

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4929386号
(P4929386)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl. F I
H04M 1/00 (2006.01) H04M 1/00 U

請求項の数 11 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-199198 (P2010-199198)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成22年9月6日(2010.9.6)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2011-78090 (P2011-78090A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成23年4月14日(2011.4.14)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成22年9月6日(2010.9.6)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	特願2009-206420 (P2009-206420)	(74) 代理人	100100712
(32) 優先日	平成21年9月7日(2009.9.7)		弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100117064
			弁理士 伊藤 市太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信競合管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

オペレーティングシステム、デバイスドライバ、アプリケーション、ミドルウェアまたはハードウェアとして通信端末に実装できる実行環境を複数有し、通信ネットワークへのアクセスポイントとの接続に用いられる接続リソースを備えるとともに、複数のオペレーティングシステムを並行して動作可能なソフトウェア或いはハードウェアである仮想マシンモニタ上において、実行環境のそれぞれにおける処理を並行して実行し得るハイパーバイザ型の仮想化端末アーキテクチャが採用される前記通信端末内に設けられる通信競合管理装置であって、

前記接続リソースが前記アクセスポイントと接続可能か否かを示す有効状態、及び前記接続リソースの前記アクセスポイントへの割り当てを示す割当状態を保持する接続管理部と、

前記通信競合管理装置が設けられる実行環境から隔離された異なる実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置から、前記アクセスポイントとの接続要求を受け付ける接続要求受付部と、

前記実行環境の識別子と、前記実行環境からの接続を許可するアクセスポイント、または前記実行環境からの接続を禁止するアクセスポイントを含むアクセス制限ポリシーを保持し、前記アクセス制限ポリシーに従って前記接続要求を許可するか否かを判定するアクセス制限部と、

前記接続管理部において保持されている前記有効状態及び前記割当状態に基づいて、前

10

20

記接続要求を許可するか否かを判定し、判定結果を含む接続応答を前記サブ通信競合管理装置に送信する競合判定部と
を備える通信競合管理装置。

【請求項 2】

前記通信端末は、信頼されたプログラムのみが実行することができるセキュアな実行環境と、前記信頼されたプログラム以外のプログラムも自由にまたは一定の制限の下に実行することができる非セキュアな実行環境とを有し、

前記通信競合管理装置は、前記セキュアな実行環境に配置され、

少なくとも 1 つの前記サブ通信競合管理装置は、前記非セキュアな実行環境に配置される請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

10

【請求項 3】

前記接続リソースの競合が解消し、前記接続リソースが利用可能となった場合、既定のサブ通信競合管理装置に対して、前記接続リソースを用いて前記アクセスポイントに接続可能であることを示す接続可能通知を送信する接続可能状態通知部と

を備える請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

【請求項 4】

前記競合判定部によって前記接続要求が拒否された場合、前記接続要求の内容を保持する通知リストに、拒否された前記接続要求を追加する通知リスト管理部と、

前記接続リソースの競合が解消し、前記接続リソースが利用可能となった場合、前記通知リストに基づいて、拒否された前記接続要求を発行した前記サブ通信競合管理装置に対して、前記接続リソースを用いて前記アクセスポイントに接続可能であることを示す接続可能通知を送信する接続可能状態通知部と

を備える請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

20

【請求項 5】

前記競合判定部は、

前記接続リソースが前記アクセスポイントと接続可能であって、かつ前記接続リソースが前記アクセスポイントに割り当てられていない場合、前記接続要求を許可し、

前記接続要求に基づいて前記アクセスポイントとの接続を確立し、

前記アクセスポイントとの接続完了を示す前記接続応答を前記サブ通信競合管理装置に送信し、

前記接続管理部は、前記アクセスポイントとの接続確立に従って、前記割当状態を更新する請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

30

【請求項 6】

前記接続管理部は、前記接続要求を発行した前記実行環境の優先度を示す実行環境優先度を保持し、

前記競合判定部は、前記接続要求受付部が新たに受け付けた新規接続要求を発行した前記実行環境の実行環境優先度と、前記アクセスポイントとの接続に用いられている前記接続リソースを要求する接続要求を発行した実行環境の実行環境優先度とに基づいて、前記新規接続要求を許可するか否かを判定する請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

【請求項 7】

前記接続管理部は、前記アクセスポイントと前記接続要求の要求タイミングとによって規定される接続要求優先度を保持し、

前記競合判定部は、前記接続要求優先度に基づいて、前記接続要求を許可するか否かを判定する請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

40

【請求項 8】

前記接続可能状態通知部は、

前記接続リソースが無効化された場合、前記サブ通信競合管理装置に前記接続リソースの無効化を通知することによって、前記サブ通信競合管理装置による前記接続要求の発行を中止させ、

前記接続リソースが有効化された場合、前記サブ通信競合管理装置に前記接続リソース

50

の有効化を通知することによって、前記サブ通信競合管理装置による前記接続要求の発行を再開させる請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

【請求項 9】

前記競合判定部は、前記接続要求を拒否すると判定した場合、前記接続リソースの有効状態と、前記接続リソースが割り当てられている前記アクセスポイントの識別子、または前記接続リソースの前記接続要求への割当優先度とを含む接続応答を前記サブ通信競合管理装置に送信する請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

【請求項 10】

前記接続可能状態通知部は、前記接続リソースの競合が解消し、前記接続リソースが利用可能となり、通知リストに基づいて、拒否された前記接続要求に従った前記アクセスポイントとの接続が確立された場合、拒否された前記接続要求を発行した前記サブ通信競合管理装置に対して、前記接続リソースを用いて前記アクセスポイントと接続したことを示す接続完了通知を送信する請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

10

【請求項 11】

前記接続管理部は、通信方式が異なる複数の接続リソースについて、有効状態及び前記割当状態を保持し、

前記競合判定部は、前記接続要求と対応付けられた前記通信方式のプレファレンスに基づいて、前記接続要求を許可するか否かを判定する請求項 1 に記載の通信競合管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、プログラムの実行環境を複数有し、通信ネットワークへのアクセスポイントとの接続に用いられる接続リソースを備える通信端末内に設けられる通信競合管理装置、サブ通信競合管理装置、通信競合管理システム、及び通信競合管理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話端末や、通信機能を備えた P D A、P C など（以下、通信端末）は、セルラ通信ではアクセスポイント名（Access Point Name; APN）、無線 LAN ではアクセスポイント識別子として S S I D（Service Set Identifier）を指定して、アクセスポイントに接続することができる。異なるアクセスポイントに通信端末が切り替えて接続することで、異なるサービスプロバイダの通信サービスを使い分けることができる。また、同一のサービスプロバイダが複数の通信サービスを提供しており、それぞれの通信サービスが異なるアクセスポイントを有する場合も、通信端末がアクセスポイントを切り替えて接続することで、通信サービスを使い分けることができる。

30

【0003】

このような通信端末に関して、無線送受信部などの接続リソースを用いたアクセスポイントとの接続要求が競合した場合における調停方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

具体的には、アプリケーションプログラムなどのプログラムからの接続要求に係る接続リソースが利用できない場合、当該接続要求は実行されずに保留される。そして、接続リソースが利用できるようになった場合、当該プログラムに優先的に接続リソースが割り当てられる。すなわち、第 1 のプログラム（例えば、データ通信アプリケーションプログラム）による接続要求が保留された後、第 2 のプログラム（例えば、GPSアプリケーション）が同一の接続リソースを利用する接続要求を発行しても第 2 のプログラムに接続リソースが割り当てられないように、接続リソースの利用が制限される。さらに、当該特許文献には、アプリケーションプログラムに割り当てられた優先度に従って、接続リソースを割り当てることも記載されている。

40

【0005】

また、近年、上述したような通信端末において、複数のオペレーティングシステム（O

50

S)を並行して動作可能なソフトウェア或いはハードウェア、いわゆる仮想マシンモニタ(VMM)を設ける方法が知られている。VMM上では、プログラムの実行環境を複数設けることができる。複数の実行環境では、並行してそれぞれ処理が実行される。このような構成は、ハイパーバイザ型の仮想化端末アーキテクチャと呼ばれる。このようなアーキテクチャでは、1つの通信端末において、セキュアな実行環境と非セキュアな実行環境とが併存する場合がある。ここで、非セキュアな実行環境とは、例えば、サードパーティによるソフトウェアのインストール及び実行が可能な実行環境を意味する。

【0006】

各実行環境は、仮想マシン間の通信機能(以下、VM間通信機能)を用いて通信を行うことができる。そこで、接続要求が競合した場合における調停にもVM間通信機能を用いることができる。

10

【0007】

具体的には、接続リソースを利用する複数の実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置が、当該実行環境からの接続要求を受け付ける。サブ通信競合管理装置は、VM間通信機能を用いて、システム全体の競合を管理する通信競合管理装置に対して接続要求を発行する。通信競合管理装置は、接続要求に係る接続リソースが利用できる場合、当該接続要求を許可する。特定の実行環境から接続できるアクセスポイントを制限するセキュリティポリシーが存在する場合、通信競合管理装置は、当該セキュリティポリシーに従って、接続要求の許可または拒否を判定し、アクセス制限を行う。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第W02006/119471号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、接続要求が競合した場合における従来の調停方法をハイパーバイザ型の仮想化端末アーキテクチャにおいて用いる場合、次のようなセキュリティ上の問題があった。

【0010】

30

第一に、非セキュアな実行環境において通信競合管理装置が動作する場合、不正なソフトウェアによる攻撃によってアクセス制限の無効化やバイパスがなされ得る。このため、特定の実行環境からセキュリティポリシーによって禁止されているアクセスポイントへの接続が可能となる。また、非セキュア実行環境内の不正なソフトウェアが接続リソースを占有する可能性がある。

【0011】

第二に、セキュリティ確保の観点からは、複数の実行環境を有する通信端末において、通信競合管理装置は、非セキュアな実行環境から隔離されたセキュアな実行環境において動作させるのが望ましい。しかしながら、接続要求元のサブ通信競合管理装置と、通信競合管理装置とが異なる実行環境において動作している場合、接続リソースの競合によって拒否された接続要求は、無駄な実行環境間の切替とVM間通信とを発生させていることになり、システムリソース(バッテリーやCPU能力など)の浪費に繋がる。さらに、接続リソースの競合状態が変化する都度、通信競合管理装置からサブ通信競合管理装置に対して競合状態が変化したことを通知すると、やはりシステムリソースの浪費に繋がる。

40

【0012】

そこで、本発明は、プログラムの実行環境を複数有し、通信ネットワークへのアクセスポイントとの接続に用いられる接続リソースを備える通信端末内において、実行環境から接続できるアクセスポイントをセキュリティポリシーに従って適切に制限するとともに、無駄な実行環境間の切替や通信によるシステムリソースの浪費を抑制できる通信競合管理装置、サブ通信競合管理装置、通信競合管理システム及び通信競合管理方法の提供を目

50

的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述した問題を解決するため、本発明は、次のような特徴を有している。まず、本発明の第1の特徴は、プログラムの実行環境（実行環境11, 21, 22）を複数有し、通信ネットワーク（通信ネットワーク60）へのアクセスポイント（アクセスポイント50）との接続に用いられる接続リソース（接続リソース40）を備える通信端末（通信端末10）内に設けられる通信競合管理装置（通信競合管理装置100）であって、前記接続リソースが前記アクセスポイントと接続可能か否かを示す有効状態、及び前記接続リソースの前記アクセスポイントへの割り当てを示す割当状態を保持する接続管理部（接続管理部101）と、前記通信競合管理装置が設けられる実行環境（実行環境11）と異なる実行環境（例えば、実行環境21）に設けられるサブ通信競合管理装置（サブ通信競合管理装置200A）から、前記アクセスポイントとの接続要求を受け付ける接続要求受付部（接続要求受付部103）と、前記実行環境の識別子と、前記実行環境からの接続を許可するアクセスポイント、または前記実行環境からの接続を禁止するアクセスポイントを含むアクセス制限ポリシーを保持し、前記アクセス制限ポリシーに従って前記接続要求を許可するか否かを判定するアクセス制限部（アクセス制限部113）と、前記接続管理部において保持されている前記有効状態及び前記割当状態に基づいて、前記接続要求を許可するか否かを判定し、判定結果を含む接続応答を前記サブ通信競合管理装置に送信する競合判定部（競合判定部105）とを備えることを要旨とする。

10

20

【0014】

本発明の第2の特徴は、接続リソース（接続リソース40）を用いて通信ネットワークへのアクセスポイント（アクセスポイント50）に接続可能な通信端末が有する何れかのプログラムの実行環境（例えば、実行環境21）に設けられるサブ通信競合管理装置（例えば、サブ通信競合管理装置200A）であって、前記実行環境内のプログラムから、前記アクセスポイントとの接続要求を受け付けるAP接続要求受付部（AP接続要求受付部201）と、接続要求が拒否された場合に設定される抑制フラグを参照して、前記AP接続要求受付部が受け付けた前記接続要求を発行するか否かを判定するとともに、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境と異なる実行環境に設けられる通信競合管理装置から接続可能通知を受信したときに前記抑制フラグの設定を解除する接続要求抑制部（接続要求抑制部207）と、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境と異なる実行環境（実行環境11）に設けられる通信競合管理装置（通信競合管理装置100）に対して、前記AP接続要求受付部が受け付けた前記接続要求を発行する接続要求部（接続要求部205）と、前記接続要求部が発行した前記接続要求が前記通信競合管理装置によって拒否された場合、前記抑制フラグを設定する抑制フラグ管理部（抑制フラグ管理部209）と、前記接続要求を発行するか否かの判定結果または前記接続要求が前記通信競合管理装置によって許可されたか否かの判定結果に基づいて、前記接続要求を要求した前記プログラムに、前記接続要求に対する接続応答を送信する接続応答部（接続応答部203）とを備えることを要旨とする。

30

【0015】

本発明の第3の特徴は、接続リソースを用いて通信ネットワークへのアクセスポイントに接続可能な通信端末が有する何れかのプログラムの実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置と、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境の何れかと異なる実行環境に設けられる通信競合管理装置とを含む通信競合管理システムであって、前記通信競合管理装置は、前記接続リソースが前記アクセスポイントと接続可能か否かを示す有効状態、及び前記接続リソースの前記アクセスポイントへの割り当てを示す割当状態を保持する接続管理部と、前記サブ通信競合管理装置から、前記アクセスポイントとの接続要求を受け付ける接続要求受付部と、前記実行環境の識別子と、前記実行環境からの接続を許可するアクセスポイント、または前記実行環境からの接続を禁止するアクセスポイントを含むアクセス制限ポリシーを保持し、前記アクセス制限ポリシーに従って前記接続要求を許可す

40

50

るか否かを判定するアクセス制限部（アクセス制限部 113）と、前記接続管理部において保持されている前記有効状態及び前記割当状態に基づいて、前記接続要求を許可するか否かを判定し、判定結果を含む接続応答を前記サブ通信競合管理装置に送信する競合判定部とを備え、前記サブ通信競合管理装置は、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境内のプログラムから、前記アクセスポイントとの接続要求を受け付ける AP 接続要求受付部と、接続要求が拒否された場合に設定される抑制フラグを参照して、前記 AP 接続要求受付部が受け付けた前記接続要求を発行するか否かを判定する接続要求抑制部と、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境と異なる実行環境に設けられる通信競合管理装置に対して、前記 AP 接続要求受付部が受け付けた前記接続要求を発行する接続要求部と、前記接続要求部が発行した前記接続要求が前記通信競合管理装置によって拒否された場合、前記抑制フラグを設定する抑制フラグ管理部と、前記接続要求を要求した前記プログラムに、前記接続要求に対する接続応答を送信する接続応答部とを備えることを要旨とする。

10

【0016】

本発明の第 4 の特徴は、接続リソースを用いて通信ネットワークへのアクセスポイントに接続可能な通信端末が有する何れかのプログラムの実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置と、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境の何れかと異なる実行環境に設けられる通信競合管理装置とを用いた通信競合管理方法であって、前記サブ通信競合管理装置が、前記サブ通信競合管理装置が設けられる実行環境内のプログラムから前記アクセスポイントとの接続要求を受け付けるステップと、前記通信競合管理装置が、前記サブ通信競合管理装置から前記アクセスポイントとの接続要求を受け付けるステップと、前記実行環境の識別子と、前記実行環境からの接続を許可するアクセスポイント、または前記実行環境からの接続を禁止するアクセスポイントを含むアクセス制限ポリシーを保持し、前記アクセス制限ポリシーに従って前記接続要求を許可するか否かを判定するステップと、前記接続リソースが前記アクセスポイントと接続可能か否かを示す有効状態、及び前記接続リソースの前記アクセスポイントへの割り当てを示す割当状態に基づいて、前記接続要求を許可するか否かを判定し、判定結果を含む接続応答を前記サブ通信競合管理装置に送信するステップとを備えることを要旨とする。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明の特徴によれば、プログラムの実行環境を複数有し、通信ネットワークへのアクセスポイントとの接続に用いられる接続リソースを備える通信端末内において、実行環境から接続できるアクセスポイントをセキュリティポリシーに従って適切に制限するとともに、無駄な実行環境間の切替や通信によるシステムリソースの浪費を抑制できる通信競合管理装置、サブ通信競合管理装置、通信競合管理システム及び通信競合管理方法を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図 1】本発明の実施形態に係る通信端末 10 の全体ブロック構成図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る接続管理部 101 によって保持される管理情報の一例を示す図である。

40

【図 3】本発明の実施形態に係る接続先に対する優先度の具体例を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る通信競合管理表の具体例を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る通知リストの具体例を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態に係る接続要求が発行された際のサブ通信競合管理装置 200 A の動作フローを示す図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る接続要求が発行された際の通信競合管理装置 100 の動作フローを示す図である。

【図 8】本発明の実施形態に係る接続要求の競合が解消された際の通信競合管理装置 100 及びサブ通信競合管理装置の動作フローを示す図である。

50

【図9】本発明の実施形態に係るアクセス制限ポリシーの具体例を示す図である。

【図10】本発明の変更例に係る通信端末10Aの全体ブロック構成図である。

【図11】本発明の他の変更例に係る通信端末10Bの全体ブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

次に、本発明の実施形態について説明する。具体的には、(1)通信端末の全体概略構成、(2)通信競合管理装置の構成、(3)サブ通信競合管理装置の構成、(4)通信競合管理方法、(5)作用・効果、及び(6)その他の実施形態について説明する。

【0020】

なお、以下の図面の記載において、同一または類似の部分には、同一または類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。

【0021】

したがって、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0022】

(1)通信端末の全体概略構成

図1は、本実施形態に係る通信端末10の全体ブロック構成図である。図1に示すように、通信端末10は、プログラムの実行環境(実行環境11, 21, 22)を複数有する。また、通信端末10は、プログラム(例えば、データ通信アプリケーションプログラムや音声通話アプリケーションプログラム)からのアクセスポイント50への接続要求に基づいて、当該接続要求に応じたアクセスポイント50と接続することができる。

【0023】

通信端末10には、1つのCPU(不図示)上において複数のオペレーティングシステム(OS)を並行して動作可能なソフトウェア或いはハードウェアである仮想マシンモニタ30(以下、VMM30)が設けられる。なお、複数の実行環境を実現する手段は、このような仮想化に限らず、ホスト型の仮想マシンやマルチCPUなどであってもよい。

【0024】

実行環境11, 21, 22は、オペレーティングシステム、デバイスドライバ、アプリケーション、またはミドルウェアとして通信端末10に実装できる。或いは、実行環境11, 21, 22は、ハードウェアとして通信端末10に実装されてもよい。本実施形態では、各実行環境における処理をVMM30上において並行して実行し得るハイパーバイザ型の仮想化端末アーキテクチャが採用される。各実行環境は、VM間通信機能31を用いて通信を行うことができる。

【0025】

通信端末10は、通信ネットワーク60へのアクセスポイント50との接続に用いられる接続リソース40を備える。接続リソース40は、セルラ通信網や無線LANなどのアクセスポイント50との接続に用いられる無線送受信部や、有線LANに対応した通信インタフェースなどである。アクセスポイント50は、セルラ通信網のAccess Point Name(APN)や無線LANのSSIDなどの識別子で指定されるネットワーク機器である。アクセスポイント50には、通信ネットワーク60にアクセス可能な有線通信方式のアクセスポイントが含まれてもよい。

【0026】

本実施形態では、通信端末10は、実行環境11、実行環境21及び実行環境22を有する。実行環境11には、通信競合管理装置100が設けられる。また、実行環境21にはサブ通信競合管理装置200Aが設けられ、実行環境22にはサブ通信競合管理装置200Bが設けられる。通信競合管理装置100及びサブ通信競合管理装置200A, 200Bによって、通信競合管理システムが構成される。

【0027】

10

20

30

40

50

また、本実施形態では、実行環境 1 1 , 2 2 は、信頼されたプログラムのみが実行することができるセキュアな実行環境である。一方、実行環境 2 1 は、信頼されたプログラム以外のプログラムも自由にまたは一定の制限の下に実行することができる非セキュアな実行環境である。すなわち、通信競合管理装置 1 0 0 は、セキュアな実行環境に配置され、1 つのサブ通信競合管理装置、具体的には、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A は、非セキュアな実行環境に配置されている。

【 0 0 2 8 】

基本的には、各実行環境において実行されているプログラムによるアクセスポイント 5 0 との接続要求は、当該実行環境に設けられたサブ通信競合管理装置によって受け付けられる。接続要求を受け付けたサブ通信競合管理装置は、通信競合管理装置 1 0 0 に対して接続要求を発行する。

10

【 0 0 2 9 】

通信競合管理装置 1 0 0 は、利用可能な接続リソース 4 0 が存在すれば当該接続要求を許可し、アクセスポイント 5 0 との接続を確立する。また、通信競合管理装置 1 0 0 は、利用可能な接続リソース 4 0 がなくても、当該接続要求を他の接続要求よりも優先して接続すると判定した場合、使用中の接続リソース 4 0 を解放し、当該接続要求に応じたアクセスポイント 5 0 との接続を確立する。

【 0 0 3 0 】

(2) 通信競合管理装置の構成

次に、通信端末 1 0 内に設けられる通信競合管理装置 1 0 0 の構成について説明する。図 1 に示すように、通信競合管理装置 1 0 0 は、接続管理部 1 0 1、接続要求受付部 1 0 3、競合判定部 1 0 5、通知リスト管理部 1 0 7、接続可能状態通知部 1 0 9、占有検出部 1 1 1、及びアクセス制限部 1 1 3 を備える。

20

【 0 0 3 1 】

(2 . 1) 接続管理部 1 0 1

接続管理部 1 0 1 は、接続リソース 4 0 がアクセスポイント 5 0 と接続可能か否かを示す有効状態を保持する。また、接続管理部 1 0 1 は、接続リソース 4 0 のアクセスポイント 5 0 への割り当てを示す割当状態を保持する。

【 0 0 3 2 】

図 2 (a) 及び (b) は、接続管理部 1 0 1 によって保持される管理情報の一例を示す。接続リソース 4 0 は、上述したように、セルラ通信や無線 LAN のアクセスポイント (AP) への接続に必要なリソースである。セルラ通信における AP への接続は、通信端末 1 0 や通信ネットワーク 6 0 の仕様によって 1 つの AP に限定される場合や、2 つの AP 同時に接続できる場合がある。また、同時に接続可能な無線 LAN の AP 数は、通信端末 1 0 に実装される無線 LAN インタフェースの数によって定まる。

30

【 0 0 3 3 】

接続リソース 4 0 は、通信端末 1 0 の位置などに応じて有効状態が変化する。接続リソース 4 0 が無線リソースの場合、当該無線通信システムのアクセスポイント 5 0 の通信圏内である場合、有効状態は「有効」となる。一方、アクセスポイント 5 0 の通信圏外である場合、有効状態は「無効」となる。

40

【 0 0 3 4 】

また、接続リソース 4 0 が有線リソースの場合、通信ケーブルが接続されている場合、有効状態は「有効」となり、接続されていない場合、有効状態は「無効」となる。さらに、ユーザが電波オフモード (いわゆるフライトモード) に設定することによって、接続リソース 4 0 の通信インタフェースを無効にした場合にも、有効状態は「無効」となる。

【 0 0 3 5 】

接続管理部 1 0 1 は、接続リソース 4 0 がアクセスポイント 5 0 に割り当てられている場合、割当状態として、当該アクセスポイントの識別子を保持する。アクセスポイントの識別子は、アクセスポイントの名前または番号の何れでもよい。通信端末 1 0 または通信ネットワーク 6 0 からアクセスポイントとの接続が切断された場合、接続管理部 1 0 1 は

50

、割当状態を「なし」に更新する。

【0036】

本実施形態では、接続要求があった際に、接続リソース40が利用可能か否かは、接続リソース40の有効状態と、接続リソース40のアクセスポイント50への割当状態とに基づいて決定される。すなわち、接続リソース40が有効であって、アクセスポイント50への割り当てがされていなければ利用可能となる。一方、有効状態が「無効」の場合や、接続リソース40がアクセスポイント50に割り当てられていなければ利用不可となる。

【0037】

例えば、図2(a)の例では、接続リソース40として「セルラ1」が存在する。「セルラ1」の有効状態は「有効」であり、APN_Aに割り当てられている。すなわち、接続リ
10
ソース40は利用中であり、新たな接続要求に対して利用可能な接続リソース40は存在しない。

【0038】

一方、図2(b)の例では、接続リソース40として「セルラ1」及び「セルラ2」が存在する。「セルラ1」及び「セルラ2」の有効状態は「有効」である。「セルラ1」はAPN_Aに割り当てられており、「セルラ2」は何れのアクセスポイント50にも割り当てられていないことを示している。図2(b)に示す例では、接続リソース40として「無線LAN1」も存在する。「無線LAN1」はAP_Bに割り当てられている。この場合、新たな接続要求に対して利用可能な接続リソース40として、「セルラ2」が存在することを意味
20
する。このように、接続管理部101は、通信方式が異なる複数の接続リソース40について、有効状態及び割当状態を保持し得る。

【0039】

接続管理部101は、実行環境の識別子を保持することができる。図2(b)に示す例では、「セルラ1」及び「無線LAN1」が実行環境「1」によって保持されている。すな
わち、識別子が「1」の実行環境が当該接続を利用していることを示す。

【0040】

接続管理部101は、接続要求を発行した実行環境の優先度を示す実行環境優先度を保持することができる。また、接続管理部101は、信頼されたプログラム以外のプログラムも自由に或いは一定の制限の下に実行することができる実行環境に対して、信頼されたプログラムのみが実行することができる実行環境よりも低い実行環境優先度を付与する
30
ことができる。

【0041】

接続管理部101は、アクセスポイント50と接続要求の要求タイミングとによって規定される接続要求優先度を保持することもできる。なお、「接続要求優先度」については、後述する。

【0042】

(2.2) 接続要求受付部103

接続要求受付部103は、サブ通信競合管理装置200A, 200Bから、アクセスポイント50との接続要求を受け付ける。接続要求受付部103は、受け付けた接続要求に基づいて接続先を決定する。接続先の決定とは、アクセスポイント50の指定である。例
40
えば、セルラ通信の場合、APNを指定することである。

【0043】

接続要求受付部103は、接続要求に接続先のアクセスポイント50が指定されている場合、当該アクセスポイントを指定する。一方、接続要求受付部103は、接続先のアクセスポイント50が指定されていない場合、当該接続要求の要求元の実行環境に対してデフォルトとして設定されたアクセスポイント50を接続先として指定してもよい。

【0044】

接続要求受付部103は、接続要求に対する通知要求の要否、アクセスポイント50の識別子、実行環境の識別子、または接続要求優先度を含む接続要求を受け付けてもよい。また、接続要求受付部103は、通信方式のプレファレンスを含む接続要求を受け付けて
50

もよい。

【 0 0 4 5 】

(2 . 3) 競合判定部 1 0 5

競合判定部 1 0 5 は、接続管理部 1 0 1 において保持されている接続リソース 4 0 の有効状態及び割当状態に基づいて、接続管理部 1 0 1 が受け付けた接続要求を許可するか否かを判定する。具体的には、競合判定部 1 0 5 は、接続リソース 4 0 がアクセスポイント 5 0 と接続可能であって、かつ接続リソース 4 0 がアクセスポイント 5 0 に割り当てられていない場合、当該接続要求を許可する。競合判定部 1 0 5 は、当該接続要求を許可（拒否）する場合、接続要求元のサブ通信競合管理装置に対して、接続応答として、接続要求の許可（拒否）を応答する。

10

【 0 0 4 6 】

また、競合判定部 1 0 5 は、接続要求を許可すると判定した場合、当該接続要求の許可を応答する代わりに、アクセスポイント 5 0 との接続を確立後、接続応答として、アクセスポイント 5 0 との接続完了を応答してもよい。この場合、接続要求の許可の応答を受けたサブ通信競合管理装置は、接続要求を再度発行するよりもVM間通信の回数を削減できる。或いは、競合判定部 1 0 5 は、接続要求を拒否すると判定した場合、拒否された接続要求を発行したサブ通信競合管理装置に対して、接続リソース 4 0 の有効状態と、接続リソース 4 0 が割り当てられているアクセスポイント 5 0 の識別子、または接続リソース 4 0 の接続要求への割当優先度とを含む接続可能通知を送信してもよい。

【 0 0 4 7 】

20

なお、競合判定部 1 0 5 は、ユーザに問い合わせをし、当該接続要求を許可するか否かをユーザと確認してもよい。また、競合判定部 1 0 5 は、接続要求受付部 1 0 3 が新たに受け付けた新規接続要求を発行した実行環境の実行環境優先度と、アクセスポイント 5 0 との接続に用いられている接続リソース 4 0 を要求する接続要求を発行した実行環境の実行環境優先度とに基づいて、新規接続要求を許可するか否かを判定することもできる。

【 0 0 4 8 】

例えば、実行環境 2 1（識別子 2）及び実行環境 2 2（識別子 3）の実行環境優先度が、「1」と「3」とにそれぞれ設定されているものとする（図 5（b）参照）。また、実行環境 2 1 が接続要求の要求を要求し、実行環境 2 2 が、アクセスポイント 5 0 との接続に用いられている接続リソース 4 0 を要求する接続要求を発行したものとする。この場合、新規接続要求の優先度は「1」（優先度低）で、既存の接続要求の優先度は「3」（優先度高）であるため、新規接続要求は拒否される。

30

【 0 0 4 9 】

また、競合判定部 1 0 5 は、アクセスポイント 5 0 と接続要求の要求タイミングとによって規定される接続要求優先度に基づいて、接続要求を許可するか否かを判定することもできる。具体的には、競合判定部 1 0 5 は、アクセスポイント 5 0（接続先）に対する優先度、または既存の接続要求（先発接続）と、新規接続要求（後発接続）の何れを優先するかを示す優先度を保持する。競合判定部 1 0 5 は、先発接続に係るアクセスポイント 5 0（接続先）と、後発接続に係るアクセスポイント 5 0（接続先）の優先度に従って、何れの接続要求を許可するかを判定することができる。すなわち、競合判定部 1 0 5 は、先発接続の優先度が低い場合、先発接続を切断すると判定し、後発接続を許可する。このとき、競合判定部 1 0 5 は、後発接続の許可を応答するのではなく、接続要求に基づいてアクセスポイント 5 0 との接続を確立し、接続完了を示す接続応答をサブ通信競合管理装置に送信してもよい。これにより、優先度の高い接続要求の応答性を向上できる。一方、競合判定部 1 0 5 は、後発接続の優先度が低い場合、後発接続を拒否する。

40

【 0 0 5 0 】

図 3 は、接続先に対する優先度の具体例を示す。図 3 に示すように、APN_A、APN_B、APN_Cには、それぞれ「1」、「2」、「3」の優先度が割り当てられている。また、図 4 は、通信競合管理表の具体例を示す。図 4 に示すように、通信競合管理表は、先発接続と後発接続の何れを優先するかを示す。

50

【 0 0 5 1 】

例えば、APN_Aが先発接続として接続中の際に、後発接続としてAPN_Bを利用する接続要求が発生しても、「先発優先」のため、後発接続に係る接続要求は拒否される。一方、APN_Aが先発接続として接続中の際に、後発接続としてAPN_Cを利用する接続要求が発生した場合、「後発優先」のため、後発接続に係る接続要求は許可される。なお、優先度が同一の場合、既存の接続要求（先発接続）を優先してもよいし、新規接続要求（後発接続）を優先してもよい。或いは、競合判定部 1 0 5 は、ユーザに何れの接続要求を優先するか問い合わせてもよい。

【 0 0 5 2 】

競合判定部 1 0 5 は、接続要求と対応付けられた通信方式のプレファレンスに基づいて、接続要求を許可するか否かを判定することもできる。或いは、競合判定部 1 0 5 は、接続要求を発行した実行環境と対応付けられた通信方式のプレファレンスに基づいて、接続要求を許可するか否かを判定することもできる。なお、通信方式のプレファレンスとは、例えば、実行環境 1 に対しては、無線 LAN とセルラ通信との両方が利用可能な場合には無線 LAN を優先して利用するように指定し、実行環境 2 に対しては、セルラ通信のみ利用して、無線 LAN が利用可能でも利用しないように指定することが考えられる。

【 0 0 5 3 】

(2 . 4) 通知リスト管理部 1 0 7

通知リスト管理部 1 0 7 は、競合判定部 1 0 5 によって接続要求が拒否された場合、当該接続要求の内容を保持する通知リストに、拒否された接続要求を追加する。

【 0 0 5 4 】

図 5 (a) 及び (b) は、通知リスト管理部 1 0 7 が保持する通知リストの具体例を示す。図 5 (a) の例では、識別子 1 の実行環境からの接続要求であって、接続先が「APN_B」、優先度が「3」である接続要求が、2009年7月17日6時14分に通知リストに追加されている。また、図 5 (b) の例では、2つの接続要求が保持されている。また、接続先として「APN_A」と「APN_B」とがそれぞれ保持されている。

【 0 0 5 5 】

このように、通知リストは、競合判定部 1 0 5 によって拒否された接続要求を通知リストに追加した追加時刻、当該接続要求を発行した実行環境の優先度を示す実行環境優先度、及び接続要求によって指定されるアクセスポイント 5 0 を含むことができる。通知リスト管理部 1 0 7 は、接続要求を通知リストに追加した追加時刻から所定のタイムアウト時間が経過した場合、当該接続要求を通知リストから削除する。

【 0 0 5 6 】

また、通知リストは、接続要求に対する通知要求の要否や、上述した接続要求優先度（先発接続・後発接続）を含んでもよい。この場合、通知リスト管理部 1 0 7 は、通知要求の要否、アクセスポイント 5 0 の識別子、実行環境の識別子、または接続要求優先度に基づいて、競合判定部 1 0 5 によって拒否された接続要求を追加する。

【 0 0 5 7 】

(2 . 5) 接続可能状態通知部 1 0 9

接続可能状態通知部 1 0 9 は、接続リソース 4 0 の競合が解消し、接続リソース 4 0 が利用可能となった場合、既定（デフォルト）のサブ通信競合管理装置に対して、接続リソース 4 0 を用いてアクセスポイント 5 0 に接続可能であることを示す接続可能通知を送信する。或いは、接続可能状態通知部 1 0 9 は、接続要求に従ったアクセスポイント 5 0 との接続を確立し、サブ通信競合管理装置に対して、接続リソース 4 0 を用いてアクセスポイント 5 0 に接続したことを示す接続完了通知を送信してもよい。既定のサブ通信競合管理装置としては、例えば、常時接続を必要とする実行環境に配置されているサブ通信競合管理装置を指定することが考えられる。

【 0 0 5 8 】

また、接続可能状態通知部 1 0 9 は、接続リソース 4 0 の競合が解消し、接続リソース 4 0 が利用可能となった場合、通知リストに基づいて、拒否された接続要求を発行したサ

10

20

30

40

50

ブ通信競合管理装置に対して、接続リソース40を用いてアクセスポイント50に接続可能であることを示す接続可能通知を送信する。接続可能状態通知部109は、接続可能通知を送信すると、通知リストから該当する接続要求を削除させる。

【0059】

接続可能状態通知部109は、接続リソース40の競合が解消し、接続リソース40が利用可能となり、通知リストに基づいて、拒否された接続要求に従ったアクセスポイント50との接続が確立された場合、拒否された接続要求を発行したサブ通信競合管理装置に対して、接続リソース40を用いてアクセスポイント50に接続したことを示す接続完了通知を送信することもできる。

【0060】

接続リソース40が利用可能となった場合とは、通信端末10または通信ネットワーク60からアクセスポイントとの接続が切断されることによって、利用されていた接続リソース40が解放された場合や、通信端末10が通信圏内に移動したり、通信端末10において新たな通信インタフェースが有効化されて、接続リソース40が追加された場合などである。

【0061】

接続可能状態通知部109は、接続要求を通知リストに追加して追加時刻からの経過時間、実行環境優先度、接続要求優先度、またはアクセスポイント50の少なくとも何れかに基づいて、拒否された複数の接続要求の中から何れかの接続要求を選択することができる。接続可能状態通知部109は、選択した接続要求を発行した実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置に対して接続可能通知を送信する。

【0062】

また、接続可能状態通知部109は、接続リソース40が無効化された場合、サブ通信競合管理装置200A、200Bに接続リソース40の無効化を通知することによって、サブ通信競合管理装置200A、200Bによる接続要求の発行を中止させることができる。一方、接続可能状態通知部109は、接続リソース40が有効化された場合、サブ通信競合管理装置200A、200Bに接続リソース40の有効化を通知することによって、サブ通信競合管理装置200A、200Bによる接続要求の発行を再開させることができる。

【0063】

(2.6)占有検出部111

占有検出部111は、接続要求を通知リストに追加した追加時刻からの経過時間が所定時間を超える接続要求が存在する場合、接続リソース40を用いたアクセスポイント50との接続を切断するか否かを通信端末10のユーザに問い合わせる。なお、占有検出部111は、必ずしも設けられていなくても構わない。

【0064】

ユーザがアクセスポイント50との接続の切断を指示した場合、当該接続は切断され、接続リソース40が解放される。一方、ユーザが当該接続の続行を指示した場合、接続リソース40の利用は継続される。占有検出部111は、ユーザへの問い合わせを行った場合、経過時間が所定時間を超えていても、経過時間を以降チェックしない。或いは、占有検出部111は、ユーザへの問い合わせから所定時間が経過するまで、または通信端末10が再起動されるまで経過時間をチェックしない。

【0065】

占有検出部111は、サブ通信競合管理装置から、アクセスポイント50との接続を占有することの申告を受け付けた場合、接続リソース40を用いたアクセスポイント50との接続を切断するか否かのユーザへの問い合わせを中止する。大容量のマルチメディアファイルをダウンロードするアプリケーションなど、正規に長時間の接続を占有するアプリケーションは、サブ通信競合管理装置を通じて、アクセスポイント50との接続を占有することの申告をすることができる。これにより、正規のアプリケーションに対しては、ユーザに接続を切断するか否かの問い合わせをすることを避け、利便性を向上できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

(2 . 7) アクセス制限部 1 1 3

アクセス制限部 1 1 3 は、実行環境の識別子と、当該実行環境からの接続を許可するアクセスポイント 5 0、または当該実行環境からの接続を禁止するアクセスポイント 5 0 を含むアクセス制限ポリシーを保持する。アクセス制限部 1 1 3 は、アクセス制限ポリシーに従って、接続要求を許可するか否かを判定する。

【 0 0 6 7 】

図 9 は、アクセス制限ポリシーの具体例を示す。図 9 に示すアクセス制限ポリシーでは、実行環境の識別子 2 によって識別される実行環境からの接続が禁止される接続先として、APN_B、APN_C が指定されている。これは、例えば、実行環境 2 1 (識別子 2) が非セキュアな実行環境であるため、APN_B や APN_C を通じて提供されるセキュアなサービスを保護することを目的として指定される。また、許可する接続先は特に指定されていないため、APN_B、APN_C 以外の APN には接続が可能というポリシーである。

10

【 0 0 6 8 】

非セキュアな実行環境において実行されるプログラムは、自由に APN_B、APN_C 以外の APN にアクセスすることができる。一方、実行環境 2 2 (識別子 3) については、禁止する接続先、許可する接続先も特に指定がないため、自由に接続が可能である。これは、例えば、実行環境 2 2 はセキュアな実行環境であり、信頼できるプログラムのみが動作するため、特にアクセス制限を課さないというポリシーである。

【 0 0 6 9 】

(3) サブ通信競合管理装置の構成

次に、通信端末 1 0 内に設けられるサブ通信競合管理装置 2 0 0 A の構成について説明する。サブ通信競合管理装置 2 0 0 A は、通信競合管理装置 1 0 0 が設けられる実行環境 1 1 と異なる実行環境 2 1 に設けられる。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 に示すように、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A は、A P 接続要求受付部 2 0 1、接続応答部 2 0 3、接続要求部 2 0 5、接続要求抑制部 2 0 7、抑制フラグ管理部 2 0 9、及び抑制解除部 2 1 1 を備える。なお、サブ通信競合管理装置 2 0 0 B は、実行環境 2 2 に設けられ、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A と同様の構成を有する。そこで、以下、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A について説明する。

30

【 0 0 7 1 】

(3 . 1) A P 接続要求受付部 2 0 1

A P 接続要求受付部 2 0 1 は、実行環境 2 1 内のプログラムから、アクセスポイント 5 0 との接続要求を受け付ける。また、A P 接続要求受付部 2 0 1 は、アクセスポイント 5 0 の識別子を含む接続要求を受け付けることができる。

【 0 0 7 2 】

A P 接続要求受付部 2 0 1 は、受け付けた接続要求の優先度を示す接続要求優先度を決定することができる。具体的には、A P 接続要求受付部 2 0 1 は、接続先 (アクセスポイント 5 0) に対する優先度 (図 3 参照) に基づいて接続要求優先度を決定する。また、A P 接続要求受付部 2 0 1 は、接続要求元のプログラム種別と優先度との組合せ、接続要求元のプログラムの権限と優先度との組合せ、実行環境と対応付けられた固定的な優先度、またはプログラムが指定した優先度などに基づいて接続要求優先度を決定してもよい。

40

【 0 0 7 3 】

また、A P 接続要求受付部 2 0 1 は、受け付けた接続要求に含まれるアクセスポイント 5 0 の識別子を後発接続情報として保持することもできる。なお、「後発接続情報」については、後述する。

【 0 0 7 4 】

(3 . 2) 接続応答部 2 0 3

接続応答部 2 0 3 は、接続要求抑制部 2 0 7 による接続要求を発行するか否かの判定結果または接続要求が通信競合管理装置 1 0 0 によって許可されたか否かの判定結果に基づ

50

いて、当該接続要求を要求したプログラムに、接続要求に対する接続応答を送信する。また、接続応答部 203 は、接続要求抑制部 207 によって接続要求が拒否された場合、接続要求が拒否された理由を含む接続応答を、当該接続要求を要求したプログラムに送信する。

【0075】

接続応答部 203 は、通信競合管理装置 100 から接続可能通知を受信し、当該接続可能通知に基づいて、接続要求の情報を、当該接続要求を要求したプログラムまたはサブ通信競合管理装置が設けられている実行環境全体に送信する。接続要求の情報を実行環境全体に送信することによって、当該接続要求を発行したプログラムが既に当該接続要求を中止した場合でも、アクセスポイント 50 との接続を要求する他のプログラムが、接続可能通知の受信を契機として新たに接続要求を発行できる。

10

【0076】

(3.3) 接続要求部 205

接続要求部 205 は、通信競合管理装置 100 に対して、AP 接続要求受付部 201 が受け付けた接続要求を発行する。具体的には、接続要求部 205 は、接続要求抑制部 207 によって接続要求を発行すると判定された場合、通信競合管理装置 100 に対して接続要求を発行する。

【0077】

(3.4) 接続要求抑制部 207

接続要求抑制部 207 は、AP 接続要求受付部 201 が受け付けた接続要求を発行するか否かを判定する。具体的には、接続要求抑制部 207 は、抑制フラグを参照して当該接続要求を発行するか否かを判定する。

20

【0078】

抑制フラグは、接続要求部 205 によって通信競合管理装置 100 に対して発行された接続要求が拒否された場合に、抑制フラグ管理部 209 によって設定される。なお、接続要求抑制部 207 は、ユーザに問い合わせをし、当該接続要求を拒否するか否かをユーザと確認してもよい。

【0079】

本実施形態では、接続要求抑制部 207 は、先発接続情報と後発接続情報との組合せに基づいて、接続要求を発行するか否かを判定することができる。なお、「先発接続情報」については、後述する。

30

【0080】

また、接続要求抑制部 207 は、接続要求優先度及び抑制フラグの優先度に基づいて、接続要求を発行するか否かを判定してもよい。なお、抑制フラグの優先度については、後述する。

【0081】

接続要求抑制部 207 は、通信競合管理装置から接続可能通知を受信したときに抑制フラグの設定を解除する。また、接続要求抑制部 207 は、接続リソース 40 が無効化または有効化されたことを示す通知を通信競合管理装置 100 から受信することができる。接続要求抑制部 207 は、接続リソース 40 が無効化されている場合、接続要求の発行を抑制することができる。

40

【0082】

(3.5) 抑制フラグ管理部 209

抑制フラグ管理部 209 は、接続要求部 205 が発行した接続要求が通信競合管理装置 100 によって拒否された場合、抑制フラグを設定する。また、抑制フラグ管理部 209 は、抑制フラグを設定したフラグ設定時刻を保持することができる。

【0083】

抑制フラグ管理部 209 は、通信競合管理装置 100 から受信した接続要求を拒否する接続応答を受信した場合、当該接続応答に含まれる接続リソース 40 の接続要求への割当優先度を抑制フラグの優先度として設定することができる。

50

【 0 0 8 4 】

本実施形態では、抑制フラグ管理部 2 0 9 は、接続リソース 4 0 が割り当てられているアクセスポイント 5 0 の識別子を抑制フラグの先発接続情報として設定する。また、抑制フラグ管理部 2 0 9 は、受け付けた接続要求に含まれるアクセスポイント 5 0 の識別子を後発接続情報として設定する。具体的には、抑制フラグ管理部 2 0 9 は、図 4 に示した通信競合管理表を管理する。上述したように、APN_A が先発接続として接続中に、後発接続として APN_B を利用する接続要求が発生しても、「先発優先」のため、後発接続に係る接続要求は拒否される。一方、APN_A が先発接続として接続中に、後発接続として APN_C を利用する接続要求が発生した場合、「後発優先」のため、後発接続に係る接続要求は許可される。

10

【 0 0 8 5 】

(3 . 6) 抑制解除部 2 1 1

抑制解除部 2 1 1 は、抑制フラグを設定したフラグ設定時刻から、A P 接続要求受付部 2 0 1 が接続要求を新たに受け付けた時刻までの経過時間が所定のタイムアウト時間に到達した場合、抑制フラグの設定を解除する。

【 0 0 8 6 】

(4) 通信競合管理方法

次に、上述した通信競合管理装置 1 0 0 及びサブ通信競合管理装置 2 0 0 A , 2 0 0 B による通信競合管理方法について説明する。具体的には、(4 . 1) 接続要求が発行された際のサブ通信競合管理装置の動作、(4 . 2) 接続要求が発行された際の通信競合管理装置の動作、及び(4 . 3) 接続要求の競合が解消された際の通信競合管理装置の動作について説明する。

20

【 0 0 8 7 】

(4 . 1) 接続要求が発行された際のサブ通信競合管理装置の動作

図 6 は、接続要求が発行された際のサブ通信競合管理装置 2 0 0 A の動作フローを示す。図 6 に示す動作フローは、実行環境 2 1 内のプログラムがサブ通信競合管理装置 2 0 0 A に接続要求を発行したことを契機に実行される。なお、サブ通信競合管理装置 2 0 0 B も同様の動作を実行する。

【 0 0 8 8 】

ステップ 3 1 において、A P 接続要求受付部 2 0 1 は、実行環境 2 1 内のプログラムから、接続要求を受け付ける。

30

【 0 0 8 9 】

ステップ 3 2 において、接続要求抑制部 2 0 7 は、抑制フラグが設定されているか否かを判定する。

【 0 0 9 0 】

抑制フラグが設定されている場合(ステップ 3 2 の Y E S)、ステップ 3 3 において、接続要求抑制部 2 0 7 は、A P 接続要求受付部 2 0 1 が受け付けた接続要求の発行を抑制することを決定する。

【 0 0 9 1 】

ステップ 3 9 において、接続応答部 2 0 3 は、接続要求元のプログラムに対して、接続要求に対する接続応答を送信し、処理を終了する。具体的には、接続応答部 2 0 3 は、接続要求元のプログラムに対して、当該接続要求を拒否したことを示す接続応答を送信する。

40

【 0 0 9 2 】

抑制フラグが設定されていない場合(ステップ 3 2 の N O)、ステップ 3 4 において、接続要求部 2 0 5 は、A P 接続要求受付部 2 0 1 が受け付けた接続要求を通信競合管理装置 1 0 0 に発行し、通信競合管理装置 1 0 0 から応答を受信する。

【 0 0 9 3 】

ステップ 3 5 において、接続要求部 2 0 5 は、発行した接続要求が許可されたか判定する。

50

【 0 0 9 4 】

接続要求が許可された場合（ステップ 3 5 の Y E S ）、ステップ 3 6 において、接続応答部 2 0 3 は、接続要求元のプログラムに対して、接続要求に対する接続応答を送信し、処理を終了する。具体的には、接続応答部 2 0 3 は、接続要求元のプログラムに対して、当該接続要求を許可したことを示す接続応答を送信する。

【 0 0 9 5 】

接続要求が拒否された場合（ステップ 3 5 の N O ）、ステップ 3 7 において、抑制フラグ管理部 2 0 9 は、抑制フラグを設定する。

【 0 0 9 6 】

ステップ 3 8 において、接続応答部 2 0 3 は、接続要求元のプログラムに対して、接続要求に対する接続応答を送信し、処理を終了する。具体的には、接続応答部 2 0 3 は、接続要求元のプログラムに対して、当該接続要求を拒否したことを示す接続応答を送信する。

10

【 0 0 9 7 】

なお、ステップ 3 2 において、接続要求抑制部 2 0 7 は、抑制フラグが設定されている場合、抑制フラグの優先度と、接続要求の優先度を示す接続要求優先度とを比較してもよい。抑制フラグの優先度が接続要求優先度よりも高い場合、ステップ 3 3 の処理が実行され、そうでなければ、ステップ 3 4 の処理が実行される。

【 0 0 9 8 】

また、同じくステップ 3 2 において、接続要求抑制部 2 0 7 は、抑制フラグが設定されている場合、通信競合管理表（図 4 参照）を参照し、先発接続情報と後発接続情報との組合せに基づいて判定処理を実行してもよい。具体的には、接続要求抑制部 2 0 7 は、通信競合管理表において先発接続が優先と指定されている場合、ステップ 3 3 の処理が実行され、そうでなければ、ステップ 3 4 の処理が実行される。

20

【 0 0 9 9 】

（ 4 . 2 ）接続要求が発行された際の通信競合管理装置の動作

図 7 は、接続要求が発行された際の通信競合管理装置 1 0 0 の動作フローを示す。図 7 に示す動作フローは、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A が通信競合管理装置 1 0 0 に接続要求を発行したことを契機に実行される。

【 0 1 0 0 】

ステップ 4 1 において、接続要求受付部 1 0 3 は、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A から接続要求を受け付ける。

30

【 0 1 0 1 】

ステップ 4 2 において、競合判定部 1 0 5 は、接続要求受付部 1 0 3 が受け付けた接続要求に基づいて、利用可能な接続リソース 4 0 があるか否かを判定する。

【 0 1 0 2 】

利用可能な接続リソース 4 0 がある場合（ステップ S 4 2 の Y E S ）、ステップ 4 3 において、競合判定部 1 0 5 は、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A に対して、当該接続要求の許可を応答し、処理を終了する。このとき、競合判定部 1 0 5 は、当該接続要求に基づいて、アクセスポイント 5 0 との接続を確立してもよい。

40

【 0 1 0 3 】

利用可能な接続リソース 4 0 がない場合（ステップ S 4 2 の N O ）、ステップ 4 4 において、競合判定部 1 0 5 は、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A に対して、当該接続要求の拒否を応答し、処理を終了する。

【 0 1 0 4 】

ステップ 4 5 において、通知リスト管理部 1 0 7 は、拒否された接続要求内容を通知リスト（図 5（ a ）及び（ b ）参照）に追加し、処理を終了する。

【 0 1 0 5 】

なお、利用可能な接続リソース 4 0 がない場合（ステップ S 4 2 の N O ）、競合判定部 1 0 5 は、ユーザに問い合わせをし、当該接続要求を受け付けるか否かをユーザに確認し

50

てもよい。

【 0 1 0 6 】

また、ステップ 4 2 において、競合判定部 1 0 5 は、接続要求受付部 1 0 3 が新たに受け付けた新規接続要求を発行した実行環境の実行環境優先度と、アクセスポイント 5 0 との接続に用いられている接続リソース 4 0 を要求する接続要求を発行した実行環境の実行環境優先度とに基づいて、当該新規接続要求を許可するか否かを判定してもよい。

【 0 1 0 7 】

さらに、ステップ 4 2 において、競合判定部 1 0 5 は、先発接続に係るアクセスポイント 5 0 (接続先) と、後発接続に係るアクセスポイント 5 0 (接続先) の優先度に従って、何れの接続要求を許可するかを判定してもよい。或いは、ステップ 4 2 において、競合判定部 1 0 5 は、通信競合管理表を参照し、先発接続と後発接続の何れを優先するかを判定することによって、当該新規接続要求を許可するか否かを判定してもよい。

10

【 0 1 0 8 】

(4 . 3) 接続要求の競合が解消された際の通信競合管理装置の動作

図 8 (a) 及び (b) は、接続要求の競合が解消された際の通信競合管理装置 1 0 0 及びサブ通信競合管理装置の動作フローを示す。図 8 に示す動作フローは、利用可能な接続リソース 4 0 が出現したことを契機に実行される。

【 0 1 0 9 】

ステップ 7 1 において、通知リスト管理部 1 0 7 は、拒否された接続要求を通知リストに追加した追加時刻を参照し、追加時刻から所定のタイムアウト時間が経過した場合、当該接続要求を通知リストから削除する。

20

【 0 1 1 0 】

ステップ 7 2 において、接続可能状態通知部 1 0 9 は、通知リストが空きか否か、つまり、通知リストにエントリが存在するか否かを判定する。

【 0 1 1 1 】

通知リストが空きでない場合 (ステップ 7 2 の N O) 、ステップ 7 3 において、接続可能状態通知部 1 0 9 は、通知リストの中から通知対象の接続要求を選択する。

【 0 1 1 2 】

ステップ 7 4 において、接続可能状態通知部 1 0 9 は、選択した接続要求を発行した実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置 (例えば、サブ通信競合管理装置 2 0 0 A) に対して接続可能通知を送信し、処理を終了する。つまり、接続リソース 4 0 の競合が解消し、接続リソース 4 0 が利用可能となった場合、通信競合管理装置 1 0 0 は、通知リストに基づいて拒否された接続要求を発行したサブ通信競合管理装置に対して、接続リソース 4 0 を用いてアクセスポイント 5 0 に接続可能であることを示す接続可能通知を送信する。

30

【 0 1 1 3 】

なお、接続可能状態通知部 1 0 9 は、拒否された接続要求におけるアクセスポイント 5 0 との接続を確立し、アクセスポイント 5 0 との接続完了を示す接続可能通知を送信することもできる。

【 0 1 1 4 】

一方、通知リストが空きである場合 (ステップ 7 2 の Y E S) 、通信競合管理装置 1 0 0 は、処理を終了する。

40

【 0 1 1 5 】

ステップ 7 5 以降は、サブ通信競合管理装置 (接続応答部 2 0 3) が、通信競合管理装置 1 0 0 から接続可能通知を受信した際に行われる。ステップ 7 5 において、接続応答部 2 0 3 は、接続可能通知を受信する。

【 0 1 1 6 】

ステップ 7 6 において、接続応答部 2 0 3 は、受信した接続可能通知に基づいて、接続要求の情報を、当該接続要求を要求したプログラムまたはサブ通信競合管理装置が設けられている実行環境全体に送信する。

50

【 0 1 1 7 】

ステップ 7 7 において、接続要求抑制部 2 0 7 は、抑制フラグの設定を解除し、処理を終了する。

【 0 1 1 8 】

(5) 作用・効果

上述した通信競合管理システム（通信競合管理装置 1 0 0 及びサブ通信競合管理装置 2 0 0 A , 2 0 0 B ）によれば、接続リソース 4 0 の競合が解消し、接続リソース 4 0 が利用可能となった場合、拒否された接続要求を発行したサブ通信競合管理装置に対して、接続リソース 4 0 を用いてアクセスポイント 5 0 に接続可能であることが通知される。また、サブ通信競合管理装置は、接続要求が拒否された場合に設定される抑制フラグを参照して、通信競合管理装置 1 0 0 に接続要求を発行するか否かを判定する。

10

【 0 1 1 9 】

このため、プログラムの実行環境を複数有し、通信ネットワークへのアクセスポイント 5 0 との接続に用いられる接続リソース 4 0 を備える通信端末 1 0 内において、無駄な実行環境間の切替や通信によるシステムリソースの浪費を抑制できる。つまり、サブ通信競合管理装置は、接続要求が拒否された場合、以降の無駄な接続要求を通信競合管理装置 1 0 0 に送信することが抑制されるとともに、接続リソース 4 0 の競合状態が変化する都度、全ての実行環境に向けて通知することはしないため、当該送信や当該通知に伴うシステムリソースの浪費を抑制できる。

【 0 1 2 0 】

本実施形態では、接続リソース 4 0 がアクセスポイント 5 0 と接続可能であって、かつ接続リソース 4 0 がアクセスポイント 5 0 に割り当てられていない場合、接続要求が許可される。このため、接続リソース 4 0 の利用可能性に基づき、通信の競合管理を実現でき、システムリソースの浪費をさらに抑制できる。

20

【 0 1 2 1 】

本実施形態では、実行環境の優先度を示す実行環境優先度、接続先（アクセスポイント 5 0 ）の優先度、または接続要求優先度に基づいて接続要求を許可するか否かが判定される。このため、例えば、重要なサービスなどに高い優先度を与えることによって、重要なサービスが確実に実行され、サービス品質を向上し得る。

【 0 1 2 2 】

また、信頼されたアプリケーション以外のアプリケーションも自由に或いは一定の制限の下に実行することができるオープン実行環境の場合、不正に高い優先度が与えられた接続要求によって接続リソース 4 0 が占有され、他の実行環境からの接続要求が全く受け付けられないおそれがあるが、このようなオープン実行環境に対して低い実行環境優先度を与えることによって、不正なソフトウェアが接続リソース 4 0 を占有することを防止でき、サービスの安全性を向上し得る。

30

【 0 1 2 3 】

さらに、本実施形態では、拒否された接続要求を通知リストに追加した追加時刻からの経過時間が所定時間を超える接続要求が存在する場合、接続リソース 4 0 を用いたアクセスポイント 5 0 との接続をユーザに問い合わせた上で切断できる。このため、オープン実行環境において不正に高い実行環境優先度を付与した接続要求が接続リソース 4 0 を占有しても、ユーザの意思によって切断できる。

40

【 0 1 2 4 】

本実施形態では、通知リスト管理部 1 0 7 は、通知要求の要否、アクセスポイント 5 0 の識別子、実行環境の識別子、または接続要求優先度に基づいて、拒否された接続要求を通知リストに追加するか否かを決定する。また、接続可能状態通知部 1 0 9 は、拒否された接続要求を通知リストに追加した追加時刻からの経過時間、実行環境優先度、接続要求優先度、またはアクセスポイント 5 0 の少なくとも何れかに基づいて、拒否された複数の接続要求の中から何れかの接続要求を選択する。そして、接続可能状態通知部 1 0 9 は、選択した接続要求を発行した実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置に対して接続可

50

能通知を送信する。このため、接続可能通知に係るシステムリソースの浪費をさらに抑制できる。

【 0 1 2 5 】

本実施形態では、接続リソース 4 0 が無効化された場合、サブ通信競合管理装置に接続リソース 4 0 の無効化を通知することによって、サブ通信競合管理装置による接続要求の発行が中止される。このため、無駄な実行環境間の切替や通信によるシステムリソースの浪費をさらに抑制できる。

【 0 1 2 6 】

本実施形態では、接続可能通知は、接続リソース 4 0 が割り当てられているアクセスポイント 5 0 の識別子、または接続リソース 4 0 の接続要求への割当優先度を含むことができる。このため、サブ通信競合管理装置は、接続要求が拒否された理由を認識でき、ユーザや接続要求元のプログラムに当該理由を通知できる。したがって、ユーザやプログラムは、代替の接続やサービスを実行するなど、適切な対処を行い得る。

10

【 0 1 2 7 】

本実施形態では、接続要求と対応付けられた通信方式のプレファレンスに基づいて、接続要求を許可するか否かを判定することができる。このため、複数の通信方式が利用可能な場合において、プレファレンスに応じて通信方式を使い分けることができる。

【 0 1 2 8 】

本実施形態では、サブ通信競合管理装置は、接続要求優先度及び抑制フラグの優先度に基づいて、接続要求を発行するか否かを判定できる。また、サブ通信競合管理装置は、先発接続情報と後発接続情報との組合せに基づいて、接続要求を発行するか否かを判定できる。このため、これらの優先度に基づき、きめ細かな接続要求の制御を実現できる。

20

【 0 1 2 9 】

(6) その他の実施形態

上述したように、本発明の一実施形態を通じて本発明の内容を開示したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、本発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態が明らかとなる。

【 0 1 3 0 】

図 1 0 は、本発明の変更例に係る通信端末 1 0 A の全体ブロック構成図である。通信端末 1 0 A では、通信競合管理装置 1 0 0 が実行環境 2 2 に設けられる。すなわち、通信競合管理装置 1 0 0 とサブ通信競合管理装置 2 0 0 B とが同一の実行環境に設けられる。

30

【 0 1 3 1 】

通信端末 1 0 A の場合、通信競合管理装置 1 0 0 とサブ通信競合管理装置 2 0 0 B とは VM 間通信機能 3 1 を利用しないため、通信に係る処理負荷を軽減できる。上述した実施形態では、接続可能状態通知部 1 0 9 は、接続リソース 4 0 が利用可能になった場合、拒否された複数の接続要求の中から通知の対象とすべき接続要求を選択したが、同一の実行環境に設けられるサブ通信競合管理装置 2 0 0 B からの接続要求に関しては、常にサブ通信競合管理装置 2 0 0 B に対して情報を通知するようにしてもよい。

【 0 1 3 2 】

図 1 1 は、本発明の他の変更例に係る通信端末 1 0 B の全体ブロック構成図である。通信端末 1 0 B では、通信端末 1 0 A と同様に通信競合管理装置 1 0 0 が実行環境 2 2 に設けられる。一方、通信端末 1 0 B では、実行環境 2 2 上に実行環境 2 1 が設けられる。つまり、実行環境 2 1 のプログラムは、実行環境 2 2 上で実行される。このような構成はホスト型の仮想化端末アーキテクチャと呼ばれる。

40

【 0 1 3 3 】

通信端末 1 0 B の場合、通信端末 1 0 A と同様に、通信競合管理装置 1 0 0 とサブ通信競合管理装置 2 0 0 B とは VM 間通信機能 3 1 を利用しないため、通信に係る処理負荷を軽減できる。また、通信端末 1 0 A と同様に、接続可能状態通知部 1 0 9 は、サブ通信競合管理装置 2 0 0 B からの接続要求に関しては、常にサブ通信競合管理装置 2 0 0 B に対して情報を通知するようにしてもよい。

50

【0134】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

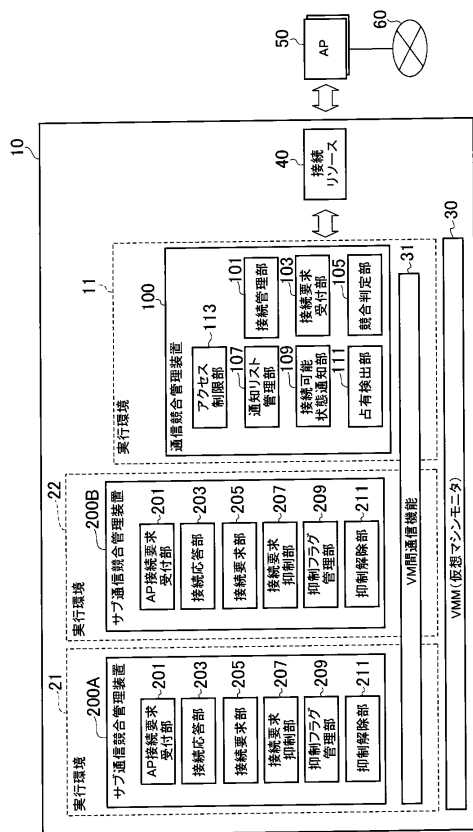
【符号の説明】

【0135】

10, 10A, 10B...通信端末、11, 21, 22...実行環境、30...仮想マシンモニタ(VMM)、31...VM間通信機能、40...接続リソース、50...アクセスポイント、60...通信ネットワーク、100...通信競合管理装置、101...接続管理部、103...接続要求受付部、105...競合判定部、107...通知リスト管理部、109...接続可能状態通知部、111...占有検出部、113...アクセス制限部、200A, 200B...サブ通信競合管理装置、201...AP接続要求受付部、203...接続応答部、205...接続要求部、207...接続要求抑制部、209...抑制フラグ管理部、211...抑制解除部

10

【図1】



【図2】

(a)

接続リソース	有効状態	割り当て
セルラ1	有効	APN_A

(b)

接続リソース	有効状態	割り当て	実行環境の識別子
セルラ1	有効	APN_A	1
セルラ2	有効	なし	
無線LAN1	有効	AP_B	1

【図3】

接続先	優先度
APN_A	1
APN_B	2
APN_C	3

【図4】

後発接続	APN_A	APN_B	APN_C
先発接続			
APN_A	後発優先	先発優先	後発優先
APN_B	後発優先	後発優先	後発優先
APN_C	先発優先	先発優先	後発優先

【図5】

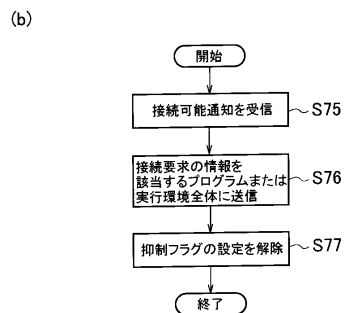
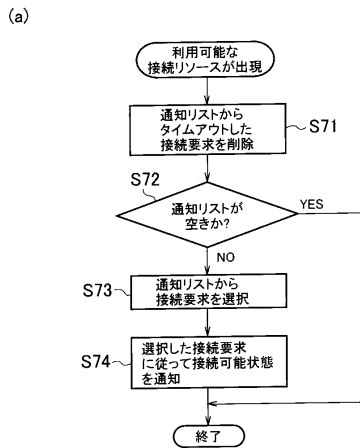
(a)

実行環境の識別子	追加した時刻	接続先	優先度
1	200907170614	APN_B	3

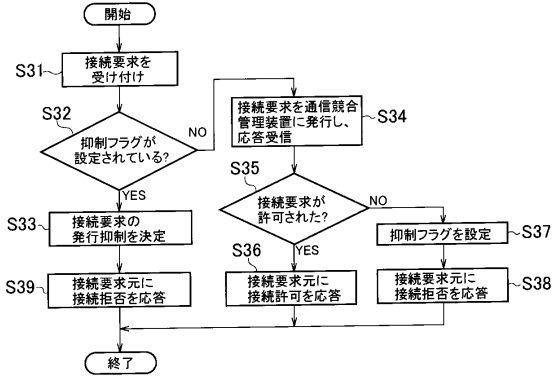
(b)

実行環境の識別子	追加した時刻	接続先	優先度
2	200907170616	APN_A	1
3	200907170620	APN_B	3

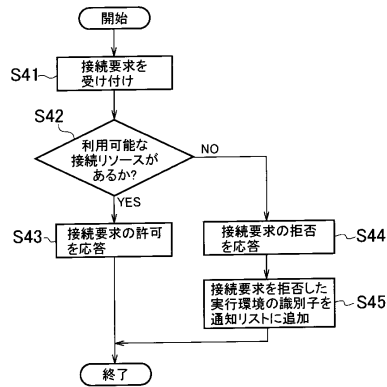
【図8】



【図6】



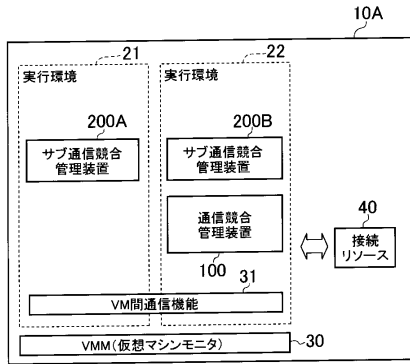
【図7】



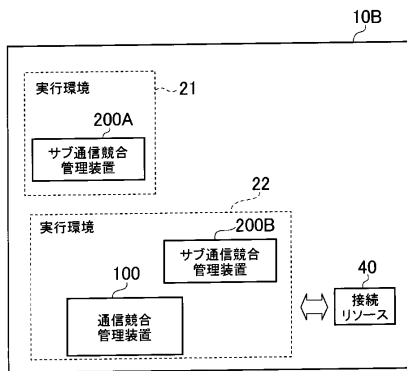
【図9】

実行環境の識別子	禁止する接続先	許可する接続先
2	APN_B, APN_C	N/A
3	N/A	N/A

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 賢

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 竹下 敦

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 特表2008-521309(JP,A)

国際公開第2006/119471(WO,A2)

国際公開第2008/157449(WO,A1)

国際公開第2006/053951(WO,A1)

特表2008-541571(JP,A)

国際公開第2009/059962(WO,A1)

特開2006-216012(JP,A)

特表2010-531565(JP,A)

特開2007-116704(JP,A)

特開2009-060250(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04M 1/00