

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4849467号
(P4849467)

(45) 発行日 平成24年1月11日(2012.1.11)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 12/56 (2006.01) H O 4 L 12/56 4 O O B

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-54866 (P2007-54866)	(73) 特許権者	000208891 K D D I 株式会社 東京都新宿区西新宿二丁目 3 番 2 号
(22) 出願日	平成19年3月5日(2007.3.5)	(74) 代理人	100084870 弁理士 田中 香樹
(65) 公開番号	特開2008-219520 (P2008-219520A)	(74) 代理人	100079289 弁理士 平木 道人
(43) 公開日	平成20年9月18日(2008.9.18)	(74) 代理人	100119688 弁理士 田邊 壽二
審査請求日	平成21年7月7日(2009.7.7)	(72) 発明者	小原 朋広 埼玉県ふじみ野市大原二丁目 1 番 1 5 号 株式会社 K D D I 研究所内
		(72) 発明者	高橋 知彦 東京都新宿区西新宿二丁目 3 番 2 号 K D I 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接続性評価システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワーク経由で伝送されるメディアの受信端末における接続性を評価する接続性評価システムにおいて、

評価対象の実ネットワーク経由で伝送された受信メディアの品質を測定する品質測定手段と、

前記品質測定手段で測定された品質に基づいて、前記実ネットワークで起こり得る品質劣化に関する統計量を算出する統計量算出手段と、

前記統計量算出手段で算出された統計量を入力される接続評価部であって、

入力された前記統計量に基づいて試験メディアを加工し、前記実ネットワークによる品質劣化が模擬された品質劣化メディアを生成する劣化加工手段と、

前記品質劣化メディアを実質的に劣化の無いネットワークを通じて受信端末へ伝送する伝送手段を含む接続評価部とを備えていることを特徴とする接続性評価システム。

【請求項 2】

前記統計量算出手段は、パケットロスの統計量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の接続性評価システム。

【請求項 3】

前記統計量算出手段は、ジッタの統計量を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の接続性評価システム。

【請求項 4】

10

20

前記統計量算出手段は、

所定の単位時間 T_i ごとに受信メディアの packets 数 a_i およびロス packets 数 Y_i を求め、
前記ロス packets 数 Y_i を統計的に処理して packets ロスの模擬量 Y を求め、

前記劣化加工手段は、前記試験メディアの packets を、次式で求まる packets 間隔 d ごとに1個ずつドロップさせることを特徴とする請求項2に記載の接続性評価システム。

$$d = a_i / Y$$

【請求項5】

前記 packets ロスの模擬量 Y が、前記ロス packets 数 Y_i の平均値 Y_{ave} 、ランダム値 Y_{rnd} 、最悪値 Y_{max} および正規分布に応じた確率値 Y_{nd} のいずれかであることを特徴とする請求項4に記載の接続性評価システム。

10

【請求項6】

前記統計量算出手段は、

所定の単位時間 T_i ごとに受信メディアの packets 数 a_i 、ロス packets 数 Y_i およびロス packets の連続数 X_i を求め、

前記ロス packets 数 Y_i を統計的に処理して packets ロスの模擬量 Y を求め、

前記ロス packets の連続数 X_i を統計的に処理して連続ドロップ数 X を求め、

前記劣化加工手段は、前記試験メディアの packets を、次式で求まる packets 間隔 d ごとに X 個ずつドロップさせることを特徴とする請求項2に記載の接続性評価システム。

$$d = a_i / (Y / X)$$

【請求項7】

20

前記模擬量 Y が、前記ロス packets 数 Y_i の平均値 Y_{ave} 、ランダム値 Y_{rnd} 、最悪値 Y_{max} および正規分布に応じた確率値 Y_{nd} のいずれかであり、連続ドロップ数 X が、前記ロス packets の連続数 X_i の単位期間 T_i ごとの平均値 Y_{ave} またはランダム値 Y_{rnd} であることを特徴とする請求項6に記載の接続性評価システム。

【請求項8】

前記統計量算出手段は、所定の単位時間 T_i ごとに受信メディアのジッタの平均値 Y_{ave} 、ランダム値 Y_{rnd} 、最悪値 Y_{max} および正規分布に応じた確率値 Y_{nd} のいずれかを求め、

前記劣化加工手段は、前記試験メディアの packets をランダムに、前記平均値 Y_{ave} 、ランダム値 Y_{rnd} 、最悪値 Y_{max} および正規分布に応じた確率値 Y_{nd} のいずれかだけ遅延させることを特徴とする請求項3に記載の接続性評価システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク経路で伝送されるメディアの受信端末における接続性を評価する接続性評価システムに係り、特に、試験環境のネットワークにおける品質劣化が模擬された品質劣化メディアを受信端末へ与えて接続性を評価する接続性評価システムに関する。

【背景技術】

【0002】

インターネットのような広域ネットワークや無線ネットワークを経由する通信では、有線LANのような安定したネットワークを経由する通信とは異なり、ネットワーク上で packets ロスやジッタなどの品質劣化が生じやすい。したがって、このようなネットワーク経路で動画や音声等のメディアを伝送するサービスを提供する場合には、ネットワーク経路により生じる packets ロスやジッタがメディアに及ぼす実用上の影響を予め評価する必要がある。

40

【0003】

特許文献1には、相互通信性を検証する二つの通信端末が実際に通信中にある状態において、各通信端末の送信データおよび受信データを収集し、通信端末の送受信シーケンスを解析することで相互通信性の解析、試験を行う技術が開示されている。

【特許文献1】特開2003-177979号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなネットワーク経由に起因した品質劣化は、その発生頻度が同一であっても、時間的に分散して発生する場合と一時的に集中して発生する場合とでは、受信端末での接続性に与える影響が全く異なる。したがって、試験端末の接続性を評価するのであれば、たまたま観察された品質劣化を想定した試験や、試験環境のネットワークで起こり得ないような品質劣化を想定した試験ではなく、試験環境のネットワークで生じ得る品質劣化の様々な態様や最悪条件を模擬して試験を行うことが望ましい。

【0005】

しかしながら、上記した従来技術では、試験環境のネットワークで生じ得る品質劣化の様々な態様や最悪条件を模擬して試験を行うことができなかった。

【0006】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、試験環境のネットワークで生じ得る品質劣化の様々な態様や最悪条件を模擬した試験を行える接続性評価システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記した目的を達成するために、本発明は、ネットワーク経由で伝送されるメディアの受信端末における接続性を評価する接続性評価システムにおいて、評価対象の実ネットワーク経由で伝送された受信メディアの品質を測定する品質測定手段と、この測定結果に基づいて、前記実ネットワークで起こり得る品質劣化に関する統計量を算出する統計量算出手段と、この統計量に基づいて試験メディアを加工し、前記実ネットワークによる品質劣化が模擬された品質劣化メディアを生成する劣化加工手段と、品質劣化メディアを受信端末へ伝送する伝送手段とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、試験環境のネットワークで生じ得る品質劣化の様々な態様や最悪条件を模擬した試験を行えるようになるので、実使用に即した条件で、より正確な接続性評価が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の最良の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る接続性評価システムの主要部の構成を示したブロック図であり、実ネットワークを経由した受信メディアの品質を測定する品質測定部1と、品質の測定結果を統計的に処理して品質劣化の統計量を求める統計処理部2と、この統計量に基づいて試験メディアの品質を劣化させ、品質劣化が模擬された品質劣化メディアを生成して被試験端末へ与える接続性試験部3とを主要な構成としている。

【0010】

前記品質測定部1において、符号化部11は、動画ファイル、静止画ファイルあるいは音声ファイルなどのメディアを符号化する。ネットワーク送出部12は、符号化されたメディアをインターネットや無線ネットワークなどの実ネットワーク13へ送出する。受信部14は、実ネットワーク13から自身宛のメディアをパケット単位で受信する。品質測定部15は、受信パケットに基づいてパケットロスやジッタを測定する。

【0011】

前記統計処理部2は、パケットロスやジッタの測定結果を統計的に処理し、パケットロスやジッタの平均値、最大値、最小値、正規分布に基づく確率値等を品質劣化の統計量として求めて接続性試験部3へ提供する。

【0012】

前記接続性試験部3において、メディア情報データベース(DB)31には、動画ファイル

10

20

30

40

50

、静止画ファイルあるいは音声ファイルなどの試験メディアが格納されている。模擬パラメータ記憶部32には、前記統計処理部2から提供された品質劣化の統計量が記憶される。品質加工部33は、別途に指示される試験モードに基づいて所定の統計量を前記模擬パラメータ記憶部32から読み出し、この統計量に基づいて試験メディアに品質劣化の加工を施して品質を擬似的に劣化させる。

【0013】

ネットワーク送出部34は、品質を擬似的に劣化された試験メディア（以下、品質劣化メディアと表現する）を符号化して、有線LANのように実質的に劣化の無いネットワーク35へ送出する。被試験端末36は、ネットワーク35から自身宛の品質劣化メディアを受信して再生する。

10

【0014】

図2は、本実施形態における試験モードの一覧を示した図であり、『試験タイプ』として「そのまま」および「模擬」が用意されている。「そのまま」とは、前記品質測定部1で観察された実ネットワーク13でのパケットロスおよびジッタがそのまま再現された品質劣化メディアを生成して送出する試験モードである。

【0015】

これに対して、『試験タイプ』の「模擬」とは、前記品質測定部1で観察されたパケットロスおよびジッタに基づいて、実ネットワーク13で起こり得る様々な品質劣化のパターンを想定し、各パターンの品質劣化を試験メディアに施して送出する本発明に固有の試験モードである。

20

【0016】

前記『試験タイプ』の「模擬」に関しては、『模擬種別』として「ロス」および「ジッタ」が用意されている。「ロス」は、メディアのパケットをドロップすることで品質劣化を模擬する試験モードであり、「ジッタ」は、パケットの送出タイミングを遅延させることで品質劣化を模擬する試験モードである。

【0017】

前記『模擬種別』の「ロス」には、品質劣化を模擬する間隔、すなわちパケットをドロップさせる間隔を特定する『模擬間隔』として「周期」および「ランダム」が用意されている。『模擬間隔』の「周期」にはさらに、ロスパケットの連続数を特定する『連続性』に関して「なし」、「平均」、「ランダム」の3モードが用意されており、各『連続性』には、ドロップさせるパケット数を特定する『模擬量』として、「平均値」、「ランダム」、「最悪値」、「正規分布」の4モードが用意されている。前記『模擬間隔』の「ランダム」にも同様に、『模擬量』として「平均値」、「ランダム」、「最悪値」、「正規分布」の4モードが用意されている。

30

【0018】

前記『模擬量』の「平均値」モードは、前記品質測定部1で単位時間 T_i ごとに観察された実ネットワーク13におけるロスパケット数 Y_i の平均値 Y_{ave} をパケットのドロップ数に設定するモードである。前記『模擬量』の「ランダム」モードは、前記品質測定部1で単位時間 T_i ごとに観察された実ネットワーク13におけるロスパケット数 Y_i の最大値 Y_{max} および最小値 Y_{min} の範囲内でパケットのドロップ数をランダムに設定するモードである。

40

【0019】

前記『模擬量』の「最悪値」モードは、前記品質測定部1で単位時間 T_i ごとに観察された実ネットワーク13におけるロスパケット数の最悪値（最大値） Y_{max} をパケットのドロップ数に設定するモードである。前記『模擬量』の「正規分布」モードは、前記品質測定部1で単位時間 T_i ごとに観察された実ネットワーク13におけるパケットロス率（個数/秒）の分布を複数取得し、単位時間 T_i ごとの最大パケットロス率をサンプルとする分布を正規分布に当てはめてパケットのドロップ数（確率値） Y_{nd} を設定するモードである。

【0020】

一方、『模擬種別』の「ジッタ」に関しては『模擬間隔』および『連続性』が定義されておらず、パケットのドロップ数を特定する『模擬量』に関して「平均値」、「ランダム

50

」、 「最悪値」、 「正規分布」の4モードが用意されている。

【0021】

次いで、各試験モードにおける品質劣化メディアの生成方法について説明する。本実施形態では、前記品質測定部1で観察された実ネットワーク13におけるロスパケットの発生状況が、前記統計処理部2で所定の単位期間 T_i ごとに分析される。そして、単位期間 T_i ごとのパケット数 a_i と共に、パケットの連続ドロップ数 X に関して、単位期間 T_i ごとに平均値 X_{ave} 、最小値 X_{min} 、最大値 X_{max} ならびに X_{min} および X_{max} の間のランダム値 X_{rnd} が求められる。

【0022】

模擬量 Y に関しては、単位期間 T_i ごとに求められたロスパケット数 Y_i の平均値 Y_{ave} 、最小値 Y_{min} 、最大値 Y_{max} 、前記 Y_{min} および Y_{max} の間のランダム値 Y_{rnd} 、ならびに正規分布の確率値 Y_{nd} が求められる。

10

【0023】

ジッタ間隔 J に関しては、単位期間 T_i ごとの平均間隔 J_{ave} 、最小間隔 J_{min} 、最大間隔 J_{max} 、前記 J_{min} および J_{max} の間のランダムな間隔 J_{rnd} 、ならびに正規分布の確率値 J_{nd} が求められる。

【0024】

次いで、前記接続性試験部3の品質加工部33の動作について説明する。前記品質加工部33は、『試験タイプ』/『模擬種別』/『模擬間隔』/『連続性』が、それぞれ「模擬」/「ロス」/「周期」/「なし」の試験モードを指示されると、試験メディアのパケットを $[a_i/Y]$ 個に1個の割合でドロップさせる。

20

【0025】

すなわち、『模擬量』が「平均」であれば $[a_i/Y_{ave}]$ 個のパケットを送出するごとに1個のパケットをドロップさせる。同様に、『模擬量』が「ランダム」であれば $[a_i/Y_{rnd}]$ 個のパケットを送出するごとに1個、「最悪値」であれば $[a_i/Y_{max}]$ 個のパケットを送出するごとに1個、「正規分布」であれば $[a_i/Y_{nd}]$ 個のパケットを送出するごとに1個のパケットを、それぞれドロップさせる。

【0026】

図3は、『模擬量』として「平均」が指示された場合のパケット列の一例を示した図であり、単位期間 T_i におけるパケット数 a_i が24個で模擬量 Y_{ave} が4個であれば、先頭パケット間隔 d が6個となり、その先頭からパケットが1個ずつドロップされる。

30

【0027】

図4は、『模擬量』として「ランダム」が指示された場合のパケット列の一例を示した図であり、単位期間 T_i におけるパケット数 a_i が40個で模擬量(Y_{rnd})が5個であれば、同図(a)に示したように先頭パケット間隔が8個となり、その先頭からパケットが1個ずつドロップされる。単位期間 T_i におけるパケット数 a_i が28個で模擬量(Y_{rnd})が4個であれば、同図(b)に示したように先頭パケット間隔が7個となり、その先頭からパケットが1個ずつドロップされる。

【0028】

また、『試験タイプ』/『模擬種別』/『模擬間隔』/『連続性』が、それぞれ「模擬」/「ロス」/「周期」/「平均」の試験モードが指示されると、試験メディアのパケットを $[a_i/(Y/X_{ave})]$ 個に1個の割合でドロップさせる。

40

【0029】

すなわち、『模擬量』が「平均」であれば $[a_i/(Y_{ave}/X_{ave})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{ave} 個のパケットをドロップさせる。同様に、『模擬量』が「ランダム」であれば $[a_i/(Y_{rnd}/X_{ave})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{ave} 個、「最悪値」であれば $[a_i/(Y_{max}/X_{ave})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{ave} 個、「正規分布」であれば $[a_i/(Y_{nd}/X_{ave})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{ave} 個のパケットを、それぞれドロップさせる。

【0030】

図5は、『模擬量』として「平均」が指示された場合のパケット列の一例を示した図で

50

あり、単位期間 T_i におけるパケット数 a_i が24個、連続ドロップ数 X が3個、模擬量 Y_{ave} が9個であれば、先頭パケット間隔 d が8個となり、その先頭からパケットが3個ずつドロップされる。

【0031】

さらに、『試験タイプ』/『模擬種別』/『模擬間隔』/『連続性』が、それぞれ「模擬」/「ロス」/「ランダム」の試験モードが指示されると、試験メディアのパケットを $[a_i/(Y/X_{rnd})]$ 個に1個の割合でドロップさせる。

【0032】

すなわち、『模擬量』が「平均」であれば $[a_i/(Y_{ave}/X_{rnd})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{rnd} 個のパケットをドロップさせる。同様に、『模擬量』が「ランダム」であれば $[a_i/(Y_{rnd}/X_{rnd})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{rnd} 個、「最悪値」であれば $[a_i/(Y_{max}/X_{rnd})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{rnd} 個、「正規分布」であれば $[a_i/(Y_{nd}/X_{rnd})]$ 個のパケットを送出するごとに X_{rnd} 個のパケットを、それぞれドロップさせる。

10

【0033】

さらに、『試験タイプ』/『模擬種別』/『模擬間隔』が、それぞれ「模擬」/「ロス」/「ランダム」の試験モードが指示されると、模擬間隔 d を $[a_i/(Y_{min}/X_{max})]$ および $[a_i/(Y_{max}/X_{min})]$ 間のランダムな値 d_{rnd} とし、『模擬量』が「平均」であれば、 d_{rnd} 個のパケットを送出するごとに $(d_{rnd} \times Y_{ave})/a_i$ 個のパケットをドロップさせる。同様に、『模擬量』が「ランダム」であれば d_{rnd} 個のパケットを送出するごとに $(d_{rnd} \times Y_{rnd})/a_i$ 個、「最悪値」であれば d_{rnd} 個のパケットを送出するごとに $(d_{rnd} \times Y_{max})/a_i$ 個、「正規分布」であれば d_{rnd} 個のパケットを送出するごとに $(d_{rnd} \times Y_{nd})/a_i$ 個のパケットを、それぞれドロップさせる。

20

【0034】

一方、『試験タイプ』/『模擬種別』が、それぞれ「模擬」/「ジッタ」の試験モードが指示されると、『模擬量』が「平均」であれば各パケットの送出を J_{ave} だけ遅延させる。同様に、『模擬量』が「ランダム」であれば J_{rnd} 、「最悪値」であれば J_{max} 、「正規分布」であれば J_{nd} だけ遅延させる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明に係る接続性評価システムの主要部の構成を示したブロック図である。

30

【図2】試験モードの一覧を示した図である。

【図3】『模擬量』が「平均」の場合のパケット列の一例を示した図である。

【図4】『模擬量』が「ランダム」の場合のパケット列の一例を示した図である。

【図5】『模擬量』が「平均」の場合のパケット列の一例を示した図である。

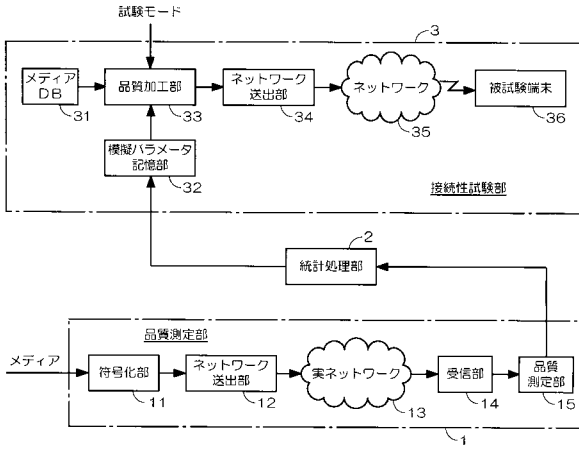
【符号の説明】

【0036】

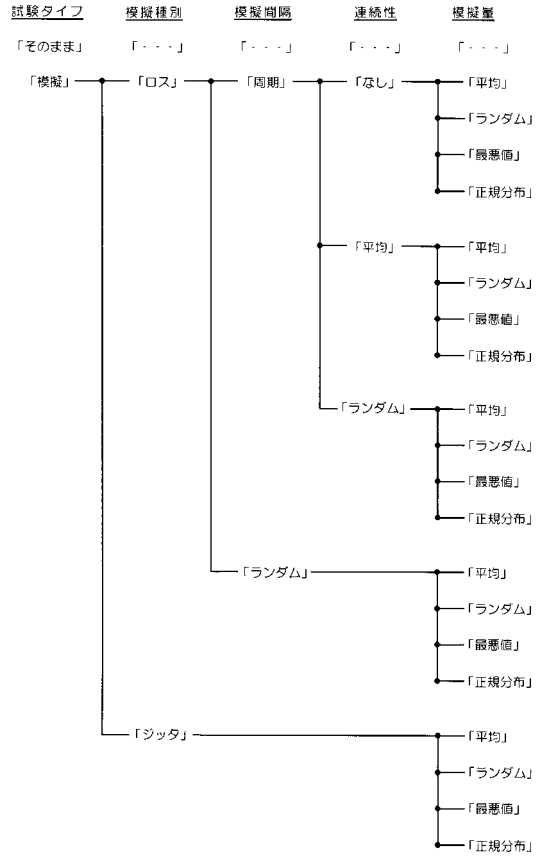
1...品質測定部, 2...統計処理部, 3...接続性試験部, 11...符号化部, 12...ネットワーク送出部, 13...実ネットワーク, 14...受信部, 15...品質測定部, 31...メディア情報データベース, 32...模擬パラメータ記憶部, 33...品質加工部, 34...ネットワーク送出部, 35...ネットワーク, 36...被試験端末

40

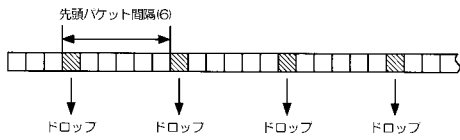
【 図 1 】



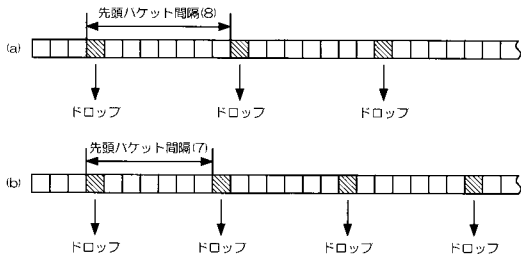
【 図 2 】



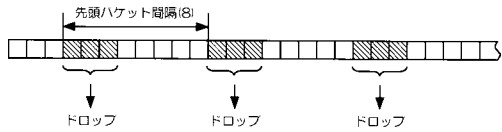
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 柳原 広昌

埼玉県ふじみ野市大原二丁目1番15号 株式会社 KDDI 研究所内

審査官 安藤 一道

(56)参考文献 特開2006-319978(JP,A)

特開2005-303451(JP,A)

特開2005-223906(JP,A)

井坂 正純,「電話網」の電話から「IP網」の電話へ 基礎から理解するVoIP技術,OPEN DESIGN 第10巻 第3号,日本,CQ出版株式会社 CQ Publishing Co.,Ltd., 2003年 3月,第10巻,pp.56-63

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04L 12/56