

(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2009-76093
(P2009-76093A)

(43) 公開日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G06F 12/00	(2006.01)	G06F 12/00	546K	5B082
G06F 13/00	(2006.01)	G06F 13/00	540B	

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-290491 (P2008-290491)	(71) 出願人	501440684
(22) 出願日	平成20年11月13日 (2008.11.13)		ソフトバンクモバイル株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-182200 (P2003-182200)		東京都港区東新橋一丁目9番1号
	の分割	(74) 代理人	100102635
原出願日	平成15年6月26日 (2003.6.26)		弁理士 浅見 保男
		(74) 代理人	100106459
			弁理士 高橋 英生
		(74) 代理人	100105500
			弁理士 武山 吉孝
		(74) 代理人	100103735
			弁理士 鈴木 隆盛
		(74) 代理人	100118821
			弁理士 祖父江 栄一

最終頁に続く

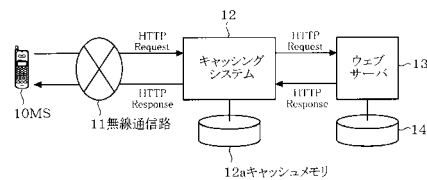
(54) 【発明の名称】 キャッシングシステム

(57) 【要約】

【課題】 ウェブアクセス要求されたコンテンツの種類によらず、効率的にキャッシュする。

【解決手段】 ウェブサーバ13から取得したコンテンツが、キャッシングシステム12において動的コンテンツとされている場合であっても、当該コンテンツについてキャッシュ可能とHTTP Responseのヘッダで指定されている場合には、当該コンテンツをキャッシュメモリ12aに保存する。これにより、動的コンテンツであってもキャッシュ可能な動的コンテンツの場合は、キャッシュできるようになる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウェブクライアントからウェブサーバへのコンテンツ要求を中継し、中継することにより前記ウェブサーバから得られたコンテンツを、前記ウェブクライアントへ前記コンテンツ要求に対する応答として送信すると共にキャッシュメモリに保存するキャッシングシステムであって、

前記コンテンツ取得要求を中継する際に、前記ウェブクライアントから要求されたコンテンツが前記キャッシュメモリに保存されている場合には、前記コンテンツ要求を前記ウェブサーバに中継することなく、前記キャッシュメモリから該当するコンテンツを読み出して前記ウェブクライアントへ送信し、前記キャッシュメモリに要求されたコンテンツが保存されていない場合には、前記ウェブサーバに前記コンテンツ要求を中継して前記ウェブサーバから応答されたコンテンツを前記ウェブクライアントへ送信する制御手段を備え

10

、
前記制御手段は、前記ウェブサーバから応答された前記コンテンツが動的コンテンツであって、前記応答中にキャッシュ可能指示情報が含まれている場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存するようにし、前記応答中にキャッシュ可能指示情報が含まれていない場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存しないと共に、前記ウェブサーバから応答された前記コンテンツのステータスコードが、コンテンツの一部とされる部分コンテンツを示している場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存しないようにしたことを特徴とするキャッシングシステム。

20

【請求項 2】

ウェブクライアントからウェブサーバへのコンテンツ要求を中継し、中継することにより前記ウェブサーバから得られたコンテンツを、前記ウェブクライアントへ前記コンテンツ要求に対する応答として送信すると共にキャッシュメモリに保存するキャッシングシステムであって、

前記コンテンツ取得要求を中継する際に、前記ウェブクライアントから要求されたコンテンツが前記キャッシュメモリに保存されている場合には、前記コンテンツ要求を前記ウェブサーバに中継することなく、前記キャッシュメモリから該当するコンテンツを読み出して前記ウェブクライアントへ送信し、前記キャッシュメモリに要求されたコンテンツが保存されていない場合には、前記ウェブサーバに前記コンテンツ要求を中継して前記ウェブサーバから応答されたコンテンツを前記ウェブクライアントへ送信する制御手段を備え

30

、
前記制御手段は、前記ウェブクライアントからの前記コンテンツ要求が、コンテンツの一部とされる部分コンテンツを取得する部分要求であった際に、前記部分コンテンツを含む全コンテンツが前記キャッシュメモリに保存されている場合には、前記キャッシュメモリから該当する範囲の部分コンテンツを読み出して前記ウェブクライアントへ送信するようにしたことを特徴とするキャッシングシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、ウェブサーバからウェブクライアントがコンテンツを取得するためのキャッシングシステムに関し、移動通信網に適用して好適なものである。

【背景技術】**【0002】**

移動通信システムは、第1世代が、1980年代のアナログ方式の移動通信システム（NTT方式，AMP S（Advanced Mobile Phone Service），TACS（Total Access Communications System）など）とされ、第2世代が、1990年代のデジタル方式の移動通信システム（PDC（Personal Digital Cellular telecommunication system），GSM（global system for mobile communication），IS-54，IS-95など）とされている。さらに、第3世代は、サービス開始当初で64～384 kbps、将来は2 Mbps

50

という高速通信が実現される。これにより、第3世代では現行の第2世代移動通信システムにおいても可能であったモバイルインターネット接続サービス等についても、より快適かつ大容量で利用することが可能となり、高速パケット通信の進展や、PCカードタイプの携帯電話端末の発展、マルチコール（音声とパケットの同時通信）、添付ファイル付のメール、動画アプリケーション（ストリーミング等）、テレビ電話などの多様なサービスが実現可能となる。このような移動通信システムの普及はめざましく、我が国においては携帯電話の普及台数は6000万台を超えるまでに至っている。この携帯電話は携帯電話機として普及しており、第2世代においても携帯電話機を端末としてインターネットメールを送受信することや、ウェブコンテンツをインターネット上のサーバから取得することが可能とされている。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

移動通信網における移動機とコンテンツを提供するウェブサーバの間には、応答の向上やネットワークリソースを有効に利用できるように、キャッシングシステムが設けられている。一般的なキャッシングシステムは、ウェブクライアントからウェブサーバへのウェブアクセス要求を中継し、中継することによりウェブサーバから得られたウェブデータをキャッシュとして保持している。そして、既にキャッシュとして保持しているデータに対するアクセス要求がウェブクライアントからあった際には、ウェブサーバにウェブアクセス要求を中継せず、キャッシュされているウェブデータをウェブクライアントに送信することにより、ウェブアクセス要求に応答している。

20

【0004】

ところで、一般的に、ウェブにおいて提供されるコンテンツは以下の3種類に分類することができる。

1. 静的コンテンツ：ウェブコンテンツ作成者のレイアウトが終わると変更されないコンテンツであり、例えば、文書や図などが記載されているコンテンツとされる。

2. 動的コンテンツ：ウェブアクセス要求に応じて、部分的または全体的に生成されるコンテンツである。この動的コンテンツは、ウェブアクセス要求のたびに生成されることからコンテンツの内容が異なる場合が多くされている。例えば、ウェブページの入力画面に探し出したい文字を入力し、検索を実行すると検索結果画面を表示する検索サイトにおいては動的コンテンツが生成されている。

30

3. ストリーミング：ストリーミングは静的コンテンツや動的コンテンツと異なり、ウェブアクセス要求したコンテンツをダウンロードした後に処理するのではなく、データを受信しながらリアルタイムで処理するコンテンツである。例えば、リアルタイムな音声や動画配信がストリーミングに該当する。

【0005】

このように、ウェブアクセス要求されたコンテンツが動的コンテンツとされた場合は、要求毎に異なる内容のコンテンツが生成されて応答される場合が多くなる。そこで、従来は、動的コンテンツのウェブアクセス要求であった場合は、コンテンツが動的に生成される可能性があるとしてキャッシュしないようにしている。すると、常時あるいは一定時間は同じコンテンツが生成される動的コンテンツの場合であっても、キャッシュを利用することができないという問題があった。また、ウェブアクセス要求されたコンテンツが全コンテンツの内一部のコンテンツであった場合は、キャッシングシステムを利用するとデータ矛盾が生じるおそれがあることから、キャッシングシステムを利用しないようにしていた。これらの場合には、キャッシングシステムはウェブサーバにウェブアクセス要求を中継することから、応答が遅くなると共にウェブサーバの処理負担が大きくなってしまいうという問題点が生じることになる。

40

【0006】

そこで、本発明はウェブアクセス要求されたコンテンツによらず、効率的に使用できるキャッシングシステムを提供することを目的としている。

50

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記目的を達成するために、本発明のキャッシングシステムは、ウェブクライアントからウェブサーバへのコンテンツ要求を中継し、中継することにより前記ウェブサーバから得られたコンテンツを、前記ウェブクライアントへ前記コンテンツ要求に対する応答として送信すると共にキャッシュメモリに保存するキャッシングシステムであって、前記コンテンツ取得要求を中継する際に、前記ウェブクライアントから要求されたコンテンツが前記キャッシュメモリに保存されている場合には、前記コンテンツ要求を前記ウェブサーバに中継することなく、前記キャッシュメモリから該当するコンテンツを読み出して前記ウェブクライアントへ送信し、前記キャッシュメモリに要求されたコンテンツが保存されていない場合には、前記ウェブサーバに前記コンテンツ要求を中継して前記ウェブサーバから応答されたコンテンツを前記ウェブクライアントへ送信する制御手段を備え、前記制御手段は、前記ウェブサーバから応答された前記コンテンツが動的コンテンツであって、前記応答中にキャッシュ可能指示情報が含まれている場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存するようにし、前記応答中にキャッシュ可能指示情報が含まれていない場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存しないと共に、前記ウェブサーバから応答された前記コンテンツのステータスコードが、コンテンツの内の一部とされる部分コンテンツを示している場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存しないようにしたことを最も主要な特徴としている。

10

【0008】

また、上記本発明のキャッシングシステムにおいて、前記制御手段は、前記ウェブクライアントからの前記コンテンツ要求が、コンテンツの内の一部とされる部分コンテンツを取得する部分要求であった際に、前記部分コンテンツを含む全コンテンツが前記キャッシュメモリに保存されている場合には、前記キャッシュメモリから該当する範囲の部分コンテンツを読み出して前記ウェブクライアントへ送信するようにしてもよい。

20

【発明の効果】**【0009】**

このような本発明によれば、ウェブサーバから取得したコンテンツが動的コンテンツとされて、応答中にキャッシュ可能指示情報が含まれている場合は、そのコンテンツをキャッシュメモリに保存している。これにより、動的コンテンツであっても支障の生じないコンテンツの場合はキャッシュすることができるようになる。また、ウェブクライアントからのコンテンツ要求が、コンテンツの内の一部とされる部分コンテンツを取得する部分要求であった場合にもキャッシングシステムを利用できるようにしている。従って、キャッシングシステムを有効に利用することができると共に、ネットワークリソースを有効に利用することができるようになる。これにより、ウェブアクセス要求に対する応答を速くしてユーザビリティを向上することができると共に、ウェブサーバの処理負担を軽減することができるようになる。さらに、ウェブサーバから取得したコンテンツのステータスコードが、コンテンツの内の一部とされる部分コンテンツを示している場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存しないことにより、データ矛盾を生じないようにしている。

30

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】**

本発明の実施の形態のキャッシングシステムを備えるネットワークの概略構成を図1に示す。

図1に示すネットワークは、移動通信網とインターネット等の他のネットワークから構成されており、移動通信網は、例えば携帯電話機とされる移動機(MS)10と無線通信路11として示されている。また、他のネットワークはそのネットワーク上に位置しているウェブサーバ13として示されている。本発明にかかるキャッシングシステム12は、移動通信網とウェブサーバ13との間に配置されており、移動機10からウェブサーバ13へのウェブアクセス要求を中継し、中継することによりウェブサーバ13から得られた

50

ウェブデータ（コンテンツ）を、移動機 10 へ送信すると共にキャッシングシステム 12 に備えられているキャッシュメモリ 12 a に保存している。そして、既にキャッシュとしてキャッシュメモリ 12 a に保持しているコンテンツに対するコンテンツ取得要求が移動機 10 からあった際には、ウェブサーバ 13 にコンテンツ取得要求を中継せず、キャッシュされているコンテンツをキャッシュメモリ 12 a から読み出して移動機 10 に送信することにより、コンテンツ取得要求に応答している。このような、キャッシングシステム 12 で実行される処理をキャッシングシステム処理ということにする。なお、ウェブサーバ 13 は提供するコンテンツ等が記憶されるハードディスク等の記憶手段 14 を備えている。

【0011】

なお、移動機 10 がウェブサーバ 13 からコンテンツを取得する際のプロトコルとしては HTTP (Hypertext Transfer Protocol) が用いられる。HTTP は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) の上位レイヤに属しており、インターネットにおいて、ウェブサーバとウェブクライアントの間で HTML 文書や画像・音声、そのほかのマルチメディア・データを送受信するための通信プロトコルである。HTTP はリクエスト（要求：HTTP Request）とレスポンス（応答：HTTP Resoponse）からなる非常に単純なプロトコルであり、リクエストとレスポンスとで通信の単位とされている。例えば、ウェブクライアントが、リクエストとして表示したい HTML 文書の URL (Uniform Resource Locators) をリクエストとして送信する。これを受けたウェブサーバは、URL で指定された自分が保存している HTML 文書をレスポンスとしてウェブクライアントに送信する。HTTP では、この 1 回のデータ取得のたびにウェブサーバへの接続を行い、データの受信を終えると接続を切断している。なお、ウェブクライアントは、図 1 に示すネットワークにおいては移動機 10 となる。

【0012】

ところで、ウェブサーバ 13 から提供される移動機 10 向けを含む現状のウェブコンテンツの多くは、CGI (Common Gateway Interface) を利用したコンテンツが非常に多くされている。CGI は、ウェブブラウザからの要求を受け付けて、所望の外部プログラムを呼び出し、プログラムの実行結果をウェブブラウザに返すための仕組みであり、ウェブブラウザのフォームにデータを入力してもらい、結果を返すといったアプリケーションを作成するための基本的なインターフェースとされている。例えば、ウェブページの入力画面に探し出したい文字を入力し、検索を実行すると検索結果画面を表示する検索サイトや、ユーザが投稿した文字をすぐにウェブに反映し表示する掲示板が CGI を利用している。このように、CGI を利用したコンテンツではコンテンツが部分的あるいは全体的に生成されるため、動的コンテンツが生成されることになる。

【0013】

また、ウェブサーバ側で、Java (TM) Script や VisualBasic (TM) Script などのスクリプト言語や、各種 ActiveX (TM) コンポーネントを動作させるためのフレームワークとして ASP (Active Server Pages) がある。ASP として記述されたウェブページは、まずサーバ側で解釈・実行されるため、参照時の状態によってダイナミックなコンテンツをクライアントに提供することが可能である。このように、ASP を利用したコンテンツでもコンテンツが部分的あるいは全体的に生成されるため、動的コンテンツが生成可能となる。

さらに、HTTP Request の URI (Uniform Resource Identifier) にパラメータを付加する場合があるが、この場合には HTTP Response として付加されたパラメータに応じて作成された動的コンテンツが返るようになる。なお、URI とはネットワーク上のリソースを特定するためのコンパクトな文字列の仕様であり、URL のスキーム（使用するプロトコルの識別子）を含んでいる。

【0014】

本発明のキャッシングシステム 12 では、このような CGI や ASP を利用した動的コンテンツあるいは HTTP Request にパラメータが付加された場合であっても、ある条件の基

10

20

30

40

50

でキャッシュメモリ 12 a にキャッシュするようにして、キャッシングシステム処理を行うようにしている。それは、CGI や ASP を利用したコンテンツの中、あるいは HTTP Request にパラメータが付加された場合にも静的コンテンツが存在すること、天気予報やニュースの動的コンテンツのように一定時間毎に更新されて、その時間内においては同じ内容の動的コンテンツが生成される場合があるからである。このような CGI や ASP を利用する動的コンテンツあるいは HTTP Request にパラメータが付加された場合は、キャッシュ対象として、ウェブサーバ 13 からキャッシングシステム 12 が HTTP Response を受け取った際に、そのコンテンツをキャッシュメモリ 12 a に保存するようにしている。

【0015】

ここで、移動機 10 からウェブサーバ 13 へのウェブアクセス要求 (HTTP Request) をキャッシングシステム 12 が中継し、中継することによりウェブサーバ 13 から得られたコンテンツを、移動機 10 へウェブアクセス応答 (HTTP Response) として送信すると共にキャッシングシステム 12 に備えられているキャッシュメモリ 12 a に保存する場合の様子が図 2 に示されている。キャッシングシステム 12 がウェブアクセス要求を中継するのは、ウェブアクセス要求に対応するコンテンツがキャッシュメモリ 12 a に格納されていないか、有効期限が過ぎておりキャッシュヒットしない場合である。この場合には、図 2 に示すようにウェブサーバ 13 に HTTP Request を中継し、ウェブサーバ 13 は HTTP Request に応じたコンテンツを記憶手段 14 から読み出しあるいは作成して HTTP Response としてキャッシングシステム 12 に返す。キャッシングシステム 12 は、取得した HTTP Response を移動機 10 へ送信する。この場合、HTTP Response のヘッダにおいて当該コンテンツがキャッシュ可能に指定されている場合には、そのコンテンツをキャッシュメモリ 12 a に格納する。

【0016】

この場合、当該コンテンツが動的コンテンツとされている場合であっても HTTP Request の内容がキャッシュ可の定義に一致する場合には、対応するコンテンツをキャッシュメモリ 12 a に格納している。なお、キャッシュ可の定義に一致する動的コンテンツか否かは HTTP Request における URI から判断しており、URI を比較対象としてキャッシュ可の動的コンテンツを定義している。すなわち、URI にパラメータが付加されている場合は URI とパラメータとの間を区切る文字 " ? " が挿入されていることから、HTTP Request に文字 " ? " が含まれている場合にはキャッシュ可と定義する。また、URI におけるパス拡張子が " asp " あるいは " cgi " とされている場合にもキャッシュ可と定義する。さらに、URI におけるパス要素に " cgi " が含まれている場合にもキャッシュ可と定義する。

【0017】

このような定義を示す図表を図 5 に「表 1 キャッシュ制御パラメータ」として示す。また、URI のデータ構造を一例としてあげた URI を用いて図 4 に示す。

図 5 に示すように、# 1 では制御パラメータ cond#cache#char としてキャッシュ可とする CGI パラメータの文字列を " ? " と設定し、CGI 部の全文字を比較対象としている。図 4 に示す URI では、比較対象に文字 " ? " が含まれていることから定義内容にマッチしており、ウェブサーバ 13 からの応答におけるヘッダにおいてキャッシュ可能と指定されているものは当該コンテンツをキャッシュメモリ 12 a に格納する。

【0018】

また、# 2 では制御パラメータ cond#cache#suffix としてキャッシュ可とするパス拡張子を " asp : cgi " と設定し、URI のパス拡張子を比較対象としている。図 4 に示す URI において、パス拡張子は「.」の後に位置しており図 4 に示す URI では " cgi " とされて、比較対象のパス拡張子が " cgi " とされていることから定義内容にマッチしており、ウェブサーバ 13 からの応答におけるヘッダにおいてキャッシュ可能と指定されているものは当該コンテンツをキャッシュメモリ 12 a に格納する。さらに、# 3 では制御パラメータ cond#cache#comp としてキャッシュ可とするパス要素を " cgi " と設定し、URI のパス要素を比較対象としている。図 4 に示す URI において、パス要素は

10

20

30

40

50

「/」が前置する " a b c " および " c g i " とされて、そのパス要素プレフィックスは a , a b , a b c , e , e f , e f g とされている。ここで、比較対象のパス要素に " c g i " が含まれている場合は定義内容にマッチしており、ウェブサーバ 1 3 の応答におけるヘッダにおいてキャッシュ可能と指定されているものは当該コンテンツをキャッシュメモリ 1 2 a に格納する。また、比較対象のパス要素に " c g i " が含まれていない場合は定義内容にマッチしていないことから、当該コンテンツはキャッシュしないことになるが、その場合でも # 1 ~ # 3 の定義内容のいずれかにマッチしていればキャッシュ可とされる。

【 0 0 1 9 】

上記したように、移動機 1 0 からのウェブアクセス要求 (HTTP Request) にパラメータが付加されていたり、パス拡張子が C G I や A S P あるいはパス要素が C G I と認められるものであっても、コンテンツを提供するウェブサーバ 1 3 からの HTTP Response における Cache-Control ヘッダパラメータにおいて指定されるキャッシュ可能の指定が優先的に評価されて、キャッシュ可能の指定がある時に限りキャッシュメモリ 1 2 a にキャッシュしている。そして、同一コンテンツに対するコンテンツ取得要求があった際には、キャッシングシステム 1 2 におけるキャッシュヒット処理においてキャッシュヒットしたコンテンツをキャッシュメモリ 1 2 a から読み出して要求元へ送信する。この場合には、キャッシングシステム 1 2 はウェブアクセス要求をウェブサーバ 1 3 には中継しない。

【 0 0 2 0 】

この場合の様子を図 3 に示す。図 3 において、移動機 1 0 からの HTTP Request を受けたキャッシングシステムは、キャッシュシステム処理を実行してその中のキャッシュヒット処理において、要求されたコンテンツがキャッシュヒットしたか否かを判断する。そして、キャッシュヒットした場合にはキャッシュメモリ 1 2 a から当該コンテンツを読み出して HTTP Response として移動機 1 0 へ送信する。

ところで、ウェブサーバ 1 3 からの HTTP Response の Cache-Control ヘッダパラメータにおいて有効期間が指定されている場合は、その有効期間をキャッシュ保存期限としてその期限だけキャッシュメモリ 1 2 a にキャッシュするようにしている。これにより、A S P や C G I を利用していても静的コンテンツや所定期間毎に更新される動的コンテンツに対応することができる。

【 0 0 2 1 】

上記したようにキャッシングシステム 1 2 では、HTTP Response における Cache-Control ヘッダパラメータにおいてキャッシュ可能と指定されていることを条件の一つとして、当該コンテンツをキャッシュメモリ 1 2 a にキャッシュしている。これにより、動的に生成されるコンテンツであっても、キャッシュさせたいコンテンツや従来はキャッシングされていなかったコンテンツをキャッシュできるようになる。上記した応答をキャッシングする条件は HTTP1.1 準拠とされている。そこで、HTTP1.1 準拠の応答をキャッシングする条件を示す図表を図 6 に示す。図 6 に示すように、HTTP Response におけるヘッダパラメータには、コンテンツ作成の日時を表す Date ヘッダパラメータ、有効期間を指定する Cache-Control ヘッダパラメータおよび Expire ヘッダパラメータ、キャッシュ可能を指定する Cache-Control ヘッダパラメータ、最終更新日を示す Last#Modified ヘッダパラメータがある。有効期間を指定する Cache-Control ヘッダパラメータには、max-age パラメータおよび s-maxage パラメータがあり、キャッシュ可能を指定する Cache-Control ヘッダパラメータには、public パラメータ、no#transform パラメータ、must#revalidate パラメータ、proxy#revalidate パラメータがある。

【 0 0 2 2 】

図 6 にはこれらの 4 つのヘッダパラメータを組み合わせたパターン 1 ~ パターン 9 の 9 パターンが示されており、その内のパターン 2 , 4 , 6 , 8 の Cache-Control ヘッダパラメータがキャッシュ可能指定のパラメータとなっている。キャッシュしたコンテンツは、コンテンツ毎に定められた有効期間だけ有効として使用されるが、パターン 2 , 6 においては Cache-Control ヘッダパラメータによりその有効期間が指定されている。しかし、パ

10

20

30

40

50

ターン 4, 8 においてはコンテンツの有効期間が指定されていない。そこで、パターン 4 においては指定されている最終更新日 (Last Modified) を利用して、(Last Modified - Date 値) * 10% の演算を行い、この演算結果を応答キャッシュの有効期間としている。また、パターン 8 においては最終更新日も指定されていないため、標準 Max-age を応答キャッシュの有効期間としている。これにより、パターン 2, 4, 6, 8 に該当するヘッダを有する HTTP Response のコンテンツをキャッシュメモリ 12 a にキャッシュした際のキャッシュ有効期間を決定することができる。

なお、キャッシュメモリ 12 a には、ウェブサーバ 13 からの応答中におけるステータスコードが正常応答を示している場合にキャッシュするのが好適である。これは、動的コンテンツに限らず静的コンテンツをキャッシュする場合も同様である。

10

【0023】

また、無線を通信手段としている移動機 10 でのウェブコンテンツ取得時においては、有線における途中切断の発生率より高い途中切断の発生率となってしまう。途中切断が発生した場合には、ウェブコンテンツを取得中であつた移動機 10 は、取得できなかったコンテンツの残りを取得するために部分要求 (Byte-Range 要求) のコンテンツ要求を行うことになる。従来は、部分要求に対してはデータ矛盾を生じる可能性があるためキャッシュ機能を使用しないようにしているが、本発明のキャッシングシステム 12 では、キャッシングシステム 12 で保持しているキャッシュメモリ 12 a に該当する部分コンテンツを含む全コンテンツが存在する場合に限って、キャッシングシステム処理を行うようにしている。すなわち、該当するコンテンツがキャッシュされている場合は、部分要求のバイトレンジ指定に従って、キャッシュメモリ 12 a から全コンテンツの内の指定された範囲のコンテンツを読み出して、移動機 10 へ応答として送信するようにしている。この場合、全コンテンツがキャッシュされている場合に限っているのは、全コンテンツがキャッシュされていないとバイトレンジ指定された範囲のコンテンツと、読み出された部分コンテンツとが一致せず、要求と応答のコンテンツ間に矛盾が生じるおそれがあるからである。

20

【0024】

また、部分要求における Range ヘッダによる読み出し先のバイトレンジ指定は、単一の範囲だけが指定されている場合のみキャッシングシステム処理を行っている。そして、複数の範囲が指定されている場合はキャッシングシステム処理を行わず、常にその部分要求をウェブサーバ 13 に中継している。ウェブサーバ 13 は、この部分要求に対応する一部のコンテンツを応答としてキャッシングシステム 12 に送信し、キャッシングシステム 12 はこの一部のコンテンツを移動機 10 へ中継する。これにより、移動機 10 から部分要求 (Byte-Range 要求) された範囲の部分コンテンツが移動機 10 で取得されるようになる。なお、キャッシングシステム 12 は、ウェブサーバ 13 から部分要求に対応する部分コンテンツを受け取っても、この部分コンテンツはキャッシュ対象とはせず、キャッシュメモリ 12 a に保存しないようにしている。

30

【0025】

次に、本発明にかかるキャッシングシステム 12 が実行するキャッシュシステム処理のフローチャートを図 7 に示す。

図 7 に示すキャッシュシステム処理は、キャッシングシステム 12 の電源が投入されたりリセットされたりして初期処理が行われた際にスタートされる。キャッシュシステム処理がスタートされると、ステップ S1 にて移動機 10 からコンテンツ要求があるか否かが判断される。ここで、コンテンツ要求がない場合はコンテンツ要求が検出されるまでここで待機される。そして、キャッシングシステム 12 が例えば移動機 10 からの HTTP Request を受け取りコンテンツ要求があつたと判断されると、ステップ S2 に進む。ステップ S2 では、HTTP Request の URI に対するキャッシュがキャッシュメモリ 12 a に存在し、かつキャッシュされたコンテンツの有効期間が切れておらず有効とされているか否かが判断される。

40

【0026】

ここで、HTTP Request の URI に対するキャッシュがキャッシュメモリ 12 a に存在し

50

、かつキャッシュされたコンテンツが有効と判断された場合は、ステップ S 3 に進み、HTTP Request のヘッダにキャッシュ利用不可指示があるか否かが判断される。ここで、HTTP Request のヘッダにキャッシュ利用不可指示がないと判断された場合は、ステップ S 4 に進み HTTP Request の U R I に基づいて HTTP Request がキャッシュ可能な動的コンテンツの要求か否かが判断される。この判断は、図 5 に示す表 1 に示す比較対象を比較することによりキャッシュの可否を判断している。ここで、HTTP Request がキャッシュ可能な動的コンテンツの要求と判断された場合は、ステップ S 5 に進み HTTP Request のヘッダに部分要求のバイトレンジ指定 (Range 指定) があるか否かが判断される。そして、HTTP Request のヘッダに部分要求のバイトレンジ指定があるとステップ S 5 にて判断された場合は、ステップ S 6 に進み部分要求キャッシュヒット処理が実行される。部分要求キャッシュヒット処理では、キャッシュメモリ 1 2 a に該当する部分コンテンツを含む全コンテンツが存在し、かつキャッシュが有効と判断された場合にキャッシュヒットしたと判断する。

10

【 0 0 2 7 】

また、ステップ S 5 において HTTP Request のヘッダに部分要求のバイトレンジ指定がないと判断された場合は、ステップ S 9 に進み通常キャッシュヒット処理が実行される。通常キャッシュヒット処理では、キャッシュメモリ 1 2 a に該当するコンテンツが存在し、かつキャッシュが有効と判断された場合にキャッシュヒットしたと判断する。ステップ S 6 あるいはステップ S 9 の処理が終了するとステップ S 7 に進み、キャッシュヒットしたか否かが判断される。ここで、ステップ S 5 あるいはステップ S 9 においてキャッシュヒットしたと判断されている場合は、ステップ S 8 においてキャッシュメモリ 1 2 a より該当するコンテンツが読み出されてコンテンツ要求した移動機へ送信される。

20

【 0 0 2 8 】

上記ステップ S 2 にて HTTP Request の U R I に対するキャッシュがキャッシュメモリ 1 2 a に存在しないか、存在してもキャッシュされたコンテンツが有効でないと判断された場合は、ステップ S 1 0 へ進みウェブサーバ 1 3 へコンテンツ要求が中継される。また、上記ステップ S 3 にて HTTP Request のヘッダにキャッシュ利用不可指示があると判断された場合も、ステップ S 1 0 へ進みウェブサーバ 1 3 へコンテンツ要求が中継される。さらに、上記ステップ S 4 にて HTTP Request がキャッシュ可能な動的コンテンツの要求ではないと判断された場合も、ステップ S 1 0 へ進みウェブサーバ 1 3 へコンテンツ要求が中継される。さらにまた、上記ステップ S 7 にてキャッシュヒットしなかったと判断された場合も、ステップ S 1 0 へ進みウェブサーバ 1 3 へコンテンツ要求が中継される。そして、ステップ S 1 0 の処理が終了すると、ステップ S 1 1 にてウェブサーバ 1 3 から取得したコンテンツをコンテンツ要求した移動機へ送信する。次いで、ステップ S 1 2 にて取得したコンテンツをキャッシュする後述するキャッシング処理が行われる。そして、ステップ S 8 あるいはステップ S 1 2 の処理が終了すると、ステップ S 1 に戻りコンテンツ要求が検出される毎にステップ S 1 ないしステップ S 1 2 の処理が繰り返し実行されるようになる。

30

【 0 0 2 9 】

次に、キャッシュシステム処理のステップ S 1 2 にて実行されるキャッシング処理のフローチャートを図 8 に示す。

40

図 8 に示すキャッシング処理がスタートすると、ステップ S 2 0 にて GET 要求に対する応答が正常応答か否かが判断される。ここで、正常応答と判断された場合はステップ S 2 1 へ進み、応答のステータスコードがパーシャルコンテンツを示しているか否かが判断される。通常コンテンツの正常応答のステータスコードは「200」とされ、パーシャルコンテンツの正常応答のステータスコードは「206」とされる。そこで、ステータスコードが「200」と判断された場合はステップ S 2 2 に進み、HTTP Request のヘッダにキャッシュ利用不可指示がないか否かが判断される。この場合、HTTP Request のヘッダにキャッシュ利用不可指示がないと判断された場合はステップ S 2 3 へ進み、ウェブサーバ 1 3 からの HTTP Response のヘッダにキャッシュ可能指示があるか否かが判断される。この判断は、図 6 に示す表 2 に示すキャッシュ可能を指定する Cache-Control ヘッダパラメー

50

タを見て判断する。

【0030】

ここで、HTTP Responseのヘッダにキャッシュ可能指示があると判断された場合はステップS24に進み、HTTP Requestがキャッシュ可能な動的コンテンツの要求か否かが判断される。この判断は、HTTP RequestのURIにおける図5に示す表1に示す比較対象を比較することによりキャッシュ可能な動的コンテンツか否かを判断している。そして、HTTP Requestがキャッシュ可能な動的コンテンツの要求と判断された場合はステップS25へ進み動的コンテンツのキャッシュ判定処理が行われる。この動的コンテンツのキャッシュ判定処理では、図6に示す表2に示すHTTP Responseにおける4つのヘッダパラメータからキャッシュ可能か否かが判定される。ここでは、表2に示すパターン2, 4, 6, 8に一致するヘッダパラメータを有するHTTP Responseについては、当該コンテンツをキャッシュ可能と判定する。また、ステップS24にてHTTP Requestがキャッシュ可能な動的コンテンツの要求ではないと判断された場合は、ステップS26へ進み通常コンテンツのキャッシュ判定処理が行われる。この通常コンテンツのキャッシュ判定処理においても図6に示す表2に示すHTTP Responseにおける4つのヘッダパラメータからキャッシュ可能か否かが判定される。ここでは、表2に示す応答キャッシュの欄に「 」が付されているパターン2, 3, 4, 6, 7, 8に一致するヘッダパラメータを有するHTTP Responseについては、当該コンテンツをキャッシュ可能と判定する。

10

【0031】

ステップS25あるいはステップS26の処理が終了するとステップS27へ進み、ウェブサーバ13から取得したコンテンツがキャッシュ可能か否かが判断される。ここで、ステップS25あるいはステップS26の処理においてキャッシュ可能と判定されている場合は、ステップS28へ進み取得したコンテンツがキャッシュメモリ12aに蓄積される。次いで、キャッシュシステム処理へリターンされる。また、上記ステップS20にて正常応答と判断されない場合、上記ステップS21にてステータスコードが「200」と判断されない場合、上記ステップS22にてHTTP Requestのヘッダにキャッシュ利用不可指示があると判断された場合、上記ステップS23にてHTTP Responseのヘッダにキャッシュ可能指示がないと判断された場合、および、上記ステップS27にてキャッシュ可能でないと判定された場合は、そのままキャッシュシステム処理へリターンされ、取得されたコンテンツはキャッシュされない。

20

30

【0032】

なお、以上の説明では移動通信網における移動機10がウェブサーバ13からコンテンツを取得する場合のキャッシングシステム12を説明したが、本発明のキャッシングシステム12は、これに限らずHTTP通信一般に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明は以上説明したように、ウェブサーバから取得したコンテンツが動的コンテンツとされて、応答中にキャッシュ可能指示情報が含まれている場合は、そのコンテンツをキャッシュメモリに保存している。これにより、動的コンテンツであっても支障の生じないコンテンツの場合はキャッシュすることができるようになる。また、ウェブクライアントからのコンテンツ要求が、コンテンツの内の一部とされる部分コンテンツを取得する部分要求であった場合にもキャッシングシステムを利用できるようにしている。従って、キャッシングシステムを有効に利用できると共に、ネットワークリソースを有効に利用することができるようになる。これにより、ウェブアクセス要求に対する応答を速くしてユーザビリティを向上できると共に、ウェブサーバの処理負担を軽減することができるようになる。

40

【0034】

さらに、キャッシュメモリに保存する条件として応答の正常応答を加えると、キャッシュの信頼性を向上することができる。さらに加えて、コンテンツ要求にパラメータが付加されていること、動的コンテンツを示すパス拡張子あるいはパス要素が含まれていること

50

を条件としても良い。さらにまた、ウェブサーバから取得したコンテンツのステータスコードが、コンテンツの一部とされる部分コンテンツを示している場合は、当該コンテンツを前記キャッシュメモリに保存しないことにより、データ矛盾を生じないようにしている。さらにまた、キャッシュ保存期限情報が通知されている場合は、そのキャッシュ保存期限情報で示される期限だけキャッシュすることにより、所定期間毎に更新される動的コンテンツであっても、支障なくキャッシングシステムを利用することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施の形態のキャッシングシステムを備えるネットワークの概略構成を示す図である。 10

【図2】図1に示すネットワークにおいて、コンテンツ要求を中継すると共に取得したコンテンツをキャッシュする様子を示す図である。

【図3】図1に示すネットワークにおいて、キャッシュヒットした際の様子を示す図である。

【図4】URIのデータ構造を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態のキャッシングシステムにおけるキャッシュ制御パラメータの定義等を示す図表である。

【図6】HTTP 1.1準拠の応答をキャッシングする条件を示す図表である。

【図7】本発明の実施の形態のキャッシングシステムで実行するキャッシュシステム処理のフローチャートである。 20

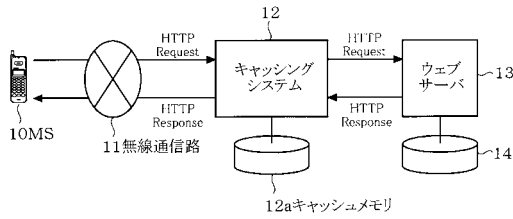
【図8】本発明の実施の形態のキャッシングシステムで実行するキャッシュシステム処理におけるキャッシング処理のフローチャートである。

【符号の説明】

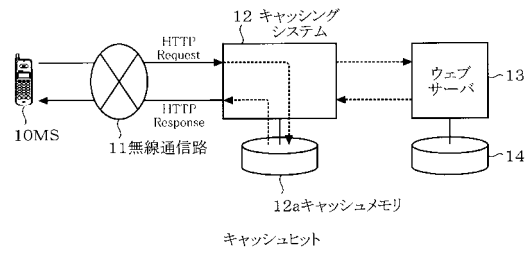
【0036】

10 移動機、11 無線通信路、12 キャッシングシステム、12a キャッシュメモリ、13 ウェブサーバ、14 記憶手段

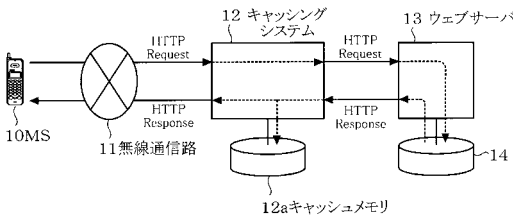
【 図 1 】



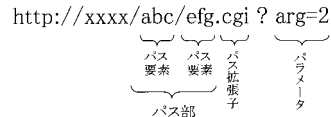
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

表1 キャッシュ制御パラメータ

#	制御パラメータ	定義内容	比較対象	Cache可否	設定例
1	cond_cache_char	キャッシュ可能する CGIパラメータの文字列を定義する	CGI部の全文字	ウェブサーバの応答がキャッシュ可能であるため、定義内容にマッチしたものはキャッシュする	"?"
2	cond_cache_suffix	キャッシュ可能するパス拡張子を定義する	パス拡張子	ウェブサーバの応答がキャッシュ可能であるため、定義内容にマッチしたものはキャッシュする	".asp.cgi"
3	cond_cache_comp	キャッシュ可能するパス要素を定義する	パス要素	ウェブサーバの応答がキャッシュ可能であるため、定義内容にマッチしたものはキャッシュする	".cgi"

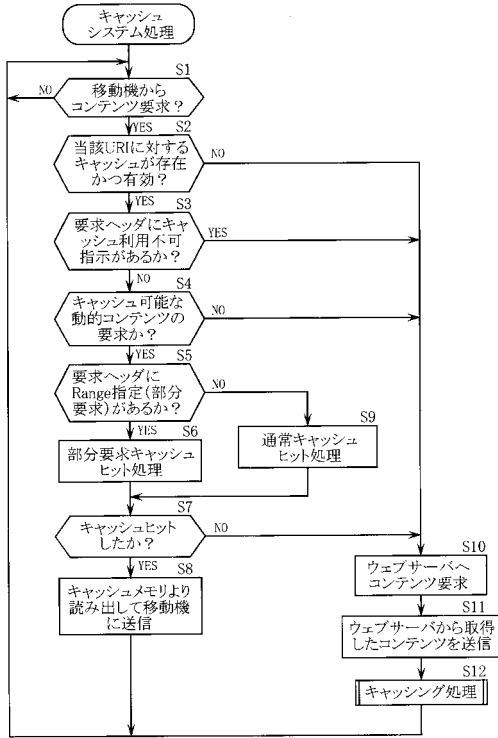
【 図 6 】

表2 HTTP1.1 準拠の応答をキャッシングする条件

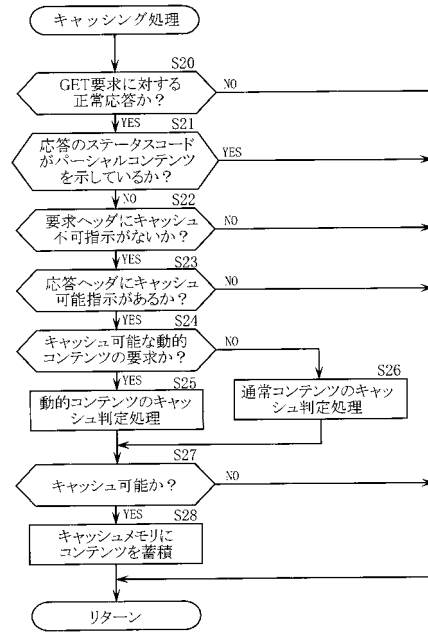
パターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HTTP応答ヘッダ									
Date	×	○	○	○	○	○	○	○	○
有効期間指定 Cache-control max-age s-maxage Expires	-	○	○	×	×	○	○	×	×
キャッシュ可能指定 Cache-control public no-transform must_revalidate proxy_revalidate	-	○	×	○	×	○	×	○	×
Last-Modified	-	○	○	○	○	×	×	×	×
応答キャッシュ	×	○	○	○*1	×	○	○	○*2	×

*1: Heuristicな期間計算 (Last-Modified - Date値) * 10% = 応答キャッシュの有効期間
 *2: Heuristicな期間計算 (Last-Modified情報ない場合) 標準Max-age = 応答キャッシュの有効期間

【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 暁

東京都港区東新橋一丁目9番1号 東京汐留ビルディング ソフトバンクモバイル株式会社内

(72)発明者 鷹取 純

東京都港区東新橋一丁目9番1号 東京汐留ビルディング ソフトバンクモバイル株式会社内

Fターム(参考) 5B082 FA12 HA08