする、任意の他のタイプのネットワークおよび / または通信手段であってもよい ;

- H T T P サーバ S E から、H T T P ストリーミングマルチメディアコンテンツを受信する適応ストリーミングモジュール 3。それは、ネットワーク制約およびその独自の制約によりよく適合するビットレートで、絶えずセグメントを選択する ;

- マルチメディアコンテンツを復号し、レンダリングするように適応されたビデオプレーヤー 4 ;

- クライアント端末 C T の不揮発性メモリに記憶されたアプリケーションおよびプログラムを実行するための 1 つまたは複数のプロセッサ 5 ;

- H T T P サーバ S E から受信されたセグメントを、ビデオプレーヤー 4 へのそれらの伝送前にバッファするための、揮発性メモリなどの記憶手段 6 ;

- 伝送経路の帯域幅を推定するために構成された帯域幅推定器 7 ;

- クライアント端末 C T が要求することがある、許可し得る表現のセットを判定するために構成された選択モジュール 8。許可し得る表現は、関連付けられたマニフェストにリストされたように、マルチメディアコンテンツの所与のセグメントの利用可能な表現の中で選択される。特に、所与のセグメントの許可し得る表現のセットのモジュール 8 による判定は、1 つまたはいくつかの性能基準 (たとえば、推定される帯域幅、クライアント端末の能力、それ以前に要求されたセグメントの表現、クライアント端末 C T のエンドユーザによって必要とされる体験の品質、その他としての) に基づくことができる ;

- 種々のモジュール、および一般的なクライアント端末機能性を実施するための、当業者によく知られたすべての手段を接続するための内部バス B。

#### 【 0 0 4 4 】

図 3 に例示されるように、実施形態によるスマートキャッシュ D A N E は、以下を含む。

- 1 つまたは複数の接続のインターフェース 9 (ワイヤードおよび / またはワイヤレス) ;

- 接続のインターフェース 9 を通して通信するためのプロトコルスタック 9 を含む通信モジュール 1 0。特に、通信モジュールは、I P スタックと記される、インターネットプロトコルスタックを含むことができる ;

- マルチメディアコンテンツを要求するクライアント端末 C T にそれらを伝送するために、1 つまたは複数のサーバ S E から受信されたそのようなマルチメディアコンテンツのセグメントを記憶するための、揮発性メモリおよび / または永続的メモリなどの、記憶モジュール 1 1 ;

- たとえば、記憶モジュール 1 1 に記憶されたアプリケーションおよびプログラムを実行するための、1 つまたは複数のプロセッサ 1 2 ;

- 第 1 の表現がキャッシュされていないときに、第 1 の表現またはリストの 1 つの代替の表現を要求する (クライアント端末 C T によって送信された) 要求の第 1 の (または好ましい) 表現を、スマートキャッシュ D A N E が既にキャッシュしている否かを確認するように形成された制御モジュール 1 3 ;

- 第 1 の表現がキャッシュされていない場合に、クライアント端末 C T によって送信された要求においてリストされた代替の表現を、優先度順にブラウズするように適応されたブラウジングモジュール 1 4。変形形態において、制御モジュールおよびブラウジングモジュールは、1 つのみのモジュールを定義してもよい ;

- 種々のモジュール、処理手段、および一般的な住宅用ゲートウェイ機能性を実施するための、当業者によく知られたすべての手段を接続するための内部バス B 1。

#### 【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

下記において、複数のクライアント端末CTが、ネットワークN上で要求を送信して、マルチメディアコンテンツの所与のセグメントを取得することが想定される。各要求は、第1の表現、および要求を受信するスマートキャッシュDANEにおいて第1の表現が利用可能ではないときに優先レベルによってブラウズされる、その所与のセグメントの1つまたは複数の代替の表現を指定する。実際、優先レベルは、クライアント端末CTによって送信された要求において指定される各表現に関連付けられており、第1番目（または好ましい表現）が最も高い優先レベルを有する。変形形態として、または補足として、優先レベルは、各要求において指定される表現のリストによって暗黙的に提供される。当然ながら、スマートキャッシュDANEはまた、いかなる代替の表現も指定せずに、第1の（または好ましい）表現のみを求めるいくつかの要求を受信することもできる。

10

#### 【0046】

実施形態によると、通信モジュール10は、クライアント端末（CT）からの所与のセグメントを求める複数の要求を、第1の期間において（接続のインターフェース9を通して）受信するようにさらに構成されている。第1の期間は、たとえば、周期的にトリガされる、または、そのセグメントを求める所与の要求（たとえば、スマートキャッシュDANEにまだその表現のうちのいずれもロードされていないときに、そのセグメントを求める第1の要求）の受信時にトリガされてよい。加えて、第1の期間は、たとえば、所与の瞬間に始まり、スマートキャッシュDANEが、クライアント端末からの予め定義された数の要求、またはそのセグメントの予め定義された数の所与の表現の、いずれかを受信したときに終わることができる。さらなる補足において、第1の期間はまた、上限（たとえば、数マイクロ秒）によって定義されてもよく、これは好ましくは、リモートサーバーSEからコンテンツを獲得するための通常の遅延と比較して、小さくすることができる。変形形態において、第1の期間は、不変値（たとえば、数マイクロ秒）によってのみ定義されてもよい。

20

#### 【0047】

その上、図3のスマートキャッシュDANEは、以下をさらに含む。

- 第1の期間の間にスマートキャッシュDANEによって受信された要求のすべての表現の中で、少なくとも1つの主要な関連のある要求された表現を判定するように構成された関連性のモジュール15；

- 第1の期間の間に受信された要求において指定される所与のセグメントの各表現の関連性のスコアを判定するように構成されたスコアリングモジュール16。この目的のために、スコアリングモジュール16は、スマートキャッシュDANEによって受信された要求において、要求された表現（すなわち、第1の期間において受信された少なくとも1つの要求に存在する所与のセグメントの表現）が指定される回数を計数するように適応された第1のカウント16Aを含むことができる。この判定された回数は、所与のセグメントの要求された表現に関連付けられた関連性のスコアに対応する。好ましい実施形態の改良において、優先レベルを有する受信された要求の表現それぞれに、スコアリングモジュール16は、その表現の優先レベルに応じた優先係数で、表現が要求された計数される回数を重み付けするようにさらに構成されてもよい。こうして、各要求された表現に関連付けられた関連性のスコアは、各要求においてその優先レベルを考慮に入れる。当然ながら、変形形態においては、計数される回数が、対応する表現の優先レベルとは別個の、および優先レベルから独立した重み付け係数で、重み付けされてもよい。改良において、クライアント端末からの予め定義された数の要求に達する前に第1の期間が終わったとき、スコアリングモジュール16は、それ以前のセグメントについて同様に計算された関連性のスコアを使用して、所与の現在のセグメントについて取得された関連性のスコアと、それ以前のセグメントについて取得された関連性のスコアとの間で、重み付けされた平均を作成することができる。重みは、クライアント要求の数に比例してよい。そのような改良は、関連性のそれ以前の知識を考慮に入れて、低品質表現を要求することがある初期のクライアント端末の小さなセットによって影響されることを防ぐ。

30

40

- 所与のセグメントの要求された表現に結びつけられた関連性の取得されたスコアを比

50

較するように構成された選択モジュール 17。それは、所与のセグメントの主要な関連のある表現として、取得された種々のスコアの中で最も高い関連性のスコアを有する要求された表現を選択するようにさらに構成されている。

#### 【0048】

例示される実施形態において、関連性のモジュール 15、スコアリングモジュール 16、および選択モジュール 17 は、別個であり、一方、図に例示されていない変形形態においては、これらの 3 つのモジュールが組み合わされて、単一のモジュールを形成してもよい。変形形態において、選択モジュール 17 は、関連性のモジュール 15 内に統合されてもよい。

#### 【0049】

関連性の最も高いスコアが、選択モジュール 17 によって選択され、関連性のモジュール 15 によって主要な関連のある表現とみなされると、通信モジュール 10 は、スマートキャッシュ DANE の記憶モジュール 11 にまだ記憶されていないその関連のある表現を、リモートサーバー SE に要求するようにさらに構成されている。

#### 【0050】

この時点で、選択された主要な関連のある表現は、多数のクライアント端末 CT にとって好適である。しかしながら、クライアント端末によってそれらの要求において指し示された要求された表現が、必ずしもすべてのクライアント端末 CT の間で重なるわけではないので、主要な関連のある表現が、これ以降残りのクライアント端末 CT と呼ばれる、考えられるクライアント端末のサブセット（すなわち、主要な関連のある表現を、好ましい表現として、または代替の表現として要求しなかったクライアント端末 CT）にとっては許容できないことがある。これらの残りのクライアント端末のために、スマートキャッシュ DANE は、1 つまたはいくつかの追加的な表現をサーバー SE からダウンロードして、選択された関連のある表現に加えて、それらの要求を満たすことができる。

#### 【0051】

この目的のために、そのような追加的な表現の数を最小限にし、満足度を最大限にするように、関連性のモジュール 15 は、以下のようにさらに構成されてもよい。

- 主要な関連のある表現を、第 1 の表現として、または代替の表現として要求していない、少なくとも 1 つの残りのクライアント端末 CT が存在するかどうかを判定する；
- 少なくとも 1 つの残りのクライアント端末 CT によって要求される表現のリストを構築する；
- スコアリングモジュール 16 によって既に計算された関連性のスコアに基づいて、構築されたリストの最も関連のある表現（これ以降、補助的な関連のある表現と呼ばれる）を判定する。次いで、スマートキャッシュ DANE の通信モジュール 10 は、この補助的な関連のある表現を要求することができる；
- この補助的な関連のある表現によって、すべての残りのクライアント端末 CT がサービスされ得るか否かを確認する。否である場合、関連性のモジュール 15 は、リストを更新し、それ以前に指し示されたように新しい最も関連のある表現を判定する。リストが空になる（すなわち、残りのクライアント端末 CT が存在せず、すべての要求するクライアント端末がスマートキャッシュ DANE によってサービスされ得る）と、プロセスは停止する。

#### 【0052】

すべてのクライアント端末 CT がサービスされるために、いくつかの関連のある表現（主要な関連のある表現および 1 つまたはいくつかの補助的な表現）が判定された場合、それらの優先レベルにより、対応する要求においてリストされた要求された表現からの各クライアント端末 CT に送信されるべき表現が、スマートキャッシュ DANE の通信モジュール 10 によって選択されてよい（補助的な関連のある表現が、主要な関連のある表現のうちの 1 つよりも高い優先レベルを有する場合、補助的な関連のある表現が、主要な関連のある表現の代わりにクライアント端末 CT に送信されてもよい）。

#### 【0053】

10

20

30

40

50

変形形態において、選択モジュール 17 はまた、補助的な関連のある表現として、スコアリングモジュール 16 によって計算された関連性の 2 番目に高いスコアを有する表現を選択するように構成されてもよい。このケースにおいて、通信モジュール 10 は、その補助的な関連のある表現をサーバー SE に要求するようにさらに構成されてもよい。

【0054】

説明される実施形態によると、スマートキャッシュ DANE の記憶モジュール 11 にまだ記憶されていない、第 1 の期間の間にスマートキャッシュ DANE によって受信された要求の表現ごとに、関連性のスコアが計算されることが理解されるべきである。クライアント端末 CT によって送信され、第 1 の期間の間にスマートキャッシュ DANE によって受信された要求において指定される、所与のセグメントの少なくとも第 1 のまたは代替の表現が、既に後者に記憶されているとき、スマートキャッシュ DANE は、記憶された表現をクライアント端末に送信する。任意の記憶された表現については、いずれの関連性のスコアも好ましくは計算されないが、他の表現が存在する場合、要求の他の表現は、対応する表現の関連性のスコアを判定するために使用される。

10

【0055】

上記実施形態の変形において、既にスマートキャッシュ DANE に記憶されている要求された表現については、対応する要求が後者によって受信されているとき、関連性のスコアをさらに計算してもよい。

【0056】

加えて、上記実施形態のさらなる改良において、スマートキャッシュ DANE の記憶モジュール 11 に記憶されていないとき、通信モジュール 10 はまた、次のセグメント（すなわち、所与のセグメントと時間的な関係を有するセグメント）のための主要な関連のある表現をリモートサーバー SE に要求するように構成されてもよい。

20

【0057】

これは、スマートキャッシュ DANE が、そのニーズを予想し、それが任意のクライアント端末 CT によって要求される前にさえ、関連のあるものとして現在選択されている表現を含む次のセグメントをロードするのを許可することができる。

【0058】

その上、スマートキャッシュ DANE がその最大記憶容量に達したとき、新しいコンテンツをキャッシュすることができるよう、それは、コンテンツをどのように除去するかを管理しなければならない。これは、再度要求される見込みがより少ないコンテンツを除去するエビクショナルゴリズムを通して実施される。知られているエビクショナルゴリズムは、通常、コンテンツについての最後のキャッシュヒットの日付、またはコンテンツへのキャッシュヒットの頻度のいずれかに依拠する。両方のケースにおいて、定義された期間の間にいずれの要求もないコンテンツは、キャッシュから除去されるより高い確率を有する。

30

【0059】

本実施形態によると、2 つのタイプのキャッシュヒット（キャッシュヒットは、上記スマートキャッシュ DANE に記憶された表現がクライアント端末 CT に送信されるとき、取得される）が、識別されてよい。

40

- 第 1 のタイプのキャッシュヒットは、クライアント端末 CT が、スマートキャッシュ DANE から、その要求において指定される第 1 の（または好ましい）表現を受信したときに達せられる；
- 第 2 のタイプのキャッシュヒットは、クライアント端末 CT が、スマートキャッシュ DANE から、その要求において指定される代替の表現を受信したときに達せられる。

【0060】

特に、スマートキャッシュ DANE は、以下を含むエビクシオンモジュール 18 をさらに備えている。

- 既にスマートキャッシュ DANE に記憶されている各要求された表現が、第 2 の期間にわたってクライアント端末 CT に送信される回数を計数するように構成された第 2 のカ

50

ウンタ 18A。より詳細には、第 1 のタイプのキャッシュヒットが第 1 の重みで重み付けされ、対して、第 2 のタイプのキャッシュヒットが第 2 の重みで重み付けされる。言い換えれば、第 2 のカウンタ 18A は、キャッシュヒットの第 1 のタイプと第 2 のタイプとの間で区別をし、それらを異なって計数する；

- 記憶モジュール 11 から、少なくともヒットの最も低いスコアを有する表現を削除するように構成された除去モジュール 18B。

【0061】

こうして、スマートキャッシュ DANE は、より従来のケースとは異なってキャッシュヒットを計数するように構成されている。所与のセグメントについて、第 1 のタイプおよび第 2 のタイプのキャッシュヒットは、重みを付けて計数され、このことは、セグメントの第 1 の（または好ましい）表現のためのヒットを、代替の表現のためのヒットよりも有利にするのを許可することができる。重み付け係数は、種々のシステムのニーズに応じて調整され得る。

【0062】

さらなる改良において、エピソードモジュール 18 は、クライアント端末 CT に向かうコンテンツの人気 (popularity) の時間的な変動を考慮に入れることができる。記憶された表現ごとに重み付けされたキャッシュヒットは、時間 T の有意な期間にわたって、第 2 のカウンタ 18A によって計算される。各記憶された表現のヒットのスコアは、期間 T の数 K について保持される。新しい期間 T が終了されるたびに、記憶された表現のヒットのスコアが、スコアのリストに付加され、ヒットの最も古いスコアが、そのリストから除去される。これは、持続時間  $K * T$  のスライディングウィンドウにわたって、ヒットのスコアの重み付けされた平均で、記憶された表現ごとに下記の基準  $c$  を計算することを許可する。

【0063】

【数 1】

$$c = \sum_{p=1}^{p=K} \text{weight}[p] \times \text{score}[p]$$

【0064】

ここで、

-  $p$  は、リストにおける期間 T のインデックス（より大きい  $p$  が、より最近の期間 T に対応する）を表す；

-  $\text{score}[p]$  は、所与の記憶された表現についてのヒットの対応するスコアである；

-  $\text{重み}[p]$  は、 $p$  に伴って増加する数であり、期間の相対的重要性を調整することを許可する。 $\text{重み}[p]$  は、単純にアフィン関数（たとえば、 $\text{重み}[p] = p$ ）であっても、または任意の他の単調関数（たとえば、 $p^2$ 、 $p$ 、 $\log(p)$ 、その他）であってもよい。

【0065】

この改良は、より古い要求と比較して、表現を求めるより最近の要求により大きな重要性を提供することができる。たとえば、ライブイベントの間、要求は、場合によっていくらかのわずかな遅延を伴う、現在のコンテンツに当然ながら集中し、一方、より古いコンテンツはもはや注視されない。

【0066】

図 4 に例示されるように、特定の実施形態によると、スマートキャッシュ DANE は、以下を含む下記のメカニズム M を実現するように構成されている。

- それ以前に定義された第 1 の期間において、異なるクライアント端末 CT からの所与のセグメントを求める複数の HTTP 要求を受信するステップ（ステップ S1）。各 HTTP 要求は、1 つの第 1 の表現、および要求を受信するスマートキャッシュ DANE によって第 1 の表現がキャッシュされていない場合に要求され得る代替の表現のリストを指定

10

20

30

40

50

する。代替の表現は、優先レベルによって、または優先度順によってリストされてよい；

- 各要求の第 1 の表現がスマートキャッシュ D A N E の記憶モジュール 1 1 に記憶されているか否かを確認するステップ（ステップ S 2 ）、およびスマートキャッシュ D A N E によってキャッシュされていない場合に、要求された第 1 の表現を含む応答を、対応するクライアント端末 C T に配信するステップ；

- 優先度順によって（たとえば、最も所望される代替の表現から、あまり所望されない代替の表現へ）、または存在する場合は優先レベルによって、第 1 の表現がキャッシュされていない場合に、要求においてリストされた代替の表現をブラウズするステップ（ステップ S 3 ）；

- 優先度順によって（または優先レベルによって）、要求の代替の表現のうちの少なくとも 1 つが、スマートキャッシュ D A N E の記憶モジュール 9 に記憶されているかどうかを確認するステップ（ステップ S 4 ）；

- スマートキャッシュ D A N E によってキャッシュされていない、その要求において指定されるセグメントの代替の表現を含む応答を、各対応するクライアント端末 C T に配信するステップ（ステップ S 5 ）；

- 第 1 の期間の間に受信された要求において指定されるセグメントの、しかしスマートキャッシュ D A N E の記憶モジュール 1 1 にまだ記憶されていない、各表現の関連性のスコアを判定するステップ（ステップ S 6 ）。セグメントの要求された表現に関連付けられた関連性のスコアは、スマートキャッシュ D A N E によって受信された要求において要求された表現が指定される回数に対応する。改良において、優先レベルを有する受信された要求の表現それぞれに、表現が要求された回数が、表現の優先レベルに応じた第 1 の係数によって重み付けされる；

- セグメントの主要な関連のある表現として、関連性の最も高いスコアを有する表現を選択するステップ（ステップ S 7 ）；

- スマートキャッシュ D A N E にまだ記憶されていないときに、所与のセグメントの主要な関連のある表現をリモートサーバー S E に要求するステップ（ステップ S 8 ）。

#### 【 0 0 6 7 】

加えて、メカニズム M は、スマートキャッシュ D A N E に記憶されていないときに、次のセグメント、すなわち続く所与のセグメントのための主要な関連のある表現を、リモートサーバー S E に要求するステップ（ステップ S 9 ）をさらに含むことができる。

#### 【 0 0 6 8 】

その上、メカニズム M は、以下をさらに含むことができる。

- 主要な関連のある表現を、第 1 の表現として、または代替の表現として要求していない、少なくとも 1 つの残りのクライアント端末 C T が存在するかどうかを判定するステップ（ステップ S 1 0 ）；

- 存在する場合に、少なくとも 1 つの残りのクライアント端末 C T によって要求される表現のリストを構築するステップ（ステップ S 1 1 ）；

- スコアリングモジュール 1 6 によって既に計算された関連性のスコアに基づいて、構築されたリストの最も関連のある表現（これ以降、補助的な関連のある表現と呼ばれる）を判定するステップ（ステップ S 1 2 ）。次いで、スマートキャッシュ D A N E の通信モジュール 1 0 は、この補助的な関連のある表現を要求することができる；

- この補助的な関連のある表現によって、すべての残りのクライアント端末 C T がサービスされ得るか否かを確認するステップ（ステップ S 1 3 ）。否である場合、関連性のモジュール 1 5 は、リストを更新し、それ以前に指し示された通りに新しい最も関連のある表現を判定する。リストが空になる（すなわち、残りのクライアント端末 C T が存在せず、すべての要求するクライアント端末がスマートキャッシュ D A N E によってサービスされ得る）とき、プロセスは停止する。

#### 【 0 0 6 9 】

こうして、スマートキャッシュ D A N E は、クライアント端末によって送信された各対応する要求においてリストされた表現の優先レベルによる、所与のセグメントの主要な関

10

20

30

40

50

連のある表現または補助的な関連のある表現を含む応答を、対応するクライアント端末 C T に配信することができる（ステップ S 1 4 ）（補助的な関連のある表現が、主要な関連のある表現のうちの 1 つよりも高い優先レベルを有する場合、補助的な関連のある表現が、主要な関連のある表現の代わりにクライアント端末 C T に送信されてもよい）。

【 0 0 7 0 】

その上、メカニズム M はまた、以下を含むことができる。

- 既にスマートキャッシュ D A N E に記憶されている各要求された表現が、第 2 の期間にわたってクライアント端末に送信される回数を計数するステップ（ステップ S 1 5 ）であって、クライアント端末 C T に第 1 の表現として送信される要求された表現は、代替の表現として送信される要求された表現とは異なって計数される；

- 少なくともヒットの最も低いスコアを有する表現を削除するステップ（ステップ S 1 6 ）。

【 0 0 7 1 】

メカニズム M は、周期的に、または必要とされるセグメントを求める所与の要求（たとえば、まだスマートキャッシュ D A N E にその表現のうちのいずれも記憶されていないときに、セグメントを求める第 1 の要求）の受信時に、実現されてよい。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 から S 1 6 の順序は、本発明から逸脱せずに、少なくとも部分的に変更されてもよいことが理解されるべきである。たとえば、ステップ S 2 から S 5 は、ステップ S 6 から S 8 と同時に実施されてもよい。

【 0 0 7 3 】

スマートキャッシュ D A N E は、プロキシに、ゲートウェイに、または任意の他の好適なネットワーク機器に統合されてもよいことにもまた留意されるべきである。

【 0 0 7 4 】

図面におけるフロー図および / またはブロック図は、本発明の種々の実施形態による、システム、方法、およびコンピュータプログラム製品の考え得る実現の構成、動作、および機能性を例示する。この点において、フロー図またはブロック図における各ブロックは、指定された論理機能を実現するための 1 つまたは複数の実行可能な命令を含む、モジュール、セグメント、またはコードの部分を表現することができる。いくつかの代替の実現においては、ブロックに記された機能が、図面に記された順序から外れて行われてもよいことにもまた留意されるべきである。たとえば、連続して示される 2 つのブロックは、関与される機能性に応じて、現に、実質的に同時に実行されてもよいし、またはブロックは、ときに逆の順序で実行されてもよいし、またはブロックは、代替の順序で実行されてもよい。ブロック図および / またはフロー図に例示した各ブロック、およびブロック図および / またはフロー図の例示におけるブロックの組合せは、指定された機能もしくは作用を実施する特殊目的のハードウェアベースのシステムによって、または特殊目的のハードウェアとコンピュータ命令との組合せによって、実現され得ることもまた留意されたい。明示的には説明されていないが、本実施形態は、任意の組合せまたはサブ組合せで用いられてよい。

【 0 0 7 5 】

当業者によって認識されるように、本原理の態様は、システム、方法、またはコンピュータ可読媒体として具体化され得る。したがって、本原理の態様は、完全なハードウェア実施形態、完全なソフトウェア実施形態（ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードなどを含む）、または本明細書で「回路」、「モジュール」、または「システム」と広く呼ばれ得る、ソフトウェアおよびハードウェアの態様を組み合わせる実施形態の形態を取ることができる。さらに、本原理の態様は、コンピュータ可読記憶媒体の形態を取ることができる。1 つまたは複数のコンピュータ可読記憶媒体の任意の組合せが利用されてよい。

【 0 0 7 6 】

コンピュータ可読記憶媒体は、コンピュータ可読プログラム製品の形態を取ることがで

10

20

30

40

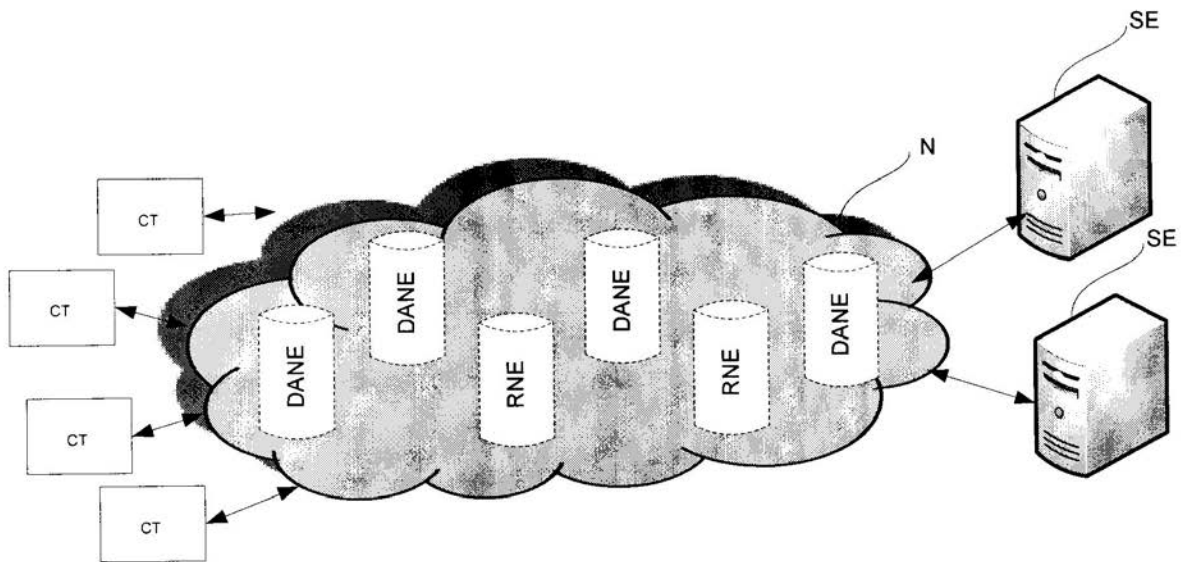
50



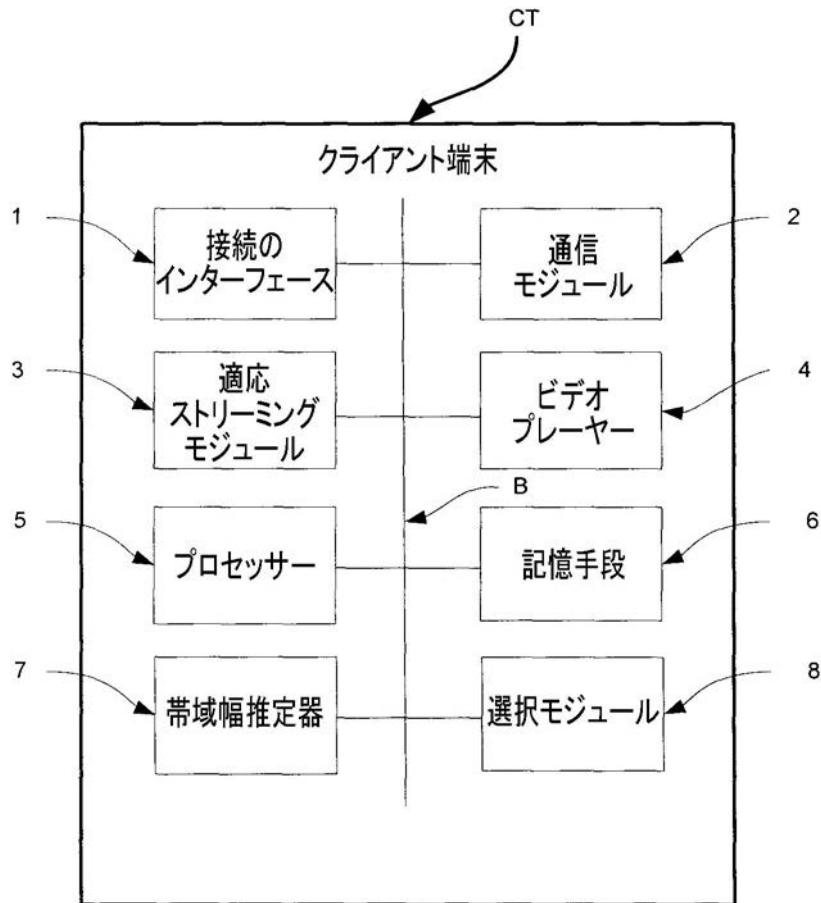
き、コンピュータ可読プログラム製品は、1つまたは複数のコンピュータ可読媒体において具体化され、コンピュータによって実行可能な、コンピュータ可読媒体上で具体化されるコンピュータ可読プログラムコードを有する。本明細書で使用されるとき、コンピュータ可読記憶媒体は、その中に情報を記憶するための固有の能力、ならびにそこからの情報の取り出しを提供するための固有の能力を与えられた、非一時的な記憶媒体と考えられる。コンピュータ可読記憶媒体は、たとえば、制限はされないが、電子的、磁氣的、光学的、電磁的、赤外線、または半導体のシステム、装置、もしくはデバイスであってよく、または上記の任意の好適な組合せであってよい。以下のもの、すなわち、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、消去可能なプログラマブル読み出し専用メモリ（EPROMもしくはフラッシュメモリ）、ポータブルコンパクトディスク読み出し専用メモリ（CD-ROM）、光学記憶デバイス、磁気記憶デバイス、または上記の任意の好適な組合せは、本原理を適用することができるコンピュータ可読記憶媒体のさらに個別の例を提供するが、当業者によって容易に認識されるように、単に説明に役立つものであり、包括的な一覧ではないことを認識されたい。

10

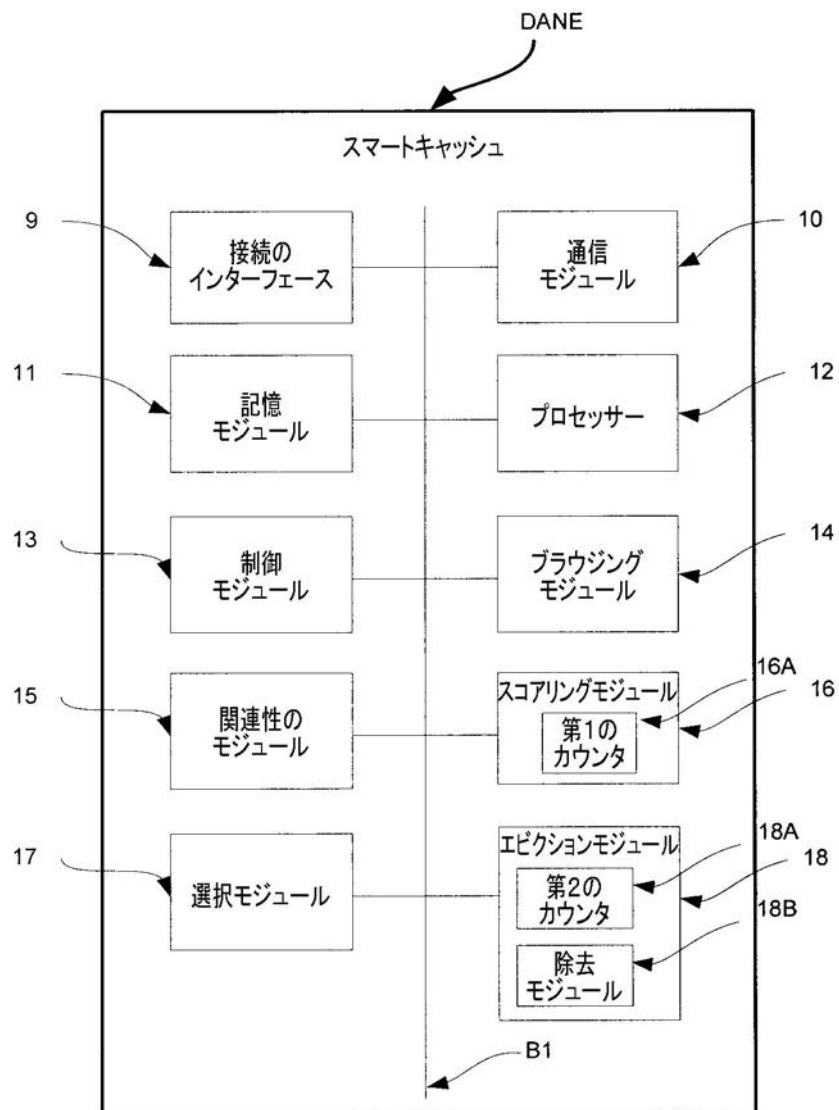
【図1】



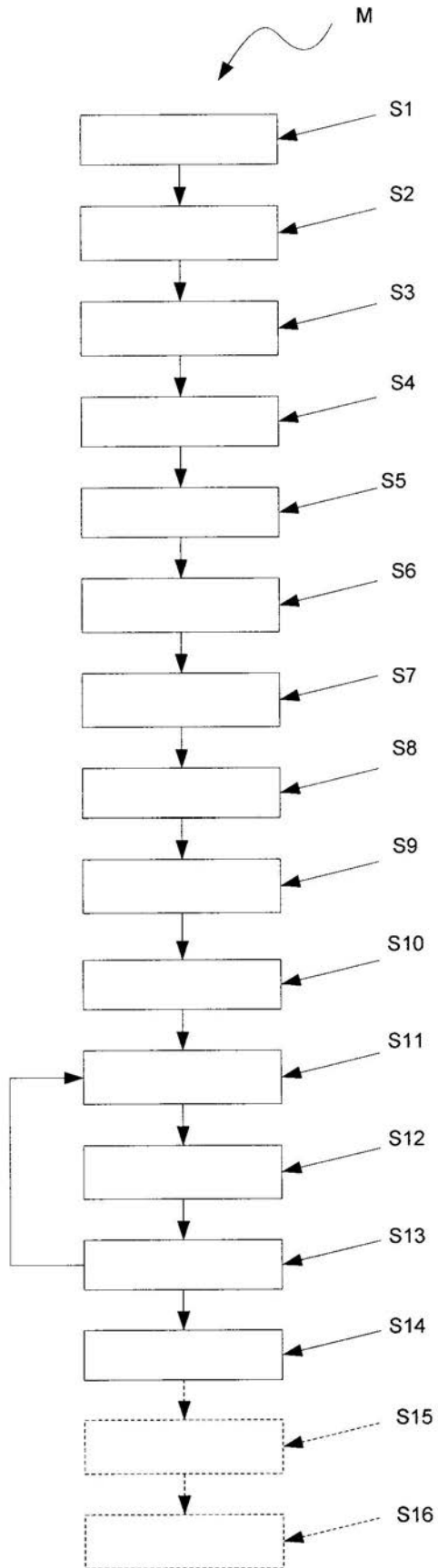
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 レミ ホウダイユ

フランス 3 5 5 7 6 セゾン セヴィニエ シーエス 1 7 6 1 6 ゼットエーシー デ シ  
ャン ブラン アベニュー デ シャン ブラン 9 7 5 テクニカラー アールアンドディー  
フランス内

(72)発明者 シャーリーン タイービ

フランス 3 5 5 7 6 セゾン セヴィニエ シーエス 1 7 6 1 6 ゼットエーシー デ シ  
ャン ブラン アベニュー デ シャン ブラン 9 7 5 テクニカラー アールアンドディー  
フランス内

(72)発明者 ステファン グワッシュ

フランス 3 5 5 7 6 セゾン セヴィニエ シーエス 1 7 6 1 6 ゼットエーシー デ シ  
ャン ブラン アベニュー デ シャン ブラン 9 7 5 テクニカラー アールアンドディー  
フランス内

F ターム(参考) 5B084 AA01 AA12 AA13 AB07 BA03 BB11 DC13 DC18  
5C164 FA06 GA03 SA24P SB26S SC03S TA21S TB45P

【外国語明細書】  
2016028470000001.pdf