

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-511391

(P2024-511391A)

(43)公表日 令和6年3月13日(2024.3.13)

(51)国際特許分類

H 0 4 L 43/00 (2022.01)

F I

H 0 4 L 43/00

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全20頁)

(21)出願番号 特願2023-557165(P2023-557165)
 (86)(22)出願日 令和4年3月14日(2022.3.14)
 (85)翻訳文提出日 令和5年11月7日(2023.11.7)
 (86)国際出願番号 PCT/US2022/020182
 (87)国際公開番号 WO2022/197604
 (87)国際公開日 令和4年9月22日(2022.9.22)
 (31)優先権主張番号 17/207,393
 (32)優先日 令和3年3月19日(2021.3.19)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)
 (81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA
 ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(
 AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A
 T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR
 ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
 最終頁に続く

(71)出願人 502303739
 オラクル・インターナショナル・コーポ
 レーション
 アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 4 0
 6 5 レッドウッド・シティー, オラクル
 ・パークウェイ 5 0 0
 (74)代理人 110001195
 弁理士法人深見特許事務所
 (72)発明者 サクセナ, バルン
 インド, 5 6 0 1 0 2 バンガロール,
 オフ・サルジャプール・ロード, ハラル
 アー・ロード, オゾン・エバークリーン
 ズ・アパートメンツ, エイチ・ブロック
 、フラット・ナンバー・エイチ - 1 5 0
 3
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自律的なネットワークテストケース生成のための方法、システム、およびコンピュータ読取可能媒体

(57)【要約】

ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するための方法は、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出するステップを含む。方法は、障害ケースの検出に反応して、障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するステップを含む。ネットワーク機能テストケースは、障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含む。方法は、1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、ネットワーク機能テストケースを供給するステップを含む。

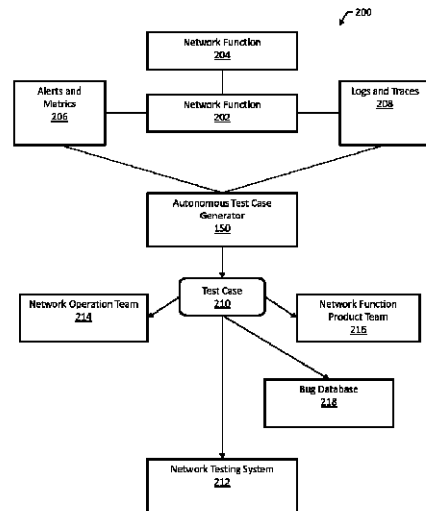


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するための方法であって、前記方法は、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出するステップと、

前記障害ケースの検出に応答して、前記障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するステップとを含み、前記ネットワーク機能テストケースは、前記障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含み、前記方法はさらに、

前記1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、前記ネットワーク機能が前記障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、前記ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、前記ネットワーク機能テストケースを供給するステップを含む、方法。

10

【請求項 2】

前記障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク性能メトリック、または1つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または1つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析するステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記ネットワーク機能テストケースを実行することは、複数の異なるネットワークトラフィック条件について前記ネットワーク機能テストケースを繰り返し実行することを含む、先行する請求項のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】

前記障害ケースを検出するステップは、前記ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給するステップを含む、先行する請求項のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】

前記ネットワークテストシステムに前記ネットワーク機能テストケースを供給するステップは、前記電気通信ネットワークの前記コアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにおいて、前記ネットワーク機能テストケースを、前記ネットワーク機能と、前記ネットワーク機能のための1つ以上の他のネットワーク機能テストケースとに関連付けるステップを含む、先行する請求項のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記ネットワークテストシステムに前記ネットワーク機能テストケースを供給するステップは、前記ネットワーク機能テストケースが前記電気通信ネットワークの前記コアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにまだ存在していないと判定するステップを含む、先行する請求項のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項 8】

ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するためのシステムであって、前記システムは、

少なくとも1つのプロセッサおよびメモリと、

前記少なくとも1つのプロセッサによって実現された自律的テストケース生成器とを含み、前記自律的テストケース生成器は、

電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出し、

前記障害ケースの検出に応答して、前記障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するように構成され、前記ネットワーク機能テストケースは、前

50

記障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含み、前記自律的テストケース生成器はさらに、

前記1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、前記ネットワーク機能が前記障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、前記ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、前記ネットワーク機能テストケースを供給するように構成される、システム。

【請求項9】

前記障害ケースを検出することは、1つ以上のネットワーク性能メトリック、または1つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析することを含む、請求項8に記載のシステム。

10

【請求項10】

前記障害ケースを検出することは、1つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または1つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析することを含む、請求項8または9に記載のシステム。

【請求項11】

前記ネットワーク機能テストケースを実行することは、複数の異なるネットワークトラフィック条件について前記ネットワーク機能テストケースを繰り返し実行することを含む、請求項8～10のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項12】

前記障害ケースを検出することは、前記ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給することを含む、請求項8～11のいずれか1項に記載のシステム。

20

【請求項13】

前記ネットワークテストシステムに前記ネットワーク機能テストケースを供給することは、前記電気通信ネットワークの前記コアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにおいて、前記ネットワーク機能テストケースを、前記ネットワーク機能と、前記ネットワーク機能のための1つ以上の他のネットワーク機能テストケースとに関連付けることを含む、請求項8～12のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項14】

前記ネットワークテストシステムに前記ネットワーク機能テストケースを供給することは、前記ネットワーク機能テストケースが前記電気通信ネットワークの前記コアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにまだ存在していないと判定することを含む、請求項8～13のいずれか1項に記載のシステム。

30

【請求項15】

コンピュータのプロセッサによって実行されると複数のステップを行なうように前記コンピュータを制御する実行可能命令が格納された、非一時的コンピュータ読取可能媒体であって、前記複数のステップは、

電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出するステップと、

前記障害ケースの検出に応答して、前記障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するステップとを含み、前記ネットワーク機能テストケースは、前記障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含み、前記複数のステップはさらに、

40

前記1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、前記ネットワーク機能が前記障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、前記ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、前記ネットワーク機能テストケースを供給するステップを含む、非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【請求項16】

前記障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク性能メトリック、または1つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析するステップを含む、請求項

50

15に記載の非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【請求項17】

前記障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または1つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析するステップを含む、請求項15または16に記載の非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【請求項18】

前記ネットワーク機能テストケースを実行することは、複数の異なるネットワークトラフィック条件について前記ネットワーク機能テストケースを繰り返し実行することを含む、請求項15～17のいずれか1項に記載の非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【請求項19】

前記障害ケースを検出するステップは、前記ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給するステップを含む、請求項15～18のいずれか1項に記載の非一時的コンピュータ読取可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権主張

本願は、2021年3月19日に出願された米国特許出願連続番号第17/207,393号の優先権利益を主張する。当該出願の開示は、その全体がここに引用により援用される。

【0002】

本明細書に記載されている主題は、電気通信ネットワークをテストすることに関する。より特定的には、本明細書に記載されている主題は、自律的なネットワークテストケース生成のための方法、システム、およびコンピュータ読取可能媒体に関する。

【背景技術】

【0003】

背景

第3世代パートナーシッププロジェクト(3rd Generation Partnership Project : 3GPP)(登録商標)は、電気通信規格協会のグループ間の提携である。3GPPは、3G、4G、およびロングタームエボリューション(Long Term Evolution : LTE)ネットワークを含む電気通信ネットワークのための携帯電話システム仕様を定義した。

【0004】

3GPPのための次世代ネットワークは、5Gネットワークである。5G仕様は、高いデータレート、減少した待ち時間、省エネルギー、コスト削減、より高いシステム容量、および接続されるデバイスの個数の増加を目標とする。

【0005】

マルチベンダー環境は、3GPPによって定義されたさまざまな5Gネットワーク機能をデプロイする。生産デプロイメントでは、障害/エラーが、異なるトラフィックシナリオ下のネットワーク機能において観察される場合がある。電気通信ベンダーらは、継続的インテグレーション/継続的デリバリー(continuous integration/continuous delivery : CI/CD)プロセスを採用しつつある。これは、ソフトウェアのデリバリーの前後に自動化テスト手順を導入する。

【0006】

これらのおよび他の難題を考慮すると、自律的なネットワークテストケース生成のための方法、システム、およびコンピュータ読取可能媒体に対する要望が存在する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

概要

ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するための方法は、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出するステップを含む。方法は、障害ケースの検出に応答して、障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するステップを含む。ネットワーク機能テストケースは、障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含む。方法は、1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、ネットワーク機能テストケースを供給するステップを含む。

10

【0008】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク性能メトリック、または1つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析するステップを含む。

【0009】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または1つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析するステップを含む。

【0010】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワーク機能テストケースを実行することは、複数の異なるネットワークトラフィック条件についてネットワーク機能テストケースを繰り返し実行することを含む。

20

【0011】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、障害ケースを検出するステップは、ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給するステップを含む。

【0012】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワークテストシステムにネットワーク機能テストケースを供給するステップは、電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにおいて、ネットワーク機能テストケースを、ネットワーク機能と、ネットワーク機能のための1つ以上の他のネットワーク機能テストケースとに関連付けるステップを含む。

30

【0013】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワークテストシステムにネットワーク機能テストケースを供給するステップは、ネットワーク機能テストケースが電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにまだ存在していないと判定するステップを含む。

【0014】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するためのシステムは、少なくとも1つのプロセッサおよびメモリを含む。システムはさらに、少なくとも1つのプロセッサによって実現された自律的テストケース生成器を含み、自律的テストケース生成器は、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出し、障害ケースの検出に応答して、障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するように構成される。ネットワーク機能テストケースは、障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含む。自律的テストケース生成器は、1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによってネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、ネットワーク機能テストケースを供給するように構成される。

40

【0015】

50

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、障害ケースを検出することは、1つ以上のネットワーク性能メトリック、または1つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析することを含む。

【0016】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、障害ケースを検出することは、1つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または1つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析することを含む。

【0017】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワーク機能テストケースを実行することは、複数の異なるネットワークトラフィック条件についてネットワーク機能テストケースを繰り返し実行することを含む。

10

【0018】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、障害ケースを検出することは、ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給することを含む。

【0019】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワークテストシステムにネットワーク機能テストケースを供給することは、電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにおいて、ネットワーク機能テストケースを、ネットワーク機能と、ネットワーク機能のための1つ以上の他のネットワーク機能テストケースとに関連付けることを含む。

20

【0020】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、ネットワークテストシステムにネットワーク機能テストケースを供給することは、ネットワーク機能テストケースが電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにまだ存在していないと判定することを含む。

【0021】

本明細書に記載されている主題の別の局面によれば、コンピュータのプロセッサによって実行されると複数のステップを行なうようにコンピュータを制御する実行可能命令が格納された、非一時的コンピュータ読取可能媒体が提供される。複数のステップは、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出するステップと、障害ケースの検出に応答して、障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するステップとを含む。ネットワーク機能テストケースは、障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含む。複数のステップは、1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、ネットワーク機能テストケースを供給するステップを含む。

30

【0022】

本明細書に記載されている主題は、ハードウェアおよび/またはファームウェアと組合されたソフトウェアにおいて実現され得る。たとえば、本明細書に記載されている主題は、プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実現され得る。例示的な一実現化例では、本明細書に記載されている主題は、コンピュータのプロセッサによって実行されるとステップを行なうようにコンピュータを制御するコンピュータ実行可能命令が格納されたコンピュータ読取可能媒体を使用して実現され得る。

40

【0023】

本明細書に記載されている主題を実現するのに好適である例示的なコンピュータ読取可能媒体は、ディスクメモリデバイス、チップメモリデバイス、プログラマブルロジックデバイス、および特定用途向け集積回路といった非一時的デバイスを含む。加えて、本明細書に記載されている主題を実現するコンピュータ読取可能媒体は、単一のデバイスまたは

50

コンピューティングプラットフォーム上に位置していてもよく、もしくは、複数のデバイスまたはコンピューティングプラットフォームにわたって分散されてもよい。

【0024】

ここで、添付図面を参照して、本明細書に記載されている主題を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】例示的な5Gシステムネットワークアーキテクチャを示すブロック図である。

【図2】自律的テストケース生成器のための例示的なネットワーク環境のブロック図である。

【図3】自律的テストケース生成器の例示的な構造を示すブロック図である。

10

【図4】ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するための例示的な方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

詳細な説明

本明細書に記載されている主題は、電気通信ネットワークからのサブスクリバ識別子漏洩を防止するための方法、システム、およびコンピュータ読取可能媒体に関する。

【0027】

5G電気通信ネットワークでは、サービスを提供するネットワークノードは、プロデューサネットワーク機能(network function: NF)と呼ばれる。サービスを消費するネットワークノードは、コンシューマNFと呼ばれる。ネットワーク機能は、それがサービスを消費しているか提供しているかによって、プロデューサNFおよびコンシューマNFの双方であり得る。NFインスタンスとは、サービスを提供するプロデューサNFのインスタンスである。所与のプロデューサNFは2つ以上のNFインスタンスを含み得る。

20

【0028】

マルチベンダー環境は、3GPPによって定義されたさまざまな5Gネットワーク機能をデプロイする。生産デプロイメントでは、障害/エラーが、異なるトラフィックシナリオ下のネットワーク機能において観察される場合がある。電気通信ベンダーらは、継続的インテグレーション/継続的デリバリー(CI/CD)プロセスを採用しつつある。これは、ソフトウェアのデリバリーの前後に自動化テスト手順を導入する。

30

【0029】

従来のシステムは、障害の検出時にテストシナリオを自動的に生成するために利用可能なメカニズムがない。本明細書は、アプリケーションログ、アラートデータ、メトリックデータ、トレースデータを分析し、テストケースを自動的に準備することによって、障害ケースを検出するための方法およびシステムを記載する。テストケースは、たとえば、オラクル(登録商標)通信5G自動化テストスイート(Automated Testing Suite)などの行動データ駆動型のテストフレームワークといったテストシステムへの入力として作用し得る。本明細書に記載されている方法およびシステムは、コアネットワークについての関連する詳細を有する障害シナリオについての報告を準備するために使用され得る。

【0030】

40

図1は、例示的な5Gシステムネットワークアーキテクチャを示すブロック図である。図1のアーキテクチャは、同じホームパブリックランドモバイルネットワーク(home public land mobile network: HPLMN)に位置し得るNRF100とSCP101を含む。NRF100は、利用可能なプロデューサNFサービスインスタンスおよびそれらのサポートされるサービスのプロファイルを維持し、コンシューマNFまたはSCPが、新たな/更新されたプロデューサNFサービスインスタンスをサブスクライブしてその登録を通知されることを可能にし得る。

【0031】

SCP101はまた、プロデューサNFインスタンスのサービス発見および選択をサポートし得る。SCP101は、コンシューマNFとプロデューサNFとの接続の負荷分散

50

を行ない得る。加えて、本明細書に記載されている方法論を使用して、SCP101は、好ましいNFロケーションベースの選択およびルーティングを行ない得る。

【0032】

NRF100は、プロデューサNFインスタンスのNFプロファイルまたはサービスプロファイルのためのリポジトリである。プロデューサNFインスタンスと通信するために、コンシューマNFまたはSCPは、NRF100からプロデューサNFインスタンスのNFプロファイルまたはサービスプロファイルを取得しなければならない。NFプロファイルまたはサービスプロファイルとは、3GPP技術仕様書(TS) 29.510で定義されたJavaScript(登録商標)オブジェクト表記法(JavaScript object notation: JSON)データ構造である。

10

【0033】

図1では、(NRF100以外の)ノードはいずれも、それらがサービスを要求しているか提供しているかによって、コンシューマNFまたはプロデューサNFであり得る。図示された例では、ノードは、ネットワークにおいてポリシー関連動作を行なうポリシー制御機能(policy control function: PCF)102と、ユーザデータを管理するユーザデータ管理(user data management: UDM)機能104と、アプリケーションサービスを提供するアプリケーション機能(application function: AF)106とを含む。

【0034】

図1に示されるノードはさらに、アクセスおよびモビリティ管理機能(access and mobility management function: AMF)110とPCF102との間のセッションを管理するセッション管理機能(session management function: SMF)108を含む。AMF110は、4Gネットワークにおいてモビリティ管理エンティティ(mobility management entity: MME)によって行なわれるものと同様のモビリティ管理動作を行なう。認証サーバ機能(authentication server function: AUSF)112は、ネットワークへのアクセスを求めるユーザ機器(User Equipment: UE)114などのユーザ機器(UE)のための認証サービスを行なう。

20

【0035】

ネットワークスライス選択機能(network slice selection function: NSSF)116は、ネットワークスライスに関連付けられた特定のネットワーク能力および特性にアクセスしようとするデバイスのためのネットワークスライシングサービスを提供する。ネットワーク公開機能(network exposure function: NEF)118は、ネットワークに接続されたインターネット・オブ・シングス(Internet of Things: IoT)デバイスおよび他のUEについての情報を取得しようとするアプリケーション機能のためのアプリケーションプログラミングインターフェイス(application programming interface: API)を提供する。NEF118は、4Gネットワークにおけるサービス能力公開機能(service capability exposure function: SCEF)と同様の機能を行なう。

30

【0036】

無線アクセスネットワーク(radio access network: RAN)120は、無線リンクを介してユーザ機器(UE)114をネットワークに接続する。無線アクセスネットワーク120は、gノードB(gNB)(図1に図示せず)または他の無線アクセスポイントを使用してアクセスされ得る。ユーザプレーン機能(user plane function: UPF)122は、ユーザプレーンサービスのためのさまざまなプロキシ機能性をサポートすることができる。そのようなプロキシ機能性の一例は、マルチパス伝送制御プロトコル(multipath transmission control protocol: MPTCP)プロキシ機能性である。

40

【0037】

UPF122は性能測定機能性もサポートすることができ、それは、ネットワーク性能測定値を取得するためにUE114によって使用され得る。図1にはデータネットワーク(data network: DN)124も図示されており、それを通してUEは、インターネ

50

ットサービスなどのデータネットワークサービスにアクセスする。

【 0 0 3 8 】

SEPP 126 は、別の PLMN からの着信トラフィックをフィルタリングし、ホーム PLMN を出るトラフィックのためのトポロジ隠蔽を行なう。SEPP 126 は、外部 PLMN のためのセキュリティを管理する、当該外部 PLMN における SEPP と通信し得る。このため、異なる PLMN における NF 間のトラフィックは、ホーム PLMN のための SEPP 機能と外部 PLMN のための SEPP 機能という 2 つの SEPP 機能を横断し得る。

【 0 0 3 9 】

図 1 は、自律的テストケース生成器 150 を示す。自律的テストケース生成器 150 は、電気通信ネットワークのコアネットワークの一部であるか、または、当該コアネットワークと通信している。自律的テストケース生成器 150 は少なくとも 1 つのプロセッサによって実現されており、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出し、障害ケースの検出に応答して、障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するように構成される。

10

【 0 0 4 0 】

ネットワーク機能テストケースは、障害ケースの検出時に検出された 1 つ以上のネットワークステータスパラメータを含む。自律的テストケース生成器 150 は、1 つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、ネットワーク機能テストケースを供給するように構成される。

20

【 0 0 4 1 】

電気通信ネットワークコアネットワークは、いくつかの従来システムと比べた場合の以下の利点のうち 1 つ以上を実現するために、自律的テストケース生成器 150 を使用することができる：

- ・現在、5G デプロイメントは、異なる PLMN およびネットワークスライスにサービス提供するさまざまなデプロイメントモデルを使用してデプロイされたさまざまな 5G ネットワーク機能を含み得る

- ネットワークオペレータおよびソフトウェアベンダーは、ダウンタイムがゼロまたは最小でネットワーク機能を健全に保つという難問に直面している

30

- ・自動化テストシステムは、さまざまなネットワークオペレータがある種類のネットワーク機能を使用して採用するための主要優先事項であり得る。自律的テストケース生成器 150 は、ネットワークオペレータおよびソフトウェアベンダーが自動化テストシステムにおいてテストケーススイートを自動的に強化し続けることを可能にし得る

- ・自律的テストケース生成器 150 は、コアネットワークシステム全体に統合された場合、有用であり得る

- ・自律的テストケース生成器 150 は、ネットワーク機能問題を検出し、それらをたとえば製品チームおよび運用チームに報告することによって、主要性能指標 (key performance indicator : KPI) およびサービスレベル合意 (service level agreement : SLA) を改良する

40

- ・自律的テストケース生成器 150 は、特定の障害に関係する詳細を有するバグ報告を自動的に作成するために使用され得る

- ・自律的テストケース生成器 150 は、5G 障害ケースの検出および作成の手動プロセスのオーバーヘッドを減少させるために使用され得る

- ・自律的テストケース生成器 150 は、頑強なコアネットワーク機能を作成する際に有用であり得る

- ・自律的テストケース生成器 150 は、仕様に従って動作しているネットワーク機能を宣言するために、特定された時間 (たとえば非ピーク時間) 中に、自動的に生成されたテストケースを使用して、ネットワーク機能保全性を定期的に検証するために使用され得る

50

【 0 0 4 2 】

図 2 は、自律的テストケース生成器 1 5 0 のための例示的なネットワーク環境 2 0 0 のブロック図である。自律的テストケース生成器 1 5 0 は、監視データを受信することによって第 1 のネットワーク機能 2 0 2 の障害ケースを検出するように構成される。ネットワーク機能 2 0 2 は、たとえば、第 2 のネットワーク機能 2 0 4 からのデータのコンシューマであり得る。自律的テストケース生成器 1 5 0 は、ネットワーク機能 2 0 2 およびネットワーク機能 2 0 4 の双方の監視を行なうことができる。

【 0 0 4 3 】

ネットワーク機能 2 0 2 のための監視データはたとえば、アラートおよびメトリック 2 0 6、または、ログおよびトレース 2 0 8、または双方を含み得る。いくつかの例では、障害ケースを検出することは、1 つ以上のネットワーク性能メトリック、または 1 つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析することを含む。いくつかの例では、障害ケースを検出することは、1 つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または 1 つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析することを含む。

【 0 0 4 4 】

一般に、自律的テストケース生成器 1 5 0 は、任意の適切な手法を使用して障害ケースを検出することができる。たとえば、障害ケースを検出することは、ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給することを含み得る。

【 0 0 4 5 】

障害ケースの検出にตอบสนองして、自律的テストケース生成器 1 5 0 は、障害ケースに基づいて、ネットワーク機能 2 0 2 のためのネットワーク機能テストケース 2 1 0 を自律的に生成するように構成される。テストケース 2 1 0 は、障害ケースの検出時に検出された 1 つ以上のネットワークステータスパラメータを特定する。

【 0 0 4 6 】

テストケース 2 1 0 は、テストケース 2 1 0 を実行するように構成された自動化ネットワークテストシステム 2 1 2 に供給される。手動テストは、以前から実行および維持するために高コストのリソースを要し、時間がかかる場合があり、適切なカバレッジがなく、また、反復性に起因してエラーが起こりやすい。これが、これらのテストを自動化することの導入および魅力をもたらしてきた。自動化テストは、ソフトウェア開発、統合およびデプロイメントライフサイクルにおいて、検証、チェックまたは任意の他の反復可能タスクの実行速度を改良するために使用される。

【 0 0 4 7 】

自動化ネットワークテストシステム 2 1 2 は、オラクル（登録商標）通信 5 G 自動化テストスイートなどの行動データ駆動型のテストフレームワークであり得る。自動化テストスイート（ATS）は、ネットワークオペレータが自動化テストツールを使用してソフトウェアテストケースを実行することを可能にし、次に、実際の結果を予想または予測される結果と比較する。このプロセスでは、ユーザからの介入はない。ATS は、システムが予想通りに機能していて、相互作用するテストケースおよびネットワーク機能（NF）エミュレーションを含む 4 G および 5 G シナリオのエンドツーエンドの回帰テストを提供するかどうかをチェックするために、テスト中のシステム上で使用されるソフトウェアとして実現され得る。

【 0 0 4 8 】

ネットワークトラフィックが発展するにつれて、テストケースおよび報告は更新され得る。定期的なテストケースの見直しを受けて調節が行なわれるかまたは新たな使用ケーステストが開発されるテストシステムを使用することは、ネットワークを動作させ続けるのに有用であり得る。4 G / 5 G アプリケーションがもはや専用ハードウェア上にデプロイされていない、今日の仮想化されたクラウドネイティブ環境では、根底的な環境における変化が、しばしばネットワークオペレータの制御の範囲外で起こり得る。強力で、ネット

10

20

30

40

50

ワークオペレータのニーズに合わせてカスタマイズされ、意味深い報告およびデータを伝える回帰テストを使用することは、有用である。これらの新たなテストケースを速やかにデプロイする能力は、迅速に行なわれ、毎日実行され、サブスクリバ/サブスクリプションライフサイクルを含み得る相互作用およびポリシールールケース追加にとって特に有用であり得る。

【0049】

たとえば、自動化ネットワークテストシステム212は、ネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能202が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、テストケース210を実行することができる。いくつかの例では、テストケース210を実行することは、異なるネットワークトラフィック条件についてテストケース210を繰り返し実行することを含む。

10

【0050】

いくつかの例では、自動化ネットワークテストシステム212は、電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにおいて、テストケース210を、ネットワーク機能202と、ネットワーク機能202のための1つ以上の他のネットワーク機能テストケースとに関連付けるように構成される。自動化ネットワークテストシステム212および/または自律的テストケース生成器150は、テストケース210を追加する前に、テストケース210が電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにまだ存在していないと判定するように構成され得る。

20

【0051】

自動化ネットワークテストシステム212は、たとえば以下のような任意の適切なデプロイメントモデルを使用することができる：

- ・クラスタ内デプロイメント
- ・クラスタ外デプロイメント。

【0052】

クラスタ内デプロイメントモデルによれば、自動化ネットワークテストシステム212は、NFがデプロイされるのと同じクラスタに共存し得る。このデプロイメントモデルは、クラスタ内テストにとって有用である。

【0053】

クラスタ外デプロイメントモデルによれば、ネットワークオペレータは、自動化テストシステム212を、NFがデプロイされたクラスタ以外の別個のクラスタにデプロイすることができる。

30

【0054】

このデプロイメントモデルは、以下の理由により、「クラスタ外」テストを行なうのに有用である：

- ・生産使用ケースとより整合している
- ・すべてのNFが同じクラスタに共存することはめったにない。

【0055】

テストケース210はさらに、ネットワーク運用チーム214のコンピュータシステム、ネットワーク機能製品チーム216のコンピュータシステム、および、ネットワーク機能に関連付けられたソフトウェア問題を格納するバグデータベース218に供給され得る。

40

【0056】

図3は、自律的テストケース生成器150の例示的な構造を示すブロック図である。

自律的テストケース生成器150は、監視データ302を受信するように構成される。監視データ302は、たとえば、異なるネットワーク機能からのネットワーク機能ログ、トレース、メトリック、およびアラートを含み得る。

【0057】

自律的テストケース生成器150は、少なくとも1つのプロセッサおよびメモリ304

50

上で実現される。自律的テストケース生成器 150 は、少なくとも 1 つのプロセッサおよびメモリ 304 上で実現されたエラー検出器およびデータ解析器 306 を含み得る。自律的テストケース生成器 150 は、少なくとも 1 つのプロセッサおよびメモリ 304 上で実現されたテストケース作成器およびインシデント提示器 308 を含み得る。

【0058】

動作時、エラー検出器およびデータ解析器 306 は、以下の動作のうちの 1 つ以上を行なうことができる：

- ・エラー検出器およびデータ解析器 306 は、たとえば 1 つ以上のネットワーク機能のメトリック、アラート、トレース、およびアプリケーションログといった監視データ 302 を連続的に受信して分析することができる

10

- ・エラー検出器およびデータ解析器 306 は、何らかの障害が起こった場合にエラーログ、トレース、メトリック、およびアラート情報が収集されることを確実にすることができる

- ・いくつかの例では、エラー検出器およびデータ解析器 306 は、機械学習アルゴリズムを使用して分析駆動型のルールを適用することができる。たとえば、分類および回帰ツリー (classification and regression tree : CART) が、収集された監視データに対して適用され、たとえば入力サービス動作、関与するデータ、ユニフォームリソース識別子 (uniform resource identifier : URI)、および障害理由といった 1 つ以上のエラートリガーポイントを生成するために使用され得る。

【0059】

エラー検出器およびデータ解析器 306 は、監視中のネットワーク機能のタイプに特有である訓練データについて訓練された機械学習分類器を含み得る。ネットワーク機能の開発者は、たとえばさまざまなネットワーク動作状態下でのネットワーク機能の予想される動作を特定する適切な訓練データを供給することができる。

20

【0060】

動作時、テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は、以下の動作のうちの 1 つ以上を行なうことができる：

- ・テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は、検出された障害が、既存のテストケースを格納する参照テストライブラリ 310 に照らしてチェックされることを確実にすることができる。新たに検出されたテストケースが既存のテストスイートの一部ではない場合、テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は、たとえば、障害ケースを検出した際に検出された 1 つ以上のネットワークパラメータを格納することによって、テストケースを生成することができる

30

- ・テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は、5G NF タイプ、5G サービス動作、エラーカテゴリに基づいて、または任意の適切なタイプのカテゴリを使用して、テストケースを配置することができる

- ・テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は、検出された障害ケースに基づいてテストケースを作成し、テストケースが参照テストライブラリ 310 に存在していない場合にはテストケースを自動化ネットワークテストシステム 212 に送信することができる。自動化ネットワークテストシステム 212 は次に、テストケースをテストケースのライブラリ 312 に格納することができる

40

- ・テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は、検出された障害ケースの詳細を、ネットワーク運用チームおよび製品開発チーム 314 のコンピュータシステムに送信することができる。

【0061】

自律的テストケース生成器 150 の動作を示すために、ハイパーテキスト転送プロトコル (hypertext transfer protocol : HTTP) コード 500 タイプの検出された障害ケースのための処理を用いる 5G の自律的テストケース生成器の以下の例を考慮されたい。

【0062】

50

エラー検出器およびデータ解析器 306 が、監視データ 302 において受信されたアプリケーションログおよびトレースデータを分析することによって、障害のために発せられたアラートを検出したと仮定されたい。エラー検出器およびデータ解析器 306 は、検出された障害ケースを分析し、メトリックデータが HTTP コード 500 のための送信障害応答を含むと判定する。

【0063】

エラー検出器およびデータ解析器 306 は、以下の動作を行なうことができる：

- ・ HTTP ステータスコード 500 についてのルールを見つける
- ・ ルールについて規定されたアクション項目を使用する
- ・ 機械学習アルゴリズム（たとえば CART）を適用する
- ・ 機械学習アルゴリズムを適用することからの分類および判定結果に従って、たとえば

以下のような 5G 入力データを収集する：

- 入力 5G サービス動作
- HTTP メッセージ URL
- HTTP 入力本文
- エラーメッセージ
- エラーメトリックおよびアラート詳細。

【0064】

テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は次に、たとえば以下のようにデータを格納することによって、5G テストケースを生成することができる：

シナリオ：5G NF PLMN-ID 更新

予想される結果：200 - OK - 成功

URI：http:// http-api-root /NFServiceOperation/5GNFInstanceId

ケース：

- ・ テストスイートを初期化することを与えられる
- ・ NFID1 ocnf-microserviceName.NFName NFPort を用いて NF 接続を初期化することを与えられる

- ・ 次に、NF NFID1 を使用する
- ・ 次に、NF-Namespace をチェックして設定する
- ・ 次に、NF NFID1 Content-Type=application/Json-patch+json のためにカ

- スタムヘッダを送信する
- ・ 次に、部分的 NF プロファイル更新 PImnIdUpdateInput.json NFID1 を行なう
- ・ 次に、HTTP 応答コード 200 を検証する
- ・ 次に、HTTP 応答 nFInstanceId からの変数を設定する
- ・ 次に、NFID1 を有する NF インスタンスを得る。

【0065】

テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は次に、テストケースを自動化ネットワークテストシステム 212 に送信することができる。

【0066】

テストケース作成器およびインシデント提示器 308 は次に、インシデント詳細を含むメッセージを、ネットワーク運用チームおよび製品開発チーム 314 のコンピュータシステムに送信することができる。たとえば、メッセージは、以下の事項を特定することができる：

- ・ インシデント時間：< >
- ・ インシデント詳細：< >
- ・ エラーメトリック：TxErrorDetected [500]
- ・ エラーアラート：AlertCriticalRate [500]

URI：http:// http-api-root /NFServiceOperation/5GNFInstanceId

JSON 本文：コンテンツ。

【0067】

10

20

30

40

50

図 4 は、ネットワーク機能テストケースを自律的に生成するための例示的な方法 400 のフロー図である。

【0068】

方法 400 は、電気通信ネットワークのコアネットワークのネットワーク機能における障害ケースを検出するステップ(402)を含む。いくつかの例では、障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク性能メトリック、または1つ以上のネットワーク性能アラート、または双方を分析するステップを含む。いくつかの例では、障害ケースを検出するステップは、1つ以上のネットワーク機能アプリケーションログ、または1つ以上のネットワーク機能トレース、または双方を解析するステップを含む。

【0069】

一般に、方法 400 は、任意の適切な手法を使用して障害ケースを検出するステップを含み得る。たとえば、障害ケースを検出するステップは、ネットワーク機能のための監視データを訓練することについて訓練された機械学習分類器にネットワーク機能監視データを供給するステップを含み得る。

【0070】

方法 400 は、障害ケースの検出に応答して、障害ケースに基づいてネットワーク機能テストケースを自律的に生成するステップ(404)を含む。ネットワーク機能テストケースは、障害ケースの検出時に検出された1つ以上のネットワークステータスパラメータを含む。ネットワークステータスパラメータは、障害ケースの検出時の、または障害ケースの検出前の、ネットワークまたはネットワーク機能または双方の動作を特徴付ける、任意の適切なタイプのデータであり得る。たとえば、ネットワークステータスパラメータは、ネットワーク負荷、送信中のメッセージのタイプ、ネットワーク機能ログデータなどを特定することができる。

【0071】

一般に、ネットワーク機能テストケースを生成することは、障害ケースをもたらす条件をネットワークテストシステムが繰り返すことができるように、ネットワークステータスパラメータを格納することを含む。いくつかの場合、ネットワーク機能テストケースは、ネットワーク負荷などの動作パラメータを含み得る。いくつかの場合、ネットワーク機能テストケースは、障害ケースを検出する前に起こったある動作を特定することができる。

【0072】

たとえば、ネットワーク機能テストケースは、障害ケースを検出する前にネットワーク機能に送信された一連のメッセージを特定することができる。それらの例では、自動化テストシステムは、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すかどうかを判定するために、ネットワーク機能の更新後に一連のメッセージを繰り返すことができる。

【0073】

方法 400 は、1つ以上のネットワークステータスパラメータを繰り返し、ネットワーク機能が障害ケースを繰り返すか否かを判定することによって、ネットワーク機能テストケースを実行するように構成されたネットワークテストシステムに、ネットワーク機能テストケースを供給するステップ(406)を含む。いくつかの例では、ネットワーク機能テストケースを実行することは、複数の異なるネットワークトラフィック条件についてネットワーク機能テストケースを繰り返し実行することを含む。

【0074】

ネットワークテストシステムにネットワーク機能テストケースを供給するステップは、電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにおいて、ネットワーク機能テストケースを、ネットワーク機能と、ネットワーク機能のための1つ以上の他のネットワーク機能テストケースとに関連付けるステップを含み得る。ネットワークテストシステムにネットワーク機能テストケースを供給するステップは、ネットワーク機能テストケースが電気通信ネットワークのコアネットワークのためのテストケースの参照ライブラリにまだ存在していないと判定するステップを含む。

【0075】

10

20

30

40

50

本開示の範囲は、本明細書で（明示的にまたは暗黙的に）開示された任意の特徴もしくは特徴の組合せ、または開示された特徴の任意の一般化を、そのような特徴または一般化が本明細書に記載された問題のうちのいずれかまたはすべてを緩和するか否かに関わらず、含む。したがって、新しい請求項が、本願（または本願への優先権を主張する出願）の審査手続中に、特徴の任意のそのような組合せに対して作成されてもよい。

【0076】

特に、添付された請求項を参照して、従属請求項からの特徴が独立請求項からの特徴と組合せられてもよく、それぞれの独立請求項からの特徴が、添付された請求項で列挙された具体的な組合せのみならず、任意の適切な態様で組合せられてもよい。

【図面】

【図1】

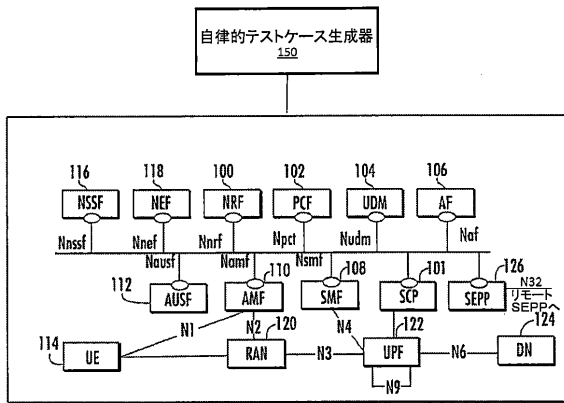


FIG. 1

【図2】

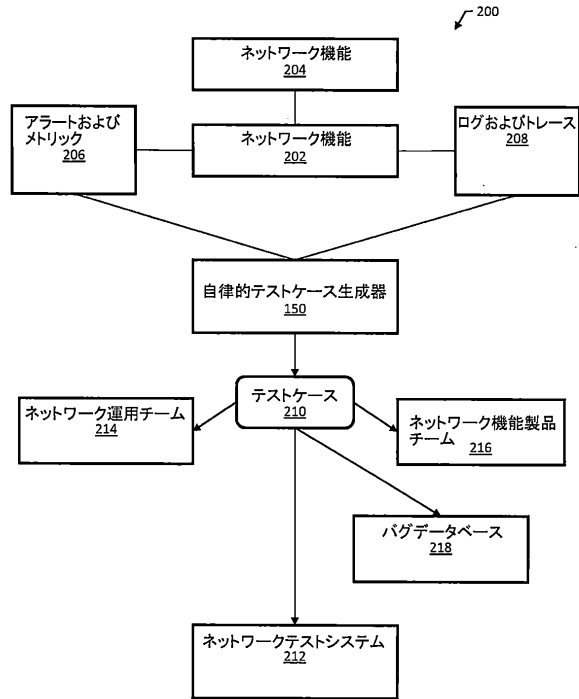


FIG. 2

10

20

30

40

50

【 図 3 】

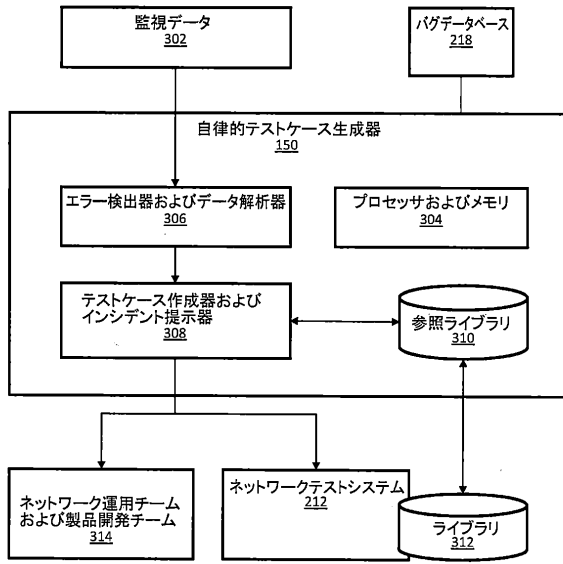


FIG. 3

【 図 4 】

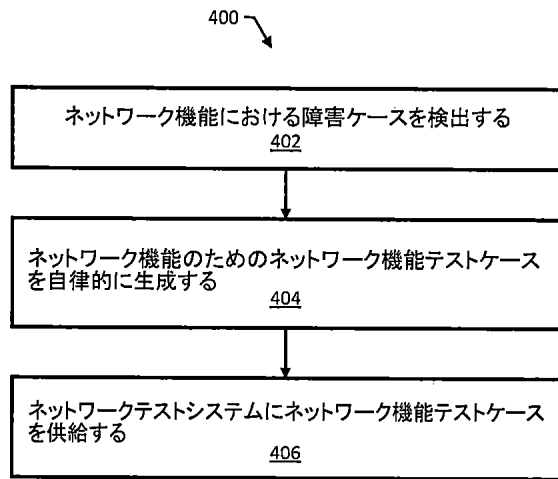


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/020182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	H04L43/50	H04L41/08
ADD.	H04L41/069	H04L43/20 H04L43/04 H04L43/08 H04L41/16
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/325278 A1 (OMAR HASSAN M [US]) 30 October 2014 (2014-10-30) paragraph [0001] - paragraph [0118]; figures 6A-6C,7 -----	1-19
X	US 2019/230021 A1 (SHANKAR VENKATESH [IN] ET AL) 25 July 2019 (2019-07-25) paragraph [0002] - paragraph [0054]; figures 1-4 ----- -/--	1-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 20 May 2022	Date of mailing of the international search report 31/05/2022	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Lupia, Sergio	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/020182

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>NENAD KATANIC ET AL: "Automated generation of TTCN-3 test scripts for SIP-based calls", MIPRO, 2010 PROCEEDINGS OF THE 33RD INTERNATIONAL CONVENTION, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 24 May 2010 (2010-05-24), pages 423-427, XP031721313, ISBN: 978-1-4244-7763-0 page 423, left-hand column, line 1 - page 427, right-hand column, line 2; figures 1-2</p> <p>-----</p>	1-19
A	<p>US 2016/217022 A1 (VELIPASAOGLU OMER EMRE [US] ET AL) 28 July 2016 (2016-07-28)</p> <p>paragraph [0007] - paragraph [0157]; figures 1-4,13-14</p> <p>-----</p>	2,3,5,9, 10,12, 16,17,19

10

20

30

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2022/020182

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014325278 A1	30-10-2014	NONE	

US 2019230021 A1	25-07-2019	NONE	

US 2016217022 A1	28-07-2016	US 2016217022 A1	28-07-2016
		US 2019235944 A1	01-08-2019

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 アラムダーン , ベンカテシュ
インド、 5 6 0 0 9 2 バンガロール、 アムルータハリ、 タラコーベリー・レイアウト、 ホイサラ
・サムルディ・アパートメンツ、 ナンバー・エイ - 3 0 1

(72)発明者 サブラ , カワール
インド、 5 6 0 0 8 7 カルナータカ、 バンガロール、 カダビーサナハリ、 パナサー・メイン・ロ
ード、 エス・ブイ・プリンダバナム・アパートメンツ、 サード・ブロック、 フラット・ナンバー・
ビィ - 3 1 9