

明 細 書

発明の名称： 情報処理装置、使用料計算方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、情報処理装置、使用料計算方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、LTE (Long Term Evolution) 及びWiMAXなどの高速なセルラ無線通信方式が実用化され、モバイルユーザにより享受される無線通信サービスの通信レートは大きく向上した。さらに、LTE-A (LTE-Advanced) などの第4世代セルラ無線通信方式が導入されれば、通信レートは一層向上するものと期待される。

[0003] 一方で、モバイルユーザの数は急速に増加しており、高データレートを要求するアプリケーションの利用も広まってきている。結果として、セルラ無線通信方式の発展は、モバイルユーザの全てのニーズを満足させるには至っていない。モバイルユーザのニーズの多様化に応えるための解決策の1つは、MVNO (Mobile Virtual Network Operator: 仮想移動体通信事業者) の活用である。MVNOとは、MNO (Mobile Network Operator: 移動体通信事業者) が所有する物理的なネットワークインフラストラクチャをMNOから借り受けて無線通信サービスを提供する事業者をいう。このようなサービス形態によれば、MVNOは、物理ネットワークを構築するための高価なコストを負担しないで済む。MNOは、MVNOに物理ネットワークを貸し出し、及びMVNOに一部の無線リソースを開放することにより、設備の有効活用を図りつつ、使用料を受け取ることができる。エンドユーザにとっては、利用可能なMVNOが増加すれば、サービスの選択肢が広がるというメリットがある。

[0004] MVNOの活用にあたって問題となるのは、無線リソースの輻輳である。限られた無線リソース上で多数の事業者が無秩序に無線通信サービスを提供すれば、無線信号が互いに干渉し、全体としての通信性能又は品質に悪影響

が生じ得る。従って、無線通信サービスを提供する事業者には、可能な限り、無線リソースを効率的かつ協調的に使用することが求められる。

[0005] 干渉を回避しつつ限られた無線リソースを効率的に使用するために、様々な技術が知られている。例えば、下記特許文献1は、無線通信サービス間で送信電力を協調的に制御する技術を提案している。下記特許文献2は、無線通信サービス間で送信ビームを協調的に制御する技術を提案している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-211369号公報

特許文献2：特開2011-211368号公報

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、既存のMVNOのアーキテクチャによれば、MNOからMVNOへの課金は、MNOのコアネットワークとMVNOのネットワークとの間に位置するゲートウェイ装置において計測されるトラフィック量に基づいて行われる。この場合、同じ量のデータトラフィックを送信するためにどれだけの無線リソースを消費したか、という点は、課金される金額に反映されない。よって、無線リソースを効率的に使用しようとする動機づけが、MVNOに十分に与えられていない。

[0008] このような点に鑑み、無線リソースを効率的に使用しようとする動機づけをMVNOに与えることで、MVNOを活用する際に無線リソースの効率的な使用を促進することのできる仕組みが提供されることが望ましい。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示によれば、第1の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第2の事業者へ前記第1の事業者により課金される使用料を計算する計算部、を備え、前記計算部は、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、前記

使用料を計算する、情報処理装置が提供される。

[0010] また、本開示によれば、第１の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第２の事業者へ前記第１の事業者により課金される使用料を計算するための方法であって、情報処理装置のプロセッサにより、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、前記使用料を計算すること、を含む方法が提供される。

[0011] また、本開示によれば、情報処理装置を制御するコンピュータを、第１の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第２の事業者へ前記第１の事業者により課金される使用料を、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて計算する計算部、として機能させるためのプログラムが提供される。

発明の効果

[0012] 本開示に係る技術によれば、MVNOを活用する際に、無線リソースの効率的な使用を促進することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]MVNOへの課金のための既存のアーキテクチャの一例について説明するための説明図である。

[図2]MVNOへの課金のための新たなアーキテクチャの一例について説明するための説明図である。

[図3]一実施形態に係る課金管理エンティティ（CME）の構成の一例を示すブロック図である。

[図4]使用料計算方法の第１の例のための課金制御処理の全体的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図5]図４に示した使用料計算処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図6]使用料計算方法の第２の例のための課金制御処理の全体的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図7]図6に示した使用料計算処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図8]使用料計算方法の第3の例のための課金制御処理の全体的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図9]図8に示した使用料計算処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図10]複数のMNOが使用可能である状況について説明するための説明図である。

[図11]一実施形態に係る無線リソースマネージャの構成の一例を示すブロック図である。

[図12]MNO選択処理の流れの第1の例を示すフローチャートである。

[図13]MNO選択処理の流れの第2の例を示すフローチャートである。

[図14]MNO選択処理の流れの第3の例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0015] また、以下の順序で説明を行う。

1. システムの概要

1-1. 既存のアーキテクチャの一例

1-2. 課題の説明

1-3. 新たなアーキテクチャの一例

2. 課金管理エンティティ (CME) の構成

2-1. 装置の構成例

2-2. 使用料計算方法の第1の例

2-3. 使用料計算方法の第2の例

2-4. 使用料計算方法の第3の例

3. 応用例

3-1. 無線リソースマネージャ (RRM) の構成例

3-2. MNO選択処理

4. まとめ

[0016] <1. システムの概要>

[1-1. 既存のアーキテクチャの一例]

図1は、MVNOへの課金のための既存のアーキテクチャの一例について説明するための説明図である。図1には、一例として、LTEベースのネットワークアーキテクチャが示されている。LTEベースのネットワークアーキテクチャにおいて、基地局 (eNB) 11は、マクロセル10の内部に位置するユーザ端末 (UE) へ、無線通信サービスを提供する。基地局11は、MNOにより設置される。基地局11は、コアネットワーク20と接続される。コアネットワーク20は、MNOが所有する物理ネットワークである。図1の例では、コアネットワーク20は、例えばP-GW、S-GW及びMMEを含むEPC (Evolved Packet Core) として実装されている。コアネットワーク20は、さらに外部ネットワーク30に接続される。外部ネットワーク30は、PDN (Packet Data Network) ととも呼ばれるIP (Internet Protocol) ネットワークであり、外部ネットワーク30上には様々なアプリケーション (AP) サーバが実装され得る。外部ネットワーク30は、MVNOネットワーク40を含み得る。MVNOネットワーク40は、MVNOが所有するIPネットワークである。MVNOネットワーク40のゲートウェイ装置42は、コアネットワーク20のゲートウェイ装置22と接続される。

[0017] マクロセル10内には、スモールセル基地局 (S-BS) 12もまた設置され得る。スモールセル基地局12は、スモールセル13の内部に位置するユーザ端末へ、補完的な無線通信サービスを提供する。スモールセルは、フェムトセル、ナノセル、ピコセル及びマイクロセルなどを含む概念である。スモールセル基地局は、MNOにより設置されてもよく、又はMVNOによ

り設置されてもよい。マクロセル基地局との間にX2インタフェースを有する
スモールセル基地局は、タイプ2に分類される。マクロセル基地局との間
にX2インタフェースを有しないスモールセル基地局は、タイプ1に分類さ
れる。

[0018] 図1に示した各ノードは、それぞれ次のような役割を有する。なお、こ
こでは代表的なノードのみを示しているが、他の種類のノードもまたネットワ
ークアーキテクチャに含まれ得る。

- ・HSS (Home Subscriber Server) : 加入者の識別情報、プロフィール
情報及び認証情報などを管理するサーバである。

- ・MME (Mobility Management Entity) : UEとの間でNAS (Non
Access Stratum) 信号を送受信し、モビリティ管理、セッション管理及びペ
ージングなどを行うエンティティである。複数のeNBと接続される。

- ・PGW (PDN-Gateway) : EPCとPDNとの間の接続点に位置し、U
EへのIPアドレスの割当て、IPヘッダの付与及び削除などを行うゲート
ウェイである。

- ・SGW (Serving-Gateway) : E-UTRANとEPCとの間の接続点
に位置し、ユーザプレーンのパケットをルーティングするゲートウェイであ
る。UEがeNB間又はUTRAN間でハンドオーバーする場合には、SGW
がアンカーポイントとなる。

- ・eNB (evolved Node B) : マクロセル内の無線リンクを実現する基
地局である。無線ベアラ制御及びスケジューリングなどを行う。

- ・PCRF (Policy and Charging Enforcement Function) : MVNO
を利用するユーザのデータトラフィックについてQoSポリシーを制御し
及びユーザごとの課金を管理するエンティティである。

[0019] このようなネットワークアーキテクチャにおいて、MVNOは、MNOの
物理的なネットワークインフラストラクチャ（例えば、コアネットワーク2
0及び基地局11）を借り受けて、独自の無線通信サービスをユーザに提供
し得る。その見返りとして、MNOは、MVNOから使用料を受け取る。M

NOによりMVNOへ課金される使用料は、典型的には、MVNOと契約したユーザが送受信したデータトラフィックの量に依存して決定される。使用料の根拠となるトラフィック量は、例えば、コアネットワーク20のゲートウェイ装置22と接続されるMVNOネットワーク40のゲートウェイ装置42において計測される。図2には、ゲートウェイ装置42に計測点(MP: Measurement Point)が位置することが示されている。使用料の計算は、例えば、コアネットワーク20内に配置される課金管理エンティティ(CME: Charging Management Entity)24により行われる。課金管理エンティティ24は、ゲートウェイ装置42からトラフィック量の計測結果を定期的に受信し、受信した計測結果に基づいて、MVNOへ課金される使用料を計算する。

[0020] [1-2. 課題の説明]

しかしながら、このようなアーキテクチャでは、同じ量のデータトラフィックを送信するためにどれだけの無線リソースを消費したか、という点は、課金される金額に反映されない。例えば、ユーザUaに10Mbyteのデータを送信するために、 N_{RB} 個のリソースブロックが消費されるものとする。同様に、ユーザUbが10Mbyteのデータを送信しようとするれば、さらに N_{RB} 個のリソースブロック(即ち、合計で $2N_{RB}$ 個のリソースブロック)が消費され得る。しかし、送信ビームを協調的に制御することにより、ユーザUaに10Mbyte、ユーザUbに10Mbyteのデータを、合計で N_{RB} 個のリソースブロックを消費するのみでそれぞれ送信できる可能性もある。しかし、結局のところ合計で20Mbyteのデータが送信されれば、MNOによりMVNOへ課金される使用料は変わらない。

[0021] また、ハンドオーバ及び再送制御などの制御シグナリングのために消費される無線リソースの量は、MVNOネットワーク40へ流れるトラフィック量には影響を与えない。従って、制御シグナリングのオーバーヘッドのより少ない制御方式が利用可能であったとしても、そのような制御方式を積極的に取り入れるメリットは、MVNOにとっては小さい。

[0022] このように、既存のアーキテクチャは、無線リソースを効率的に使用しようとする動機づけを十分にMVNOに与えるものでない。しかし、現実として、無線リソースは限られている。限られた無線リソースを効率的に使用することなく、多数の事業者が無線通信サービスを提供すれば、全体としての通信性能又は品質が低下し、MNO及びエンドユーザにも不利益が生じかねない。そこで、次項より、MVNOを積極的に活用しつつ無線リソースの輻輳を防止し又は軽減するために、無線リソースを効率的に使用しようとする動機づけをMVNOに与える仕組みを説明する。

[0023] [1-3. 新たなアーキテクチャの一例]

図2は、MVNOへの課金のための新たなアーキテクチャの一例について説明するための説明図である。

[0024] 図2を参照すると、MVNOネットワーク40内に、無線リソースマネージャ(RRM)44が導入されている。無線リソースマネージャ44は、MVNOが使用する基地局(マクロセル基地局11及びスモールセル基地局12の少なくとも一方を含む)及びMVNOと契約したユーザのユーザ端末を、無線リソースが効率的に使用されるように制御する。無線リソースマネージャ44は、例えば、上記特許文献1又は2に記載された技術に従って、基地局及びユーザ端末を制御してもよい。

[0025] さらに、いくつかのノード上に、新たな計測点(MP)が配置されている。なお、必ずしもこれら全ての計測点が実装されなければならないわけではない。ある計測点は、マクロセル基地局11上に配置される。他の計測点が、スモールセル基地局12上に配置されてもよい。MVNOにより提供される無線通信サービスにおいて消費された無線リソースの量が、これら計測点において計測され得る。ある計測点は、無線リソースマネージャ44上に配置される。MVNOにより提供される無線通信サービスにおいて達成されたりソース効率が、無線リソースマネージャ44上の計測点において計測され得る。また、MNOにより達成される基準リソース効率が、マクロセル基地局11上の計測点において計測され得る。マクロセル基地局11上の計測点

において、トラフィックの輻輳度が計測されてもよい。

[0026] 課金管理エンティティ（CME）100は、上述した計測点の少なくとも1つにおいて計測されるリソース関連パラメータ、即ち無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、MVNOへ課金される使用料を計算する。使用料は、典型的には、同じ量のデータトラフィックを送信するために消費される無線リソースの量が少ないほど、少ない金額となり得る。MVNOは、無線リソースの効率的な使用により獲得した使用料の低減分を、自らの利益として計上してもよく、又はエンドユーザへ課金するエンドユーザ使用料に反映させてもよい。課金管理エンティティ100の構成の一例について、後に詳細に説明する。

[0027] なお、図1及び図2では、一例としてLTEベースのネットワークアーキテクチャを示したが、本開示に係る技術は、かかる例に限定されない。例えば、本開示に係る技術は、W-CDMA、CDMA2000、WiMAX又はLTE-Aなどの任意のセルラ無線通信方式に基づくネットワークアーキテクチャにも適用可能である。また、本明細書において、MVNOにより提供されると説明した機能要素は、MVNOの代わりにMVNE（Mobile Virtual Network Enabler）により提供されてもよい。また、無線リソースマネージャ（RRM）は、図2の例のようにMVNOネットワーク40内に配置される代わりに、コアネットワーク20内に配置されてもよく、又は基地局上に配置されてもよい。また、無線リソースマネージャ（RRM）は、物理的に独立した制御ノードとして実装されてもよく、又は既存の制御ノード上の1つの機能エンティティとして実装されてもよい。

[0028] <2. 課金管理エンティティ（CME）の構成>

[2-1. 装置の構成例]

図3は、一実施形態に係る課金管理エンティティ100の構成の一例を示すブロック図である。図3を参照すると、課金管理エンティティ100は、通信部110、記憶部120及び制御部130を備える。

[0029] (1) 通信部

通信部 110 は、課金管理エンティティ 100 による他のノードとの間の通信のための通信モジュールである。通信部 110 は、アンテナ及び RF (Radio Frequency) 回路を含む無線通信モジュールを含んでもよく、又は LAN (Local Area Network) 接続端子などの有線通信モジュールを含んでもよい。

[0030] (2) 記憶部

記憶部 120 は、ハードディスク又は半導体メモリなどの記憶媒体を用いて、課金管理エンティティ 100 の動作のためのプログラム及びデータを記憶する。例えば、記憶部 120 は、様々な計測点から受信されるリソース関連パラメータの値を記憶する。また、記憶部 120 は、リソース関連パラメータに基づいて計算される MVNO ごとの使用料をも記憶する。

[0031] (3) 制御部

制御部 130 は、CPU (Central Processing Unit) 又は DSP (Digital Signal Processor) などのプロセッサに相当する。制御部 130 は、記憶部 120 又は他の記憶媒体に記憶されるプログラムを実行することにより、課金管理エンティティ 100 の様々な機能を動作させる。本実施形態において、制御部 130 は、パラメータ取得部 132 及び計算部 134 という 2 つの機能モジュールを有する。

[0032] (3-1) パラメータ取得部

パラメータ取得部 132 は、MVNO により提供される無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存して変化するリソース関連パラメータの値を、図 2 に例示したような様々な計測点から取得する。

[0033] リソース関連パラメータは、例えば、無線リソースの消費量を含み得る。無線リソースの消費量 (consumption) は、典型的には、無線リソースのスケジューリングを実行する基地局又はその他の制御ノードにより計測され、課金管理エンティティ 100 へ報告され得る。

[0034] その代わりに又はそれに加えて、リソース関連パラメータは、例えば、MVNO により提供される無線通信サービスにおいて達成されたリソース効率

を含んでもよい。リソース効率は、例えば、所定の量の無線リソース上での平均スループットとして定義され得る。平均スループットは、例えば、あるエリア（図2に示したマクロセル10など）内でMVNO及びMNOにより共通的に利用され得る無線リソースについて計測され得る。平均スループットの代わりに、一定の期間にわたる合計スループットが計測されてもよい。MVNOにより達成されたリソース効率は、MNOにより達成される基準リソース効率と比較することにより評価され得る。例えば、無線リソースマネージャ44は、MVNOにより達成されたリソース効率を計測し、計測結果を課金管理エンティティ100へ報告する。一方、基準リソース効率は、マクロセル基地局11により計測され、課金管理エンティティ100へ報告され得る。

[0035] さらに、リソース関連パラメータは、トラフィックの輻輳度（congestion）を含んでもよい。トラフィックの輻輳度は、例えば、MNOのネットワーク（コアネットワーク又は無線アクセスネットワーク）上で計測される単位時間当たりのトラフィック量として定義され得る。トラフィックの輻輳度は、例えば、マクロセル基地局11により計測され、課金管理エンティティ100へ報告され得る。

[0036] また、パラメータ取得部132は、既存の課金管理エンティティと同様に、MVNOネットワーク40のゲートウェイ装置42において計測されるトラフィック量を取得してもよい。

[0037] （3-2）計算部

計算部134は、パラメータ取得部132により取得されるリソース関連パラメータの値に基づいて、MVNOへMNOにより課金される使用料を計算する。計算部134は、上述した様々なリソース関連パラメータのいかなる組合せに基づいて使用料を計算してもよい。使用料は、典型的には、リソース関連パラメータから把握される無線リソースの使用効率がより高いほど、より少ない金額となるように計算され得る。例えば、計算部134は、リソース関連パラメータの値から直接的に（例えば、MNOとMVNOとの間

で予め合意される計算式又は対応表などを用いて) 使用料を計算してもよい。その代わりに、計算部 134 は、リソース関連パラメータの値から割引率を計算してもよい。後者の場合には、計算部 134 は、既存の仕組みと同様にゲートウェイ装置 42 から取得されるトラフィック量の計測結果に基づいて基本使用料を計算し、当該基本使用料に上述した割引率を乗算することにより、MVNO へ課金される使用料を決定し得る。また、計算部 134 は、トラフィックの輻輳度に応じて使用料を調整してもよい。次節において、使用料計算方法の代表的な 3 つの例を説明する。

[0038] 計算部 134 は、MVNO ごとの使用料をリソース関連パラメータの値に基づいて定期的に計算し、算出した使用料を MVNO ネットワーク 40 へ通知する。MVNO ネットワーク 40 内の PCRF は、通知された使用料に従って支払処理を実行する。また、PCRF は、エンドユーザへの課金を実行する。エンドユーザへ課金されるエンドユーザ使用料は、基本的に、エンドユーザごとのデータトラフィックの量に応じて決定される。エンドユーザ使用料は、MVNO へ課金される使用料の低減分に応じて割引かれてもよい。

[0039] [2-2. 使用料計算方法の第 1 の例]

使用料計算方法の第 1 の例において、計算部 134 は、無線リソースの消費量から基本使用料を計算する。また、計算部 134 は、トラフィックの輻輳度に応じて使用料を調整し得る。

[0040] (1) 全体的な処理シーケンス

図 4 は、使用料計算方法の第 1 の例のための課金制御処理の全体的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0041] 図 4 を参照すると、まず、無線リソースマネージャ 44 により、MVNO により提供される無線通信サービスについて、リソース制御が実行される (ステップ S100)。ここでのリソース制御は、無線リソースを効率的に使用するためのいかなる制御であってもよい。例えば、送信電力の協調的な制御又は送信ビームの協調的な制御が実行されてもよい。

[0042] 次に、MVNO のために動作する基地局により、MVNO の無線通信サー

ビスにおける無線リソースの消費量が計測される（ステップS 1 1 0）。ここで計測された無線リソースの消費量は、無線リソースマネージャ 4 4 へ報告される（ステップS 1 1 5）。無線リソースマネージャ 4 4 は、1 つ以上の基地局から報告される無線リソースの消費量を必要に応じて集計した上で（ステップS 1 2 0）、集計結果を課金管理エンティティ 1 0 0 へ報告する（ステップS 1 2 5）。

[0043] 一方、MNOのために動作する基地局は、トラフィックの輻輳度を計測する（ステップS 1 3 0）。ここで計測されたトラフィックの輻輳度は、課金管理エンティティ 1 0 0 へ報告される（ステップS 1 3 5）。

[0044] 次に、課金管理エンティティ 1 0 0 の計算部 1 3 4 は、報告されたリソース関連パラメータの値、即ち無線リソースの消費量及びトラフィックの輻輳度に基づいて、使用料計算処理を実行する（ステップS 1 4 0）。そして、計算部 1 3 4 は、算出した使用料をMVNOネットワーク 4 0 へ通知する（ステップS 1 7 0）。

[0045] (2) 使用料計算処理

図 5 は、図 4 に示した使用料計算処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0046] 図 5 を参照すると、まず、計算部 1 3 4 は、無線リソースマネージャ 4 4 から報告されたMVNOの無線リソースの消費量に応じて、基本使用料を計算する（ステップS 1 4 1）。

[0047] 次に、計算部 1 3 4 は、当該MVNOについて、輻輳度に応じた調整を適用するか否かを（例えば、MNOとMVNOとの間の合意に従って）判定する（ステップS 1 4 2）。ここで輻輳度に応じた調整を適用すると判定された場合には、処理はステップS 1 4 3 へ進む。一方、輻輳度に応じた調整を適用しないと判定された場合には、処理はステップS 1 4 5 へ進む。

[0048] ステップS 1 4 3 において、計算部 1 3 4 は、無線リソースの消費量の計測期間と同じ期間においてMNOのために動作する基地局により計測されたトラフィックの輻輳度に応じて、調整率を決定する（ステップS 1 4 3）。

調整率は、例えば、何らかの計算式又は対応表などを用いて、トラフィックの輻輳度から決定されてよい。典型的には、トラフィックの輻輳度が高い期間に無線リソースの消費量をより低く抑えたケースで、使用料がより低くなるように調整率が決定され得る。そして、計算部134は、ステップS141において算出した基本使用料に調整率を乗ずることにより、MVNOへ課金される使用料を決定する（ステップS144）。

[0049] ステップS145では、計算部134は、ステップS141において算出した基本使用料を、そのままMVNOへ課金される使用料として決定する（ステップS145）。

[0050] 上述した第1の例によれば、同じ量のデータトラフィックが送受信される場合において、MVNOは、無線リソースの消費量をより低く抑えることにより、MNOへ支払うべき使用料を低減することができる。一方で、MVNOが当該MVNOと契約するエンドユーザから受け取るエンドユーザ使用料は、原則としてデータトラフィック量に応じて決定される（定額サービスの場合には、データトラフィック量によらずエンドユーザ使用料は一定である）。従って、MVNOは、MNOから課金される使用料の低減分を、利益として計上することができる。即ち、無線リソースを効率的に使用することにより利益を高めようとする動機づけを、MVNOに与えることができる。また、MVNOは、使用料の低減分の一部をエンドユーザへ課金するエンドユーザ使用料に反映することにより、自らのサービスの価格競争力を高めることもできる。

[0051] また、トラフィックの輻輳度に応じた調整率が使用料の計算に算入されることにより、例えばネットワークがより混雑している期間においては無線リソースの消費量を抑制しようとする動機づけをMVNOに与えることができる。なお、第1の例において、無線リソースの消費量の代わりに、基準リソース効率に対する達成されたリソース効率の比が使用されてもよい。また、トラフィックの輻輳度に応じた調整率の算入は、省略されてもよい。

[0052] [2-3. 使用料計算方法の第2の例]

使用料計算方法の第2の例において、計算部134は、既存の仕組みと同様に、ゲートウェイ装置から取得されるトラフィック量の計測結果に基づいて、基本使用料を計算する。また、計算部134は、基準リソース効率に対する達成されたリソース効率の比に基づいて、割引率を計算する。そして、計算部134は、算出した基本使用料及び割引率を用いて、MVNOへ課金される使用料を計算する。

[0053] (1) 全体的な処理シーケンス

図6は、使用料計算方法の第2の例のための課金制御処理の全体的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0054] 図6を参照すると、まず、無線リソースマネージャ44により、MVNOにより提供される無線通信サービスについて、リソース制御が実行される（ステップS100）。

[0055] 次に、MNO及びMVNOのネットワークの間に位置するゲートウェイ装置により、MVNOと契約しているエンドユーザが関与するトラフィック量が計測される（ステップS111）。ここで計測されたトラフィック量は、無線リソースマネージャ44へ報告される（ステップS116）。

[0056] また、無線リソースマネージャ44は、MNO及びMVNOの間で共通的に定義される計測方法に従って、MVNOの無線通信サービスにおいて達成されたリソース効率を計測する（ステップS112）。

[0057] 無線リソースマネージャ44は、ゲートウェイ装置から報告されるトラフィック量を必要に応じて集計した上で（ステップS121）、トラフィック量の集計結果及びリソース効率の計測結果を課金管理エンティティ100へ報告する（ステップS126）。

[0058] 一方、MNOのために動作する基地局は、基準リソース効率を計測する（ステップS131）。ここで計測された基準リソース効率は、課金管理エンティティ100へ報告される（ステップS136）。なお、基準リソース効率は、サービスの稼働中に計測される代わりに、予め定義されてもよく、又はシミュレーション若しくは動作試験などを通じて決定されてもよい。

[0059] 次に、課金管理エンティティ100の計算部134は、報告されたリソース関連パラメータの値、即ちトラフィック量、達成されたリソース効率及び基準リソース効率に基づいて、使用料計算処理を実行する（ステップS150）。そして、計算部134は、算出した使用料をMVNOネットワーク40へ通知する（ステップS170）。

[0060] (2) 使用料計算処理

図7は、図6に示した使用料計算処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0061] 図7を参照すると、まず、計算部134は、ゲートウェイ装置において計測された、MVNOと契約しているエンドユーザが関与するトラフィック量に応じて、基本使用料を計算する（ステップS151）。

[0062] 次に、計算部134は、当該MVNOにより達成されたリソース効率の基準リソース効率に対する比に応じて、割引率を決定する（ステップS152）。割引率は、例えば、達成されたリソース効率が基準リソース効率以下である場合には“1”に等しく（即ち、割引なし）、達成されたリソース効率が基準リソース効率よりも大きい場合に“1”よりも小さくなるように決定され得る。

[0063] そして、計算部134は、ステップS151において算出した基本使用料にステップS152において決定した割引率を乗ずることにより、MVNOへ課金される使用料を決定する（ステップS153）。

[0064] 上述した第2の例においても、MVNOは、効率的に無線リソースを使用することにより、高いリソース効率を達成し、MNOへ支払うべき使用料を低減することができる。従って、無線リソースを効率的に使用することにより利益を高めようとする動機づけをMVNOに与えることができる。また、MVNOは、使用料の低減分の一部をエンドユーザへ課金するエンドユーザ使用料に反映することにより、自らのサービスの価格競争力を高めることもできる。

[0065] [2-4. 使用料計算方法の第3の例]

使用料計算方法の第3の例は、上述した第1の例及び第2の例の組合せである。

[0066] (1) 全体的な処理シーケンス

図8は、使用料計算方法の第3の例のための課金制御処理の全体的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0067] 図8を参照すると、まず、無線リソースマネージャ44により、MVNOにより提供される無線通信サービスについて、リソース制御が実行される（ステップS100）。

[0068] 次に、MVNOのために動作する基地局により、MVNOの無線通信サービスにおける無線リソースの消費量が計測される（ステップS110）。ここで計測された無線リソースの消費量は、無線リソースマネージャ44へ報告される（ステップS115）。

[0069] また、MNO及びMVNOのネットワークの間に位置するゲートウェイ装置により、MVNOと契約しているエンドユーザが関与するトラフィック量が計測される（ステップS111）。ここで計測されたトラフィック量は、無線リソースマネージャ44へ報告される（ステップS116）。

[0070] また、無線リソースマネージャ44は、MNO及びMVNOの間で共通的に定義される計測方法に従って、MVNOの無線通信サービスにおいて達成されたリソース効率を計測する（ステップS112）。

[0071] 無線リソースマネージャ44は、報告されるトラフィック量及び無線リソースの消費量を必要に応じて集計した上で、これら集計結果及びリソース効率の計測結果を課金管理エンティティ100へ報告する（ステップS127）。

[0072] 一方、MNOのために動作する基地局は、トラフィックの輻輳度を計測する（ステップS130）。また、当該基地局は、基準リソース効率をも計測する（ステップS131）。ここで計測された輻輳度及び基準リソース効率は、課金管理エンティティ100へ報告される（ステップS137）。

[0073] 次に、課金管理エンティティ100の計算部134は、報告されたリソー

ス関連パラメータの値に基づいて、使用料計算処理を実行する（ステップS 160）。そして、計算部134は、算出した使用料をMVNOネットワーク40へ通知する（ステップS 170）。

[0074] （２）使用料計算処理

図9は、図8に示した使用料計算処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0075] 図9を参照すると、まず、計算部134は、ゲートウェイ装置において計測された、MVNOと契約しているエンドユーザが関与するトラフィック量に応じて、基本使用料を計算する（ステップS 161）。

[0076] 次に、計算部134は、無線リソースマネージャ44から報告された当該MVNOの無線リソースの消費量に応じて、第1の割引率を計算する（ステップS 162）。

[0077] 次に、計算部134は、当該MVNOにより達成されたリソース効率の基準リソース効率に対する比に応じて、第2の割引率を決定する（ステップS 163）。

[0078] 次に、計算部134は、MNOのために動作する基地局により計測されたトラフィックの輻輳度に応じて、調整率を決定する（ステップS 164）。

[0079] そして、計算部134は、第1及び第2の割引率、並びに調整率を基本使用料に乗ずることにより、MVNOへ課金される使用料を決定する（ステップS 165）。

[0080] 上述した第3の例においても、MVNOは、無線リソースの消費量をより低く抑えることにより、MNOへ支払うべき使用料を低減することができる。よって、無線リソースを効率的に使用することにより、利益を高め又は価格競争力を高めようとする動機づけを、MVNOに与えることができる。

[0081] ＜3. 応用例＞

MVNOへ課金される使用料を計算するための上述した実施形態は、MVNOによるMNOの選択に応用されてもよい。図10は、MVNOにとって複数のMNOが使用可能である状況について説明するための説明図である。

[0082] 図10を参照すると、MVNOネットワーク40のゲートウェイ装置42は、第1のMNOが所有するコアネットワーク20a及び第2のMNOが所有するコアネットワーク20bと接続されている。第1のMNOは、マクロセル10aの内部に位置するユーザ端末へ無線通信サービスを提供する。第2のMNOは、マクロセル10bの内部に位置するユーザ端末へ無線通信サービスを提供する。ここで、マクロセル10a及び10bが重複する領域に、第1及び第2のMNOの双方から物理ネットワークを借り受けているMVNOと契約しているユーザのユーザ端末15が存在するものとする。当該MVNOにとっては、ユーザ端末15へ無線通信サービスを提供するために、第1及び第2のMNOの双方が使用可能である。このような状況において、例えば、MVNOネットワーク40内の無線リソースマネージャ200は、MNOの選択のために、各MNOにより課金されると予測される使用料を計算する。

[0083] [3-1. 無線リソースマネージャ(RRM)の構成例]

図11は、無線リソースマネージャ200の構成の一例を示すブロック図である。図11を参照すると、無線リソースマネージャ200は、通信部210、記憶部220及び制御部230を備える。

[0084] (1) 通信部

通信部210は、無線リソースマネージャ200による他のノードとの間の通信のための通信モジュールである。通信部210は、アンテナ及びRF回路を含む無線通信モジュールを含んでもよく、又はLAN接続端子などの有線通信モジュールを含んでもよい。

[0085] (2) 記憶部

記憶部220は、ハードディスク又は半導体メモリなどの記憶媒体を用いて、無線リソースマネージャ200の動作のためのプログラム及びデータを記憶する。例えば、記憶部220は、様々な計測点から受信され又は推定されるリソース関連パラメータの値を記憶する。また、記憶部220は、リソース関連パラメータに基づいて予測されるMNOごとの使用料をも記憶する。

。

[0086] (3) 制御部

制御部230は、CPU又はDSPなどのプロセッサに相当する。制御部230は、記憶部220又は他の記憶媒体に記憶されるプログラムを実行することにより、無線リソースマネージャ200の様々な機能を動作させる。本実施形態において、制御部230は、パラメータ取得部232、計算部234、判定部236及びリソース制御部238という4つの機能モジュールを有する。

[0087] (3-1) パラメータ取得部

パラメータ取得部232は、上述した課金管理エンティティ100により収集されるリソース関連パラメータと同等のパラメータ値であって、複数のMNOの各々と関連付けられるパラメータ値を取得する。リソース関連パラメータは、例えば、無線リソースの消費量、MVNOの無線通信サービスにおいて達成されるリソース効率、基準リソース効率及びトラフィックの輻輳度のうちの1つ以上を含み得る。無線リソースの消費量及び達成されるリソース効率の値は、推定値であってもよく、又は直近の期間において計測された実績値であってもよい。

[0088] (3-2) 計算部

計算部234は、パラメータ取得部232により取得されるリソース関連パラメータの値に基づいて、複数のMNOの各々によりMVNOへ課金されると予測される使用料を計算する。計算部234は、上述した様々なリソース関連パラメータのいかなる組合せに基づいて使用料を計算してもよい。使用料は、典型的には、リソース関連パラメータから把握される無線リソースの使用効率がより高いほど、より少ない金額となるように計算され得る。そして、計算部234は、算出したMNOごとの予測使用料を、判定部236へ出力する。

[0089] (3-3) 判定部

判定部236は、複数のMNOからそれぞれ課金されると予測される使用

料に基づいて、いずれのMNOの物理ネットワークを使用すべきかを判定する。

[0090] 判定部236は、例えば、複数のMNOについて計算部234によりそれぞれ算出される予測使用料を互いに比較し、最も低い予測使用料に対応するMNOの物理ネットワークを使用すべきであると判定してもよい。また、判定部236は、ユーザ端末からプライオリティ情報を受信し、MNOの選択の基準としてエンドユーザ使用料が優先されることをプライオリティ情報が示している場合に、上述した予測使用料に対応するエンドユーザ使用料の比較に基づいてMNOを選択してもよい。また、判定部236は、予測エンドユーザ使用料及びその他の条件のリストをユーザ端末へ呈示することにより、いずれかのMNOをユーザに選択させてもよい。判定部236により実行され得るMNO選択処理の3つの例について、後にさらに説明する。

[0091] (3-4) リソース制御部

リソース制御部238は、MVNOが使用する基地局及びMVNOと契約したユーザのユーザ端末を、無線リソースが効率的に使用されるように制御する。例えば、リソース制御部238は、基地局及びユーザ端末の送信電力を制御してもよい。その代わりに又はそれに加えて、リソース制御部238は、基地局及びユーザ端末の送信ビームを制御してもよい。なお、リソース制御の手法は、かかる例に限定されない。

[0092] [3-2. MNO選択処理]

(1) 第1の例

図12は、無線リソースマネージャ200により実行され得るMNO選択処理の流れの第1の例を示すフローチャートである。

[0093] 図12を参照すると、まず、判定部236は、あるユーザ端末へ無線通信サービスを提供するために、2つ以上のMNOの物理ネットワークが使用可能であるかを判定する(ステップS200)。ここで、1つのMNOの物理ネットワークしか使用可能でない場合には、当該1つのMNOの物理ネットワークが選択されるため、その後の処理はスキップされる。一方、2つ以上

のMNOの物理ネットワークが使用可能である場合には、処理はステップS 203へ進む。

[0094] ステップS 203において、判定部236は、ユーザ端末により送受信されるトラフィック量を推定する（ステップS 203）。ここでのトラフィック量の推定は、例えば、当該ユーザ端末の過去の通信履歴、類似するユーザ端末の直近の実績又はその他の条件に基づいて行われてよい。

[0095] 次に、判定部236は、使用可能なMNOの物理ネットワークの各々を使用した場合に課金されると予測される使用料を、計算部234に計算させる（ステップS 204）。計算部234は、各MNOについての予測使用料を、パラメータ取得部232により取得されるリソース関連パラメータの値に基づいて計算する。

[0096] そして、判定部236は、計算部234により算出される予測使用料を互いに比較することにより、使用すべきMNO（例えば、最も低い予測使用料に対応するMNO）を決定する（ステップS 205）。

[0097] 上述した第1の例によれば、MVNOは、当該MVNOにとって使用料の面で最適なMNOを自動的に選択して、ユーザ端末に無線通信サービスを提供することができる。

[0098] （2）第2の例

図13は、無線リソースマネージャ200により実行され得るMNO選択処理の流れの第2の例を示すフローチャートである。

[0099] 図13を参照すると、まず、判定部236は、あるユーザ端末へ無線通信サービスを提供するために、2つ以上のMNOの物理ネットワークが使用可能であるかを判定する（ステップS 200）。ここで、1つのMNOの物理ネットワークしか使用可能でない場合には、その後の処理はスキップされる。一方、2つ以上のMNOの物理ネットワークが使用可能である場合には、処理はステップS 201へ進む。

[0100] ステップS 201において、判定部236は、ユーザ端末からプライオリティ情報を取得する（ステップS 201）。そして、判定部236は、MN

Oの選択においてエンドユーザ使用料が優先されることをプライオリティ情報が示しているかを判定する（ステップS202）。ここで、エンドユーザ使用料が優先されることをプライオリティ情報が示している場合には、処理はステップS203へ進む。一方、エンドユーザ使用料以外の条件（例えば、データレートなど）が優先されることをプライオリティ情報が示している場合には、処理はステップS206へ進む。

[0101] ステップS203において、判定部236は、ユーザ端末により送受信されるトラフィック量を推定する（ステップS203）。次に、判定部236は、使用可能なMNOの物理ネットワークの各々を使用した場合にユーザへ請求することになると予測されるエンドユーザ使用料を、計算部234に計算させる（ステップS204）。そして、判定部236は、計算部234により算出される予測エンドユーザ使用料を互いに比較することにより、使用すべきMNO（例えば、最も低い予測エンドユーザ使用料に対応するMNO）を決定する（ステップS205）。

[0102] また、ステップS206において、判定部236は、プライオリティ情報において指定されている条件を互いに比較することにより、使用すべきMNO（例えば、最も高いデータレートを提供可能なMNO）を決定する（ステップS206）。

[0103] 上述した第2の例は、MVNOへ課金される使用料の低減分の一部がエンドユーザ使用料に反映される場合において有益である。第2の例によれば、MVNOは、より低いエンドユーザ使用料をユーザが希望している場合に、ユーザにとって最適なMNOを自動的に選択して、ユーザ端末に無線通信サービスを提供することができる。

[0104] （3）第3の例

図14は、無線リソースマネージャ200により実行され得るMNO選択処理の流れの第3の例を示すフローチャートである。

[0105] 図14を参照すると、まず、判定部236は、あるユーザ端末へ無線通信サービスを提供するために、2つ以上のMNOの物理ネットワークが使用可

能であるかを判定する（ステップS200）。ここで、1つのMNOの物理ネットワークしか使用可能でない場合には、その後の処理はスキップされる。一方、2つ以上のMNOの物理ネットワークが使用可能である場合には、処理はステップS203へ進む。

[0106] ステップS203において、判定部236は、ユーザ端末により送受信されるトラフィック量を推定する（ステップS203）。次に、判定部236は、使用可能なMNOの物理ネットワークの各々を使用した場合にユーザへ請求することになると予測されるエンドユーザ使用料を、計算部234に計算させる（ステップS204）。

[0107] 次に、判定部236は、MNOの予測エンドユーザ使用料及びその他の条件（例えば、データレートなど）のリストをユーザ端末へ送信し、送信したリストをユーザ端末の画面上に表示させる（ステップS207）。ここで表示される画面上で、ユーザは、希望するいずれかのMNOを選択する。

[0108] そして、判定部236は、MNOの選択結果を示す応答をユーザ端末から受信し、ユーザにより選択されたMNOを、使用すべきMNOとして決定する（ステップS208）。

[0109] 上述した第3の例によれば、MVNOは、エンドユーザ使用料を含む様々な観点でユーザにとって望ましいMNOをインタラクティブに選択して、ユーザ端末に無線通信サービスを提供することができる。

[0110] <4. まとめ>

ここまで、図2～図14を用いて、本開示に係る技術の一実施形態及びその応用例について説明した。上述した実施形態によれば、MVNOへMNOにより課金される使用料が、MVNOにより提供される無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて計算される。従って、無線リソースを効率的に使用しようとする動機づけをMVNOへ与えることができる。よって、MVNOによる無線リソースの効率的な使用が促進され、MVNOを積極的に活用しつつ無線リソースの輻輳を防止し又は軽減することができる。

[0111] なお、本明細書において説明した各装置による一連の制御処理は、ソフトウェア、ハードウェア、及びソフトウェアとハードウェアとの組合せのいずれを用いて実現されてもよい。ソフトウェアを構成するプログラムは、例えば、各装置の内部又は外部に設けられる記憶媒体に予め格納される。そして、各プログラムは、例えば、実行時にＲＡＭに読み込まれ、ＣＰＵなどのプロセッサにより実行される。

[0112] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0113] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

第1の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第2の事業者へ前記第1の事業者により課金される使用料を計算する計算部、

を備え、

前記計算部は、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、前記使用料を計算する、

情報処理装置。

(2)

前記パラメータは、前記無線通信サービスにおいて消費された無線リソースの量である、前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記パラメータは、前記無線通信サービスにおいて達成されたリソース効率及び基準リソース効率を含み、

前記計算部は、前記基準リソース効率に対する前記達成されたリソース効

率の比に基づいて、前記使用料を計算する、

前記（１）に記載の情報処理装置。

（４）

前記達成されたリソース効率及び前記基準リソース効率は、所定の量の無線リソース上でのスループットとしてそれぞれ計測される、前記（３）に記載の情報処理装置。

（５）

前記計算部は、前記第１の事業者のコアネットワークと前記第２の事業者のネットワークとの間で計測されるトラフィック量に応じた基本使用料と前記パラメータの値に基づいて決定される割引率とを用いて、前記使用料を計算する、前記（１）～（４）のいずれか１項に記載の情報処理装置。

（６）

前記計算部は、トラフィックの輻輳度に応じた調整率をさらに算入して、前記使用料を計算する、前記（１）～（５）のいずれか１項に記載の情報処理装置。

（７）

前記情報処理装置は、

前記第２の事業者により前記無線通信サービスを提供するために前記第１の事業者が所有する物理ネットワーク及び第３の事業者が所有する物理ネットワークが使用可能である状況において、前記第１の事業者及び前記第３の事業者からそれぞれ課金されると予測される使用料に基づいて、いずれの事業者の物理ネットワークを使用すべきかを判定する判定部、

をさらに備える、前記（１）～（６）のいずれか１項に記載の情報処理装置。

（８）

前記情報処理装置は、

前記第２の事業者によりユーザ端末へ前記無線通信サービスを提供するために前記第１の事業者が所有する物理ネットワーク及び第３の事業者が所有

する物理ネットワークが使用可能である状況において、各物理ネットワークを使用した場合のエンドユーザ使用料を前記ユーザ端末へ通知し、前記ユーザ端末からの応答に基づいていずれの事業者の物理ネットワークを使用すべきかを判定する判定部、

をさらに備える、前記（１）～（６）のいずれか１項に記載の情報処理装置。

（９）

第１の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第２の事業者へ前記第１の事業者により課金される使用料を計算するための方法であって、

情報処理装置のプロセッサにより、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、前記使用料を計算すること、

を含む方法。

（１０）

情報処理装置を制御するコンピュータを、

第１の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第２の事業者へ前記第１の事業者により課金される使用料を、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて計算する計算部、

として機能させるためのプログラム。

符号の説明

[0114]	１００	課金管理エンティティ（情報処理装置）
	２００	無線リソースマネージャ（情報処理装置）
	１３２，２３２	パラメータ取得部
	１３４，２３４	計算部
	２３６	判定部

請求の範囲

- [請求項1] 第1の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第2の事業者へ前記第1の事業者により課金される使用料を計算する計算部、
を備え、
前記計算部は、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、前記使用料を計算する、
情報処理装置。
- [請求項2] 前記パラメータは、前記無線通信サービスにおいて消費された無線リソースの量である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記パラメータは、前記無線通信サービスにおいて達成されたリソース効率及び基準リソース効率を含み、
前記計算部は、前記基準リソース効率に対する前記達成されたリソース効率の比に基づいて、前記使用料を計算する、
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記達成されたリソース効率及び前記基準リソース効率は、所定の量の無線リソース上でのスループットとしてそれぞれ計測される、請求項3に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記計算部は、前記第1の事業者のコアネットワークと前記第2の事業者のネットワークとの間で計測されるトラフィック量に応じた基本使用料と前記パラメータの値に基づいて決定される割引率とを用いて、前記使用料を計算する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記計算部は、トラフィックの輻輳度に応じた調整率をさらに算入して、前記使用料を計算する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記情報処理装置は、
前記第2の事業者により前記無線通信サービスを提供するために前記第1の事業者が所有する物理ネットワーク及び第3の事業者が所有する物理ネットワークが使用可能である状況において、前記第1の事

業者及び前記第3の事業者からそれぞれ課金されると予測される使用料に基づいて、いずれの事業者の物理ネットワークを使用すべきかを判定する判定部、

をさらに備える、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項8]

前記情報処理装置は、

前記第2の事業者によりユーザ端末へ前記無線通信サービスを提供するために前記第1の事業者が所有する物理ネットワーク及び第3の事業者が所有する物理ネットワークが使用可能である状況において、各物理ネットワークを使用した場合のエンドユーザ使用料を前記ユーザ端末へ通知し、前記ユーザ端末からの応答に基づいていずれの事業者の物理ネットワークを使用すべきかを判定する判定部、

をさらに備える、請求項1に記載の情報処理装置。

[請求項9]

第1の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第2の事業者へ前記第1の事業者により課金される使用料を計算するための方法であって、

情報処理装置のプロセッサにより、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて、前記使用料を計算すること、

を含む方法。

[請求項10]

情報処理装置を制御するコンピュータを、

第1の事業者が所有する物理ネットワークを用いて無線通信サービスを提供する第2の事業者へ前記第1の事業者により課金される使用料を、前記無線通信サービスにおける無線リソースの使用効率に依存するパラメータの値に基づいて計算する計算部、

として機能させるためのプログラム。