

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6046552号  
(P6046552)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日 (2016.11.25)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G06Q</b>	<b>50/10</b>	<b>(2012.01)</b>	<b>G06Q</b> 50/10
<b>H04M</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04M</b> 11/00 3 O 2
<b>G06F</b>	<b>13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G06F</b> 13/00 5 4 O R

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-95786 (P2013-95786)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成25年4月30日 (2013.4.30)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2014-215988 (P2014-215988A)		東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(43) 公開日	平成26年11月17日 (2014.11.17)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成27年7月15日 (2015.7.15)		弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100124844
			弁理士 石原 隆治
		(72) 発明者	富永 聡子
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	増田 征貴
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 QoE推定装置、QoE推定装置における方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末装置からレスポンスタイム情報、処理内容情報及び利用環境情報を収集する情報収集部と、

各処理内容に関する処理別重視度を示す処理別重視度情報と、各利用環境に関する利用環境別重視度を示す利用環境別重視度情報とを格納する重視度情報格納部と、

前記収集した処理内容情報の処理内容に対応し、前記処理内容に対するリソース負荷に応じて設定される処理別重視度と、前記収集した利用環境情報の利用環境に対応する利用環境別重視度とを決定し、所定のQoE推定式を利用して、前記決定された処理別重視度及び利用環境別重視度と、前記収集したレスポンスタイム情報とに基づきレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定するQoE推定部と、

を有するQoE推定装置。

【請求項2】

前記処理別重視度は、前記処理内容によるレスポンスタイムに対するユーザ体感品質への影響度合いを示す係数である、請求項1記載のQoE推定装置。

【請求項3】

前記処理別重視度を示す係数は、前記処理内容の遅延に対するユーザの許容度に応じて設定される、請求項2記載のQoE推定装置。

【請求項4】

前記利用環境別重視度は、前記利用環境によるレスポンスタイムに対するユーザ体感品

10

20

質への影響度合いを示す係数である、請求項 1 記載のQoE推定装置。

【請求項 5】

前記利用環境別重視度を示す係数は、前記端末装置の利用環境における遅延に対するユーザの許容度に応じて設定される、請求項 4 記載のQoE推定装置。

【請求項 6】

QoS推定装置における方法であって、

端末装置からレスポンスタイム情報、処理内容情報及び利用環境情報を収集するステップと、

各処理内容に関する処理別重視度を示す処理別重視度情報に基づき、前記収集した処理内容情報の処理内容に対応し、前記処理内容に対するリソース負荷に応じて設定される処理別重視度を決定するステップと、

10

各利用環境に関する利用環境別重視度を示す利用環境別重視度情報に基づき、前記収集した利用環境情報の利用環境に対応する利用環境別重視度を決定するステップと、

所定のQoE推定式を利用して、前記決定された処理別重視度及び利用環境別重視度と、前記収集したレスポンスタイム情報とに基づきレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定するステップと、  
を有する方法。

【請求項 7】

プロセッサに、

端末装置からレスポンスタイム情報、処理内容情報及び利用環境情報を収集させ、

20

各処理内容に関する処理別重視度を示す処理別重視度情報に基づき、前記収集した処理内容情報の処理内容に対応し、前記処理内容に対するリソース負荷に応じて設定される処理別重視度を決定させ、

各利用環境に関する利用環境別重視度を示す利用環境別重視度情報に基づき、前記収集した利用環境情報の利用環境に対応する利用環境別重視度を決定させ、

所定のQoE推定式を利用して、前記決定された処理別重視度及び利用環境別重視度と、前記収集したレスポンスタイム情報とに基づきレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定させる、  
ためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報通信サービスのユーザ体感品質（QoE: Quality of Experience）を評価及び管理するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インターネットを利用したWebサービスやクラウドネットワークを利用したアプリケーションの利用が進んでいる。ユーザは、無線や有線などの通信回線でデスクトップパーソナルコンピュータ（PC）、ノートPC、タブレットPC、スマートフォン、フィーチャーフォンなど種類の異なる端末装置によりこれらのサービスを利用しており、ユーザの利用環境は様々であると言える。

40

【0003】

ユーザ満足度の高い情報通信サービスを提供するためには、情報通信サービスに対するQoEを適切に管理する必要がある。情報通信サービスの応答性に対するQuality of Service（QoS）の1つの指標として、レスポンスタイムがある。レスポンスタイム（RT）とは、ユーザがサービス開始要求をしてから応答結果を知覚し始めた時間として定義される。サービス開始要求は、ユーザが意図的に実行したもの以外に、ユーザの端末装置が自動的に実行した要求なども含まれる。

【0004】

従来のレスポンスタイムに対するユーザ体感品質の推定方法として、非特許文献 1 に記

50

載されるように、ユーザリクエストの送信からサーバ応答の受信までの処理時間と端末装置での表示時間とに基づき、レスポンスタイムのQoEを推定する方法が紹介されている。

【0005】

また、非特許文献2に記載されるように、同一のレスポンスタイムでもWebアクセス、電話、電子メール、ファイルダウンロードといったサービスやアプリケーションの種類によりQoEが異なることが報告されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】ITU-T Recommendation G.1030 "Estimating end-to-end performance in IP networks for data applications" 10

【非特許文献2】「待ち時間に対する満足度を考慮したアプリケーション分類に関する一検討」信学技報IEICE Technical Report CQ2010-15(2010-4)

【非特許文献3】"Vienna Surfing-Accessing Mobile Broadband Quality in the Field" Raimund Schatz and Sebastian Egger

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、ユーザがサービスやアプリケーションを用いて目的を達成するためには、ユーザは様々な処理を実施している。例えば、Webアクセスで情報検索を行う場合、まず、ユーザが検索サイトのページ表示をリクエストすると、検索サイトが表示される（検索サイトの表示リクエスト）。次に、ユーザが検索サイトの情報入力欄に検索語を入力すると、入力された検索語についてデータベース検索が開始される（データベース検索）。最後に、検索結果画面が表示され、ユーザが検索結果リストから目的に応じた項目を選択し、詳細な内容を確認して（データベース検索結果の確認）、Webアクセスによる情報検索が達成される。このようにWebアクセスで情報検索を行う場合は、ユーザが目的を達成するまでに「検索サイトの表示リクエスト」、「データベース検索」、「データベース検索結果の確認」という異なる処理内容が必要になると想定される。 20

【0008】

このような個々の処理内容のレスポンスタイムに対するQoEは、従来考慮されていなかった。従来のレスポンスタイムのQoE推定においては、例えば、ユーザが「検索処理」で待たされているのか、あるいは「決済処理」で待たされているのかという処理内容の違いによるQoEへの影響は考慮されていなかった。一般に、処理内容の種類によって、そのレスポンスの待ち時間に対してユーザが遅い／早いと感じる尺度又は遅延に対する許容度が異なると考えられる。例えば、ユーザは経験的に表示処理は「早くて当然である」、決済処理は「遅くても仕方がない」等の感覚を持っていると考えられ、表示処理の遅延に対する許容度は決済処理の遅延に対する許容度より低いと想定される。 30

【0009】

また、同じ処理内容に対するレスポンスタイムが同じ場合であっても、ユーザが利用している端末装置（デスクトップPC、ノートPC、タブレットPC、スマートフォン、フィーチャーフォン等の端末装置の種類やモニタの大きさ）の違い、利用場所（屋内か屋外、移動中かそうでないか）の違いなどによっても、ユーザのレスポンスタイムに対するQoEは異なってくると考えられる。例えば、同じサービスでもデスクトップPCとスマートフォンでは一般に表示速度に差があることがユーザに認識されている。このため、利用するデバイスに応じて情報通信サービスに対するユーザの体感品質評価が異なると考えられる。例えば、非特許文献3では、同じ処理が実行された場合に、実験室で実施した場合と自宅で実施した場合とでユーザに対して異なるQoEが得られたことが示されている。しかしながら、従来のレスポンスタイムに対するQoE推定においては、ユーザの利用環境によるQoEへの影響は考慮されていなかった。 40

【0010】

上記問題点を鑑み、本発明の１つの課題は、処理内容及びユーザの利用環境に応じたレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定する技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記課題を解決するため、本発明の一態様は、端末装置からレスポンスタイム情報、処理内容情報及び利用環境情報を収集する情報収集部と、各処理内容に関する処理別重視度を示す処理別重視度情報と、各利用環境に関する利用環境別重視度を示す利用環境別重視度情報とを格納する重視度情報格納部と、前記収集した処理内容情報の処理内容に対応し、前記処理内容に対するリソース負荷に応じて設定される処理別重視度と、前記収集した利用環境情報の利用環境に対応する利用環境別重視度とを決定し、所定のQoE推定式を利用して、前記決定された処理別重視度及び利用環境別重視度と、前記収集したレスポンスタイム情報とに基づきレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定するQoE推定部とを有するQoE推定装置に関する。

10

【発明の効果】

【００１２】

本発明によると、処理内容及びユーザの利用環境に応じたレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

20

【図１】図１は、本発明の一実施例による通信システムを示す概略図である。

【図２】図２は、本発明の一実施例によるレスポンスタイムを示す図である。

【図３】図３は、本発明の一実施例によるQoE推定装置の構成を示すブロック図である。

【図４】図４は、本発明の一実施例による処理別重視度テーブルを示す図である。

【図５】図５は、本発明の一実施例による利用環境別重視度テーブルを示す図である。

【図６】図６は、本発明の一実施例によるQoE推定装置における処理を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

30

【００１５】

後述される本発明の実施例を概略すると、QoS推定装置は、レスポンスタイム情報、処理内容情報及び利用環境情報を収集する。ここで、レスポンスタイム情報は、ユーザが端末装置でサービス開始要求を完了してから応答結果がユーザに知覚され始めるまでの時間として定義されるレスポンスタイムを示す。また、処理内容情報は、ユーザが要求した処理及び当該処理に付随して行われる処理を実現するため実行される「認証」、「画面表示」、「データベース検索」、「決済」、「実行」、「再生」などの処理内容を示す。さらに、利用環境情報は、ユーザが利用する端末装置で使用されているオペレーティングシステム（OS）、デスクトップPC、タブレット、スマートフォンなどの端末装置の種類、屋内、屋外、移動中などの端末装置の利用場所などの利用環境を示す。

40

【００１６】

収集した処理内容情報と利用環境情報とに基づき、QoS推定装置は、予め用意された処理別重視度情報と利用環境別重視度情報とを参照して、収集した処理内容情報の処理内容と収集した利用環境情報の利用環境とにそれぞれ対応する処理別重視度と利用環境別重視度とを決定する。処理別重視度情報は、上述した各処理内容に関する処理別重視度を示し、利用環境別重視度情報は、上述した各利用環境に関する利用環境別重視度を示す。決定された処理別重視度及び利用環境別重視度と、収集したレスポンスタイム情報とに基づき、QoE推定装置は、所定のQoE推定式を利用して、レスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定する。これにより、ユーザ装置において実行されている処理内容、ユーザ装置の端末性能や利用状態などに応じたユーザの体感により適合したユーザ体感品質を評価する

50

ことが可能になる。

【0017】

まず、図1を参照して、本発明の一実施例による通信システムを説明する。本実施例では、ユーザは通信システムによりWebサービスを利用していると仮定する。図1は、本発明の一実施例による通信システムを示す概略図である。

【0018】

図1に示されるように、通信システム10は、端末装置50、QoE推定装置100、サービス提供サーバ200、品質管理装置250及びネットワーク300を有する。

【0019】

端末装置50は、例えば、デスクトップPC、ノートPC、タブレット、スマートフォンなどであり、ネットワーク300を介し各種サーバやネットワーク装置と通信し、各種データを送受信する。端末装置50は、典型的には、補助記憶装置、メモリ装置、CPU(Central Processing Unit)、通信装置、表示装置、入力装置などの各種ハードウェアリソースから構成される。補助記憶装置は、ハードディスクやフラッシュメモリなどから構成され、端末装置50における各種処理を実現するためのプログラムやデータを格納する。これらのプログラム及びデータは、例えば、ネットワーク300上の各種サーバからダウンロードされてもよく、又は端末装置50のインタフェースに接続された記憶媒体から提供されてもよい。メモリ装置は、RAM(Random Access Memory)などから構成され、プログラムの起動指示があった場合に、補助記憶装置からプログラムを読み出して格納する。CPUは、情報を処理するプロセッサとして機能し、メモリ装置に格納されたプログラムを実行することによって、端末装置50における各種機能を実現する。通信装置は、ネットワーク300を介しサーバなどの外部装置に接続するための各種通信回路から構成される。表示装置は、ディスプレイなどから構成され、ネットワーク300を介し受信したコンテンツやプログラムによるGUI(Graphical User Interface)等を表示する。入力装置は、典型的には、操作ボタン、タッチパネル、キーボード、マウス等で構成され、端末装置50のユーザが様々な操作命令を入力するのに用いられる。なお、本発明による端末装置50は、上述したハードウェア構成に限定されるものでなく、他の何れか適切なハードウェア構成を有してもよい。

【0020】

QoE推定装置100は、端末装置50に組み込まれ、端末装置50から各種情報を取得し、取得した情報に基づきレスポンスタイムに対するユーザ体感品質QoEを推定する。QoE推定装置100は、後述する各種機能を実行するコンピュータプログラムにより実現されてもよく、この場合、端末装置50のプロセッサが、メモリ装置にロードされた当該プログラムを実行することによって、後述するQoE推定装置100の各種機能を実現する。あるいは、QoE推定装置100は、当該機能を実現する回路などの他の何れか適切なハードウェア構成により実現されてもよい。

【0021】

図示された実施例では、QoE推定装置100は、端末装置50に組み込まれているが、本発明は、これに限定されるものでない。例えば、QoE推定装置100は、独立した装置、端末装置50に接続される外部装置、又は品質管理装置250などのサーバに組み込まれてもよい。QoE推定装置100の出力結果は、端末装置50内に保持するだけでなく、サービス提供サーバ200又は品質管理装置250に送信されてもよい。また、QoE推定装置100の出力結果は、端末装置50、サービス提供サーバ200及び/又は品質管理装置250以外の他の装置に送信されてもよい。

【0022】

サービス提供サーバ200は、Webサービスを提供するサービスプロバイダにより運営及び管理されているサーバである。サービス提供サーバ200は、端末装置50からネットワーク300を介しサービス要求を受信すると、要求されたWebサービスを端末装置50に提供する。上述されたように、レスポンスタイムは、ユーザが端末装置50でサービス開始要求を完了してから応答結果がユーザに知覚され始めるまでの時間として定義され

る。より詳細には、図2に示されるように、端末装置50がサービス開始要求をネットワーク300を介しサービス提供サーバ200に送信した時点が、レスポンスタイムの開始時点となる。サービス開始要求を受信すると、サービス提供サーバ200は、要求されたWebサービスを提供するための各種処理を実行する。当該処理が完了すると、サービス提供サーバ200は、要求されたWebサービスを示す情報を端末装置50に送信する。当該情報を受信すると、端末装置50は、受信した情報に対して表示処理などの各種処理を実行し、応答結果をユーザに表示する。当該応答結果の表示開始時点が、レスポンスタイムの終了時点となる。このように、レスポンスタイムは、ユーザ要求に対応する処理をサービス提供サーバ200で処理するサーバ処理時間と、当該処理に関する情報を通信するためのネットワーク転送時間と、表示又は再生開始までの端末装置50における描画又は再生処理に係る端末処理時間とを含む時間である。当該レスポンスタイムは、既存技術を利用して測定されてもよい。例えば、WebサーバのアクセスログでHTTPリクエストから応答が戻ってくるまでの時間をレスポンスタイムとしてもよい。ここで、サービス開始要求は、ユーザが意図的に実行したもの以外に、端末装置50が自動的に実行した要求等も含めることとする。

10

#### 【0023】

品質管理装置250は、端末装置50においてユーザに提供される各種サービスの品質監視や品質制御等の品質管理を実行する。一実施例では、品質管理装置250は、QoE推定装置100により提供されたレスポンスタイムに対するQoE推定値に基づき、各種サービスに対する品質管理を実行してもよい。

20

#### 【0024】

ネットワーク300は、インターネットや通信システム10のオペレータにより運営されるネットワークなどである。端末装置50がネットワーク300と無線接続する場合、ネットワーク300は、例えば、基地局(図示せず)やアクセスポイント(図示せず)を介し端末装置50と通信する。

#### 【0025】

次に、図3~5を参照して、本発明の一実施例によるQoE推定装置の構成を説明する。図3は、本発明の一実施例によるQoE推定装置の構成を示すブロック図である。

#### 【0026】

図3に示されるように、QoE推定装置100は、処理情報収集部110、利用環境情報収集部120、処理別重視度情報格納部130、利用環境別重視度情報格納部140、モデル式格納部150及びQoE推定部160を有する。

30

#### 【0027】

処理情報収集部110は、端末装置50からレスポンスタイムを示すレスポンスタイム情報と処理内容を示す処理内容情報とを含む処理情報を収集する。レスポンスタイム情報は、ユーザが端末装置50でサービス開始要求を完了してから応答結果がユーザに知覚され始めるまでのレスポンスタイムを示す。処理内容情報は、「認証」、「画面表示」、「DB検索」、「決済」、「実行」、「再生」等の具体的な処理内容を示す。各処理内容は、例えば、端末装置50からサービス提供サーバ200に送信されるサービス要求から要求種別を取得することなどによって取得されてもよい。各処理内容は、レスポンスタイムに対する影響度合いを分類できればよく、文字情報あるいは識別子で表現されてもよい。

40

#### 【0028】

利用環境情報収集部120は、端末装置50から利用環境情報を収集する。例えば、利用環境情報は、端末装置50に関する端末情報と利用状態情報とを含む。端末情報は、デスクトップPC、ノートPC、スマートフォン、フィーチャーフォンなどの端末種類、端末装置50のOSの種類やバージョン情報、メモリ容量、モニタサイズなどの端末性能などから構成される。また、利用状態情報は、屋内や屋外、移動中などの端末装置50の利用場所など利用状態から構成される。利用環境情報の取得方法としては、例えば、端末装置50の内部に保存されている情報を取得したり、サービス提供サーバ200のアクセスログを用いてWindows(登録商標)、iOS(登録商標)、Android(登録商標)などのOS情報やそ

50

のバージョンを区別する方法がある。他のタイプの利用環境情報が端末装置 50 において取得可能である場合、当該情報を利用環境情報として利用してもよい。例えば、スマートフォンの設定情報として端末装置 50 の機種情報が端末装置 50 に保存されている場合、利用環境情報収集部 120 は、当該機種情報を利用環境情報として取得してもよい。あるいは、端末装置 50 が GPS (Global Positioning System) 機能を備えている場合、利用環境情報収集部 120 は、GPS 機能により取得された位置情報において単位時間に一定の地理的範囲の変動を検出すると、端末装置 50 は移動中であると判定してもよい。あるいは、利用環境情報収集部 120 は、サービス向上のためにユーザにサービス前に利用環境に関するアンケートを端末装置 50 上で実施して、ユーザからの入力情報に基づき利用環境情報を取得してもよい。各利用環境は、レスポンスタイムに対する影響度合いを分類できればよく、文字情報あるいは識別子で表現されてもよい。

10

#### 【0029】

処理別重視度情報格納部 130 は、各処理内容に関する処理別重視度を示す処理別重視度情報を格納する。例えば、処理別重視度情報は、図 4 に示されるようなテーブル形式のデータ構造を有し、各処理内容の処理別重視度は、予め実験などにより求められた当該処理内容によるレスポンスタイムに対する QoE への影響度合いを示す係数として規定される。図 4 に示される処理別重視度情報では、「表示」、「DB 検索」及び「認証」の処理内容に対して、処理別重視度 P1, P2, P3 がそれぞれ割り当てられる。一実施例では、処理別重視度を示す係数は、当該処理内容の遅延に対するユーザの許容度に応じて設定されてもよい。すなわち、処理遅延に対するユーザの許容度が低い処理内容には、処理遅延の増加に対して QoE を相対的に大きく低下させるような係数が設定されてもよい。他方、処理遅延に対するユーザの許容度が高い処理内容には、処理遅延の増加に対して QoE を相対的に小さく低下させるような係数が設定されてもよい。例えば、ユーザは、「表示」処理などの相対的に計算リソースやネットワークリソースの負荷が小さい処理については遅延を許容せず、「認証」処理などの相対的に負荷が大きい処理については遅延を許容する傾向にある。この場合、処理内容「表示」の処理別重視度 P1 は、処理遅延の増加に対して QoE を相対的に大きく低下させるような係数として設定され、処理内容「認証」の処理別重視度 P3 は、処理遅延の増加に対して QoE を相対的に小さく低下させるような係数として設定されてもよい。具体的な処理別重視度 Pw の係数は、後述される QoE 推定式の具体的な式に依存して設定される。

20

30

#### 【0030】

利用環境別重視度情報格納部 140 は、各利用環境に関する利用環境別重視度を示す利用環境別重視度情報を格納する。例えば、利用環境別重視度情報は、図 5 に示されるようなテーブル形式のデータ構造を有し、利用環境の各組み合わせについて、予め実験などにより求められた当該組み合わせによるレスポンスタイムに対する QoE への影響度合いを示す係数として規定される。図 5 に示される利用環境別重視度情報では、OS、端末種類、利用場所などの複数の項目の組み合わせ（「Windows（登録商標）7」、「デスクトップ」、「屋内」、...）に対して、利用環境別重視度 U1 が割り当てられる。また、他の組み合わせ（「Android」、「タブレット」、「屋外」、...）に対して、利用環境別重視度 U2 が割り当てられる。各利用環境又は利用環境の各組み合わせに対する利用環境別重視度は、予め実験などにより求められた当該利用環境によるレスポンスタイムに対する QoE への影響度合いを示す係数である。一実施例では、利用環境別重視度を示す係数は、端末装置 50 の利用環境における遅延に対するユーザの許容度に応じて設定されてもよい。すなわち、処理遅延に対するユーザの許容度が低い利用環境には、処理遅延の増加に対して QoE を相対的に大きく低下させるような係数が設定されてもよい。他方、処理遅延に対するユーザの許容度が高い利用環境には、処理遅延の増加に対して QoE を相対的に小さく低下させるような係数が設定されてもよい。例えば、ユーザは、高い端末性能や良好な利用状態が予想される利用環境については遅延を許容せず、高い端末性能や良好な利用状態が見込めない利用環境については遅延を許容する傾向にある。例えば、無線通信では移動中には良好な利用状態が見込めないため、OS や端末種類が同一である場合、利用場所「移動中」の利

40

50

用環境別重視度は、遅延の増加に対してQoEを相対的に小さく低下させるような係数が設定されてもよく、利用場所「屋内」及び「屋外」の利用環境別重視度は、遅延の増加に対してQoEを相対的に大きく低下させるような係数が設定されてもよい。具体的な利用環境別重視度Uwの係数は、後述されるQoE推定式の具体的な式に依存して設定される。

#### 【 0 0 3 1 】

モデル式格納部 1 5 0 は、予め設定されている所定のQoE推定式を格納する。例えば、QoE推定式は、QoEを示す一例となる指標として、ITU-T勧告P.800に記載されている5段階ACR (Absolute Category Rating)法に基づく平均オピニオン評点 (MOS: Mean Opinion Score)を利用してよい。一実施例では、ある利用環境下で端末装置 5 0 により実行される処理内容に対するMOSを算出するためのQoE推定式の一例として、以下の式 ( 1 ) が利用されてもよい。

#### 【 0 0 3 2 】

$$\text{MOS} = 5 - a * U_w * \ln(P_w * RT) + c \quad ( 1 )$$

ここで、Uwは当該利用環境に対する利用環境別重視度であり、Pwは当該処理内容に対する処理内容別重視度であり、RTはレスポンスタイムであり、a, cは定数である。式 ( 1 ) は、レスポンスタイムRTの増加に伴ってMOSが減少する関数であればよく、具体的な関数の式は、何れか適切なRTに対する単調減少関数として規定されてもよい。また、Uw, Pw, RTの組み合わせについて予め主観評価実験などを行うことによりMOSを求め、実験結果に対して回帰分析などの統計処理を行うことにより定数a, cを決定してもよい。しかしながら、本発明のQoE推定式は、式 ( 1 ) に限定されるものでなく、端末装置 5 0 において実行される処理内容、端末装置 5 0 の利用環境、及び当該処理内容を実行するのに要したレスポンスタイムから、レスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定可能な何れか適切な関数QoE(Uw, Pw, RT)が利用されてもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

QoE推定部 1 6 0 は、収集した処理内容情報の処理内容に対応する処理別重視度と、収集した利用環境情報の利用環境に対応する利用環境別重視度とを決定し、所定のQoE推定式を利用して、決定された処理別重視度及び利用環境別重視度と、収集したレスポンスタイム情報とに基づきレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定する。すなわち、QoE推定部 1 6 0 は、処理情報収集部 1 1 0 から収集された処理内容を取得し、処理別重視度情報格納部 1 3 0 に格納されている処理別重視度情報を参照して、取得した処理内容に対応する処理別重視度Pwを決定する。また、QoE推定部 1 6 0 は、利用環境情報収集部 1 2 0 から収集された利用情報を取得し、利用環境別重視度情報格納部 1 4 0 に格納されている利用環境別重視度情報を参照して、取得した利用環境に対応する利用環境別重視度Uwを決定する。その後、QoE推定部 1 6 0 は、モデル式格納部 1 5 0 に格納されている所定のQoE推定式QoE(Uw, Pw, RT)を利用して、決定された処理別重視度Pw及び利用環境別重視度Uwと、処理情報収集部 1 1 0 から取得したレスポンスタイムRTとに基づきQoEの推定値を算出する。

#### 【 0 0 3 4 】

一実施例では、QoE推定部 1 6 0 は、ユーザのQoEの向上のため、算出したQoEを端末装置 5 0、サービス提供サーバ 2 0 0 及び/又は品質管理装置 2 5 0 に提供してもよい。例えば、算出したQoE推定値が所定の閾値を下回る場合、当該処理内容の実行手順などが改善される必要があることを端末装置 5 0、サービス提供サーバ 2 0 0 及び/又は品質管理装置 2 5 0 に通知してもよい。例えば、所定の閾値を下回った処理内容が表示処理などの端末装置 5 0 により実行される処理内容である場合、QoE推定部 1 6 0 は、端末装置 5 0 に上記通知を送信してもよい。当該通知を受信すると、端末装置 5 0 は、当該処理内容を実行するアプリケーションの製造元や販売元に、当該処理内容のQoEが十分でないことを通知してもよい。これにより、当該通知を受信したアプリケーション製造元や販売元は、当該処理内容を実行するための具体的な手順などを改善することが可能になる。あるいは、所定の閾値を下回った処理内容がサービス提供サーバにおける処理に関するものである場合、QoE推定部 1 6 0 は、サービス提供サーバ 2 0 0 に上記通知を送信してもよい。当

10

20

30

40

50



該通知を受信すると、サービス提供サーバ200は、当該処理内容を実行するための具体的な手順などを改善することが可能になる。

【0035】

他の実施例では、QoE推定部160は、算出したQoEを品質管理装置250に提供してもよい。品質管理装置250は、各種サービスにおけるQoE値を収集することによって、サービス毎の平均QoE値を算出するなど各種統計処理を実行する。品質管理装置250は、取得した統計結果に基づきサービスを提供するため実行される処理内容が改善されるべきか判断することが可能になる。例えば、新たなサービスを提供する際、品質管理装置250は、当該サービスを実現するための各処理内容について推定されたレスポンスタイムに対するQoE値を抽出し、抽出したQoE値がサービス毎の平均QoE値を下回る場合、処理内容を再検討することをサービス提供元に通知してもよい。

10

【0036】

このようにして、QoE推定装置100は、端末装置50において実行される処理内容、端末装置50の利用環境、及び当該処理内容を実行するのに要したレスポンスタイムからレスポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定することができる。

【0037】

次に、図6を参照して、本発明の一実施例によるQoE推定装置における処理を説明する。図6は、本発明の一実施例によるQoE推定装置における処理を示すフロー図である。

【0038】

当該処理は、例えば、端末装置50においてユーザがサービス開始要求をしたことに応答して実行されてもよい。図6に示されるように、ステップS101において、QoE推定装置100は、ユーザから要求されたサービスを提供するのに実行された処理に関する処理情報、すなわち、レスポンスタイム情報と処理内容情報とを端末装置50から取得する。例えば、ユーザがインターネットショッピングを行うことを例にとると、当該処理は、商品名から検索を実施、検索結果から興味のあるものを選択して表示されたものを閲覧、購入品が決まったら決済処理を実施するという流れがある。この場合、インターネットショッピング処理は、「DB検索」、「表示」、「決済」という各処理内容が実行されることにより実現される。QoE推定装置100は、これらの各処理内容と当該処理内容に係るレスポンスタイムとを取得する。

20

【0039】

ステップS102において、QoE推定装置100は、端末装置50の端末情報と利用状態情報などからなる利用環境情報を端末装置50から取得する。例えば、QoE推定装置100は、端末情報として端末装置50の端末種類、OSの種類やバージョン情報、メモリ容量、モニタサイズなどの端末性能を取得し、利用状態情報として端末装置50の利用場所などを取得する。

30

【0040】

ステップS103において、QoE推定装置100は、各処理内容に関する処理別重視度を示す処理別重視度情報を参照して、収集した処理内容情報の処理内容に対応する処理別重視度を決定する。上述したインターネットショッピングの具体例では、QoE推定装置100は、予め格納している処理別重視度情報を参照して、「DB検索」、「表示」、「決済」の各処理内容に対応する処理別重視度を決定する。

40

【0041】

ステップS104において、QoE推定装置100は、各利用環境に関する利用環境別重視度を示す利用環境別重視度情報を参照して、収集した利用環境情報の利用環境に対応する利用環境別重視度を決定する。具体的には、QoE推定装置100は、予め格納している利用環境別重視度情報を参照して、収集した端末情報と利用状態情報との組み合わせに対応する利用環境別重視度を決定する。

【0042】

ステップS105において、QoE推定装置100は、所定のQoE推定式を利用して、決定された処理別重視度及び利用環境重視度と、収集したレスポンスタイム情報とに基づきレ

50

スポンスタイムに対するユーザ体感品質を推定する。算出されたQoEは、端末装置 50、サービス提供サーバ 200 及び / 又は品質管理装置 250 に提供されてもよい。

【0043】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は上述した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【符号の説明】

【0044】

10 通信システム

50 端末装置

10

100 QoE推定装置

110 処理情報収集部

120 利用環境情報収集部

130 処理別重視度情報格納部

140 利用環境別重視度情報格納部

150 モデル式格納部

160 QoE推定部

200 サービス提供サーバ

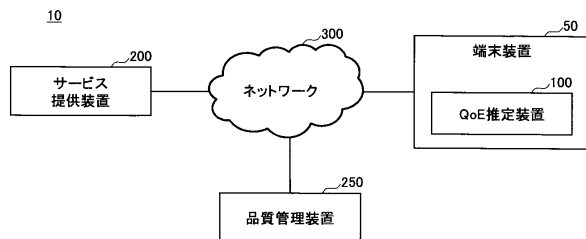
250 品質管理装置

300 ネットワーク

20

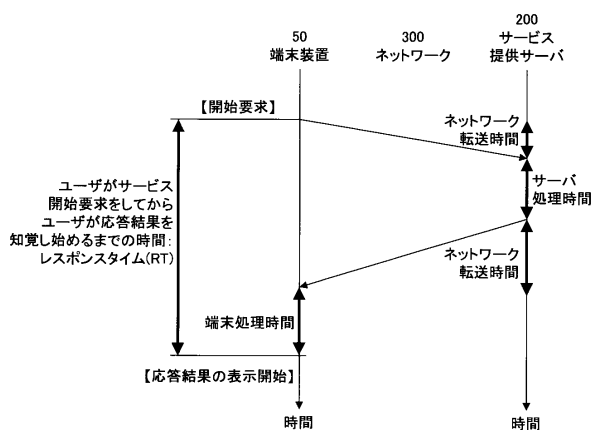
【図1】

本発明の一実施例による通信システムを示す概略図



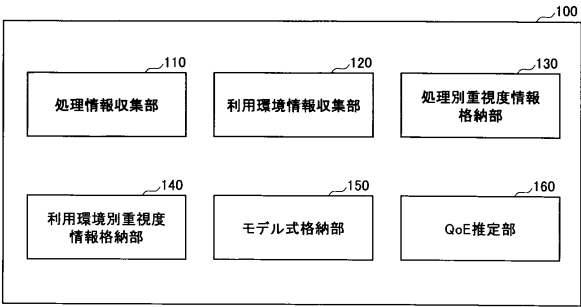
【図2】

本発明の一実施例によるレスポンスタイムを示す図



【図 3】

本発明の一実施例によるQoE推定装置の構成を示すブロック図



【図 5】

本発明の一実施例による利用環境別重視度テーブルを示す図

		利用場所	端末種類	利用環境別重視度(Uw)	
OS	1	屋内	デスクトップ	U1	...
	2	屋外	タブレット	U2	
	3	移動中	スマートフォン	U3	
					...
	x	不明	不明	Ux	

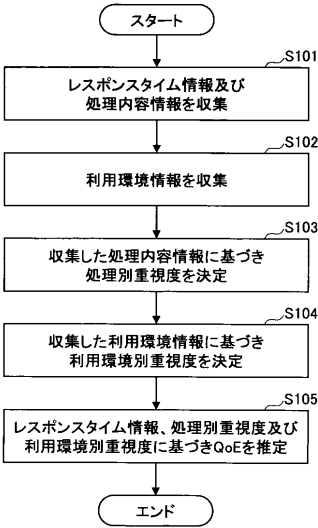
【図 4】

本発明の一実施例による処理別重視度テーブルを示す図

	処理内容	処理別重視度(Pw)
1	表示	P1
2	DB検索	P2
3	認証	P3
⋮	⋮	⋮
x	不明	Px

【図 6】

本発明の一実施例によるQoE推定装置における処理を示すフロー図



---

フロントページの続き

審査官 山内 裕史

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 0 6 1 5 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 3 2 4 8 6 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 0 6 6 3 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 Q	1 0 / 0 0	-	9 9 / 0 0
G 0 6 F	1 3 / 0 0		
H 0 4 M	1 1 / 0 0		