

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-328525

(P2005-328525A)

(43) 公開日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(51) Int.Cl.⁷

H04Q 7/22

H04J 13/00

H04Q 7/38

F I

H04B 7/26

1 O 7

H04B 7/26

1 O 9 N

H04J 13/00

A

H04B 7/26

1 O 9 M

テーマコード (参考)

5 K O 2 2

5 K O 6 7

審査請求 有 請求項の数 45 O L 外国語出願 (全 78 頁)

(21) 出願番号 特願2005-134636 (P2005-134636)
 (22) 出願日 平成17年5月2日(2005.5.2)
 (31) 優先権主張番号 2004-031553
 (32) 優先日 平成16年5月4日(2004.5.4)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)
 (31) 優先権主張番号 2004-062162
 (32) 優先日 平成16年8月6日(2004.8.6)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si
 Gyeonggi-do, Republic of Korea
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

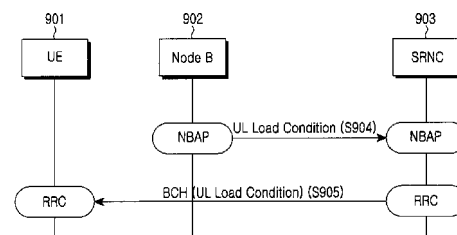
(54) 【発明の名称】 上りリンクパケット伝送システムにおけるソフトハンドオーバー端末機の最適のスケジューリングセルを選択するための方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ソフトハンドオーバー領域に位置したUEから上りリンクトラフィック伝送を効率的に制御してスケジューリングするための最適のスケジューリングNode Bを選択する方法及び装置に関する。

【解決手段】 UEは、アクティブセットに含まれたセルのうちで最適のスケジューリングセルを選択し、選択された最適のスケジューリングセルに関する情報を上りリンクシグナリングを介してNode Bへ伝送し、最適のスケジューリングセル及び非最適のスケジューリングセルは、独立したスケジューリングを通してUEの上りリンクトラフィックを効率的に制御する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーによって複数のセルと通信する端末機が上りリンクパケットデータを送信する方法であって、

順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号（ACK）の比率情報のうちの少なくとも1つに従って、前記端末機に対する前記上りリンクパケットデータサービスをスケジューリングする最適のスケジューリングセルを選択するステップと、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示す情報を前記複数のセルに提供するステップと、

前記複数のセルのうちから、前記選択された最適のスケジューリングセル及び選択されない非最適のスケジューリングセルから上りリンクパケットデータの伝送のためのレートグラント情報を受信するステップと、

前記レートグラント情報に従って前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するステップと

を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記上りリンクパケットデータサービスは、

広帯域符号分割多元接続（WCDMA）システムの向上した上りリンク専用チャンネル（EDCH）を介してなされることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 3】

前記順方向経路損失情報は、

前記複数のセルの各々が送信する共通制御パイロットチャンネル（CPICH）に対して測定された受信信号コード電力（RSCP）と前記 CPICH の送信電力との間の差異値として計算されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記上りリンク負担状況情報は、

前記複数のセルの R_oT 値を示し、前記複数のセルから放送チャンネル（BCH）又は専用チャンネル（DCH）を介して前記端末機に受信されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

30

【請求項 5】

前記 ACK 比率情報は、

前記複数のセルの各々に対して、前記上りリンクパケットデータサービスに対して受信された肯定応答信号（ACK）及び否定応答信号（NACK）のうち、前記 ACK の比率値として計算されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記選択するステップは、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記 ACK 比率情報のうちの少なくとも2つにあらかじめ決定された加重値を適用して前記複数のセルに対する加重和を計算し、前記加重和に従って最高の優先順位を有するセルを前記最適のスケジューリングセルとして選択するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

40

【請求項 7】

前記選択するステップは、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記 ACK 比率情報を順次に適用して前記最適のスケジューリングセルを選択するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

前記通知するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル ID を専用物理制御チャンネル（DPCH）を介して前記複数のセルへ伝送するステップを含むことを特徴とする請求

50

項 1 記載の方法。

【請求項 9】

前記提供するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル ID を前記上りリンクパケットデータサービスに対する向上した専用物理制御チャンネル (E-DPCH) を介して前記複数のセルへ伝送するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記提供するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル ID を前記上りリンクパケットデータサービスのための媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (MAC-e PDU) に載せて前記複数のセルへ伝送するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。 10

【請求項 11】

前記伝送するステップは、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定するステップと、

前記最終スケジューリンググラントがダウン (Down) を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を 1 ステップ減少させるステップと、

前記最終スケジューリンググラントがダウンを示さないか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しなかった場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するステップと、 20

前記上りリンク伝送率を用いて前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか 1 つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項 11 記載の方法。

【請求項 13】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ設定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和がダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項 11 記載の方法。 30

【請求項 14】

前記伝送するステップは、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定するステップと、

前記最終スケジューリンググラントがダウン (Down) を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を 1 ステップ減少させるステップと、 40

前記最終スケジューリンググラントが無視 (Don't Care) を示すか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しない場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するステップと、

前記最終スケジューリンググラントがマージナル (Marginal) を示す場合、あらかじめ決定された基準値を使用して確率的に前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するか、又は、前記上りリンク伝送率を 1 ステップ減少させるステップと、

前記上りリンク伝送率を使用して前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するステップと 50

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか 1 つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定し、前記レートグラント値のうちのいずれか 1 つでもマージナルを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをマージナルとして決定し、前記レートグラント値のすべてが無視を示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントを無視として決定することを特徴とする請求項 1 4 記載の方法。

【請求項 1 6】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルに 10
あらかじめ決定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和に従って、前記最終スケジューリンググラントをダウン、マージナル、又は、無視として決定することを特徴とする請求項 1 4 記載の方法。

【請求項 1 7】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーによって複数のセルと通信し、上りリンクパケットデータを送信する端末機装置であって、

順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号 (ACK) の比率情報のうちの少なくとも 1 つに従って、前記端末機の前記上りリンクパケットデータサービスをスケジューリングする最適のスケジューリングセルを選択する最適のスケジューリン 20
グセル選択器と、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示す識別情報を前記複数のセルへ伝送する制御情報送信部と、

前記複数のセル中、前記選択された最適のスケジューリングセル及び選択されなかった非最適のスケジューリングセルから上りリンクパケットデータの伝送のためのレートグラント情報を受信し、前記レートグラント情報に従って前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するデータ送信部と

を含むことを特徴とする装置。

【請求項 1 8】

前記上りリンクパケットデータサービスは、

30

広帯域符号分割多元接続 (WCDMA) システムの向上した上りリンク専用チャネル (E-DCH) を介してなされることを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 1 9】

前記順方向経路損失情報は、

前記複数のセルの各々が送信する共通制御パイロットチャネル (CPICH) に対して測定された受信信号コード電力 (RSCP) と前記 CPICH の送信電力との間の差異値として計算されることを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 0】

前記上りリンク負担状況情報は、

前記複数のセルの R o T (Rise-over Thermal) 値を示し、前記複数のセルから放送チャネル (BCH) 又は専用チャネル (DCH) を介して前記端末機へ伝送されることを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。 40

【請求項 2 1】

前記 ACK 比率情報は、

前記複数のセルの各々に対して、前記上りリンクパケットデータサービスに対して受信された肯定応答信号 (ACK) 及び否定応答信号 (NACK) のうち、前記 ACK の比率値として計算されることを特徴とする請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 2 2】

前記最適のスケジューリングセル選択器は、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記 ACK 比率情報のう 50

ちの少なくとも2つにあらかじめ決定された加重値を適用して前記複数のセルに対する加重和を計算し、前記加重和に従って最高の優先順位を有するセルを前記最適のスケジューリングセルとして選択することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項23】

前記最適のスケジューリングセル選択器は、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記ACK比率情報を順次に適用して前記最適のスケジューリングセルを選択することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項24】

前記制御情報送信部は、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを専用物理制御チャンネル(DPCC H)を介して前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項25】

前記制御情報送信部は、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを前記上りリンクパケットデータサービスに対する向上した専用物理制御チャンネル(E-DPCC H)を介して前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項26】

前記制御情報送信部は、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを前記上りリンクパケットデータサービスのための媒体アクセス制御プロトコルデータユニット(MAC-e PDU)に載せて前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項27】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定し、

前記最終スケジューリンググラントがダウン(Down)を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を1ステップ減少させ、

前記最終スケジューリンググラントがダウンを示さないか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しなかった場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御し、

前記上りリンク伝送率を用いて前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項28】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか1つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項27記載の装置。

【請求項29】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ設定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和がダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項27記載の装置。

【請求項30】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定し、

前記最終スケジューリンググラントがダウン(Down)を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を1ステップ減少させ、

10

20

30

40

50

前記最終スケジューリンググラントが無視 (Don't Care) を示すか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しない場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御し、

前記最終スケジューリンググラントがマージナル (Marginal) を示す場合、あらかじめ決定された基準値を使用して確率的に前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するか、又は、前記上りリンク伝送率を 1 ステップ減少させ、

前記上りリンク伝送率を使用して前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項 17 記載の装置。

10

【請求項 31】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか 1 つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定し、前記レートグラント値のうちのいずれか 1 つでもマージナルを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをマージナルとして決定し、前記レートグラント値のすべてが無視を示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントを無視として決定することを特徴とする請求項 30 記載の装置。

【請求項 32】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ決定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和に従って、前記最終スケジューリンググラントをダウン、マージナル、又は、無視として決定することを特徴とする請求項 30 記載の装置。

20

【請求項 33】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーを遂行する端末機と通信する基地局が前記端末機から上りリンクパケットデータを受信する方法であって、

前記端末機が通信する複数のルのうち、選択された最適のスケジューリングセルを示す情報を前記端末機から受信するステップと、ここで、前記最適のスケジューリングセルは、順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号 (ACK) 比率情報のうちの少なくとも 1 つに従って前記端末機によって選択され、

30

前記最適のスケジューリングセル情報に従って、前記選択された最適のスケジューリングセル又は選択されなかった非最適のスケジューリングセルを介して上りリンクパケットデータの伝送のために割り当てられた伝送率を示すレートグラント情報を前記端末機へ伝送するステップと、

前記レートグラント情報に従って、前記端末機から前記上りリンクパケットデータを受信するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 34】

40

前記上りリンクパケットデータサービスは、

広帯域符号分割多元接続 (WCDMA) システムの向上した上りリンク専用チャネル (E-DCH) を介してなされることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 35】

前記順方向経路損失情報は、

前記複数のセルの各々が送信する共通制御パイロットチャネル (CPICH) に対して測定された受信信号コード電力 (RSCP) と前記 CPICH の送信電力との間の差異値として計算されることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 36】

前記上りリンク負担状況情報は、

50

前記複数のセルの R o T (Rise-over Thermal) 値を示し、前記複数のセルから放送チャンネル (B C H) 又は専用チャンネル (D C H) を介して前記端末機へ伝送されることを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 7】

前記 A C K 比率情報は、

前記複数のセルの各々に対して、前記上りリンクパケットデータサービスに対して受信された肯定応答信号 (A C K) 及び否定応答信号 (N A C K) のうち、前記 A C K の比率値として計算されることを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 8】

前記最適のスケジューリングセル情報を受信するステップは、

10

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル I D を専用物理制御チャンネル (D P C C H) を介して前記端末機から受信するステップを含むことを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 9】

前記最適のスケジューリングセル情報を受信するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル I D を前記上りリンクパケットデータサービスに対する向上した専用物理制御チャンネル (E - D P C C H) を介して前記端末機から受信するステップを含むことを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 4 0】

前記最適のスケジューリングセル情報を受信するステップは、

20

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル I D を前記上りリンクパケットデータサービスのための媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (M A C - e P D U) を介して前記端末機から受信するステップを含むことを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 4 1】

前記伝送するステップは、

前記最適のスケジューリングセルを通して前記割り当てられた伝送率を示すレートグラント情報を送信するステップを含むことを特徴とする請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 4 2】

前記伝送するステップは、

30

前記割り当てられた伝送率に従って、前記非最適のスケジューリングセルを通してダウン (Down) 又は無視 (Don't Care) を示すレートグラント情報を送信するステップを含むことを特徴とする請求項 4 1 記載の方法。

【請求項 4 3】

前記伝送するステップは、

前記割り当てられた伝送率に従って、前記非最適のスケジューリングセルを通してダウン (Down)、無視 (Don't Care)、又は、マージナル (Marginal) を示すレートグラント情報を送信するステップを含むことを特徴とする請求項 4 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0 0 0 1】

本発明は、広帯域符号分割多元接続 (Wideband Code Division Multiple Access; 以下、W C D M A と称する。) 通信に関し、特に、ソフトハンドオーバー領域に位置した端末機が上りリンクパケット伝送のための向上した上りリンク専用チャンネルをサービスする場合に、上記向上した上りリンク専用チャンネルを効率的にスケジューリングするための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

ヨーロッパ型移動通信システムである移動体通信用グローバルシステム (Global System for Mobile Communications; G S M) に基づき、広帯域符号分割多元接続 (Wideband

50

Code Division Multiple Access；以下、WCDMAと称する）を使用する第3世代移动通信システムであるユニバーサル移動体通信サービス（Universal Mobile Telecommunication Service；UMTS）システムは、移動電話又はコンピュータユーザが世界中のどこにいても無関係に、パケットに基づくテキスト、デジタル化された音声又はビデオ、及びマルチメディアデータを2Mbps以上の高速で伝送することができる一貫したサービスを提供する。UMTSは、インターネットプロトコル（Internet Protocol；IP）のようなパケットプロトコルを使用する“パケット交換方式の接続”と呼ばれる仮想接続の概念を使用し、ネットワーク内の他のどの終端でも常に接続することができる。

【0003】

図1は、UMTSシステムの無線接続ネットワーク（UMTS Terrestrial Radio Access Network；以下、UTRANと称する）の構成を示す図である。 10

図1を参照すると、UTRAN12は、無線網制御器（Radio Network Controller；以下、RNCと称する）16a及び16bとNode B18a、18b、18c、及び18dとを含み、端末機（User Equipment；以下、UEと称する）20を基幹網（Core Network）10に接続する。Node B18a、18b、18c、及び18dの下位には、複数のセルが存在することができ、各RNC16a及び16bは、該当下位のNode B18a、18b、18c、及び18dを制御する。例えば、図1において、RNC16aは、Node B18a及び18bを制御し、RNC16bは、Node B18c及び18dを制御する。Node B18a、18b、18c、及び18dのそれぞれは、該当する下位のセルを制御する。1つのRNC及び上記RNCによって制御される該当Node B及びセルは、無線網サブシステム（Radio Network Subsystem；以下、RNSと称する）14a及び14bを構成する。 20

【0004】

RNCは、自分が制御するNode Bの無線資源を割り当てるか、又は、管理し、Node Bは、無線資源を実際に提供する。Node Bによって提供される無線資源は、自身が管理するセルの無線資源を意味する。UEは、特定のNode Bの特定のセルが提供する無線資源を用いて無線チャンネルを構成して通信を遂行することができる。UEの立場では、Node Bとセルとの間の区別は無意味であり、セルで構成される物理階層のみを認識するため、以下、“Node B”及び“セル”は、同一の意味で使用される。 30

【0005】

UEとNode Bとの間のインターフェースは、Uuインターフェースと称され、その詳細な階層的な構造を図2に示す。Uuインターフェースは、UEとNode Bとの間で制御信号を交換するために使用される制御プレーン（Control Plane）と実際のデータを伝送するために使用されるユーザプレーン（User Plane）とに区分される。

【0006】

図2を参照すると、制御プレーン（C-plane）シグナリング30は、RRC（Radio Resource Control）階層34、RLC（Radio Link Control）階層40、MAC（Media Access Control）階層42、及び物理（Physical；以下、PHYと称する）階層44を通して処理され、ユーザプレーン（U-plane）情報32は、PDCP（Packet Data Control Protocol）階層36、BMC（Broadcast/Multicast Control）階層38、RLC階層40、MAC階層42、PHY階層44を通して処理される。ここに示した階層中、PHY階層44は、各セルに位置し、MAC階層42からRRC階層34まではRNCに位置する。 40

PHY階層44は、無線伝送（Radio Transfer）技術を用いた情報伝送サービスを提供し、OSI（Opening Systems Interconnection）モデルの第1の階層に該当する。PHY階層44とMAC階層42との間には、伝送チャンネル（Transport Channels）によって接続され、伝送チャンネルは、特定のデータがPHY階層44で処理される方式に従って定義される。

【0007】

MAC階層42は、論理チャンネルを介してRLC階層40に接続される。MAC階層42は、論理チャンネルを介してRLC階層40から受信されたデータを適切な伝送チャンネルを介してPHY階層44へ伝送し、PHY階層44から伝送チャンネルを介して受信されたデータを適切な論理チャンネルを介してRLC階層40へ伝送する。また、MAC階層42は、論理チャンネル又は伝送チャンネルを介して受信されたデータに付加情報を挿入するか、又は、データに挿入された付加情報を解析し、上記解析された付加情報に従って適切な動作を遂行する。また、MAC階層42は、ランダムアクセス動作を制御する。このようなMAC階層42で、ユーザプレーン32に関連した部分は、MAC-dと称され、制御プレーン30に関連した部分は、MAC-cと称される。

【0008】

10

RLC階層40は、論理チャンネルの設定及び解除を担当する。RLC階層40は、AM (Acknowledged Mode)、UM (Unacknowledged Mode)、及びTM (Transparent Mode) という3種類の動作モードのうちの1つで動作することができ、動作モードごとに相互に異なる機能を提供する。一般に、RLC階層40は、上位階層から提供されたサービスデータユニット (Service Data Unit; 以下、SDUと称する) を適切な大きさに分割するか、又は、組み立てる機能及び誤り訂正機能を遂行する。

【0009】

PDCP階層36は、ユーザプレーン32でRLC階層40の上位階層に位置し、IPパケットの形態で伝送されたデータのヘッダーを圧縮して復元する機能及び特定のUEに移動性サービスを提供するRNCが変更される状況でデータの無損失伝送機能を有する。

20

PHY階層44と上位階層との間を接続する伝送チャンネルの特性は、畳込みチャンネル符号化 (convolutional channel encoding)、インターリービング (Interleaving)、及びサービス固有伝送率整合 (service-specific rate matching) のような物理階層処理過程を規定している伝送形式 (Transport Format; TF) によって決定される。

【0010】

特に、UMTSシステムでは、UEからNode Bへの上りリンク (Uplink; UL) 通信において、パケット伝送の性能を向上させることができるように、向上した上りリンク専用チャンネル (Enhanced Uplink Dedicated Channel; 以下、EUDCH又はEDCHと称する) を使用する。安定した高速のデータ伝送を支援するために、EDCHは、適応変調及び符号化 (Adaptive Modulation and Coding; AMC)、複合自動再伝送要求 (Hybrid Automatic Retransmission Request; HARQ)、及びNode B制御スケジューリングの技術を支援する。EDCHの処理は、MAC-d階層の下位階層に位置するMAC-e階層によってなされ、上記MAC-e階層で出力されるEDCHデータは、MAC-e PDU (MAC-enhanced Protocol Data Unit) と称される。

30

【0011】

図3は、無線リンクでEDCHを介して上りリンクパケットデータを伝送する従来の方法を示す概念図である。

図3を参照すると、参照番号100は、EDCHを支援するNode Bを示し、参照番号101、102、103、及び104は、EDCHを伝送するUEを示す。Node B 100は、EDCHを使用するUE 101乃至104の状況を把握して各UEのデータ伝送率をスケジューリングする。システム全体の性能を高めるために、スケジューリングは、Node Bの測定RoT (Rise-over Thermal) 値が目標RoT値を超えないようにしながら、Node Bから遠く離れたUEには、低いデータ伝送率を割り当て、Node Bから近く位置したUEには、高いデータ伝送率を割り当てる方式にて遂行される。

40

【0012】

図4は、EDCHを介してメッセージを送受信する従来の手順を示すシグナリング図である。

図4を参照すると、ステップ202で、Node B及びUEは、それらの間にEDCHを設定する。EDCH設定ステップ202は、専用伝送チャンネル (dedicated tr

50

ansport channel) を介してメッセージを送送するステップを含む。E-DCH の設定後に、ステップ 204 で、UE は、Node B にスケジューリング情報を提供する。上記スケジューリング情報は、上りリンクチャンネル情報を示す UE の送信電力情報、UE が送信することができる余分の電力に関する情報、及び UE のバッファに貯蔵されている送信データの量を含むことができる。

【0013】

通信中である複数の UE からスケジューリング情報を受信した Node B は、ステップ 206 で、各 UE のデータ伝送率をスケジューリングするために、上記複数の UE から受信されたスケジューリング情報をモニタリングする。具体的に、ステップ 208 で、Node B は、UE に上りリンクパケットの伝送を許容することに決定し、UE にスケジューリング割当て (Scheduling Assignment) 情報を伝送する。上記スケジューリング割当て情報は、許容されたデータ伝送率及び許容された伝送タイミングを含む。

【0014】

UE は、ステップ 210 で、上記スケジューリング割当て情報を用いて上りリンクに伝送される E-DCH の伝送形式 (Transport format; TF) を決定し、ステップ 212 で、E-DCH を介して上りリンク (UL) パケットデータを伝送する同時に、ステップ 214 で、上記 TF 情報を Node B へ伝送する。ステップ 216 で、Node B は、上記 TF 情報及び上記パケットデータにエラーがあるか否かを判断する。ステップ 218 で、Node B は、上記判断の結果、いずれか 1 つでもエラーが発生した場合、ACK/NACK チャンネルを介して UE へ否定応答 (Non-Acknowledge; NACK) を伝送する。しかしながら、上記 TF 情報及び上記パケットデータのすべてにエラーがない場合には、肯定応答 (Acknowledge; ACK) を ACK/NACK チャンネルを介して UE へ伝送する。

【0015】

ACK が伝送される場合、該当パケットデータの伝送が完了され、従って、UE は、新たなデータを E-DCH を介して伝送する。しかしながら、NACK が伝送される場合、UE は、同一のパケットデータを E-DCH を介して再伝送する。

上述した上りリンクパケット伝送のためのスケジューリング方法は、幾つかの方法に区別することができる。代表的なスケジューリング方法は、伝送率スケジューリング (Rate Scheduling) 方法及び時間-伝送率スケジューリング (Time and Rate Scheduling) 方法を含む。伝送率スケジューリング方法において、Node B は、各 UE のデータ伝送率を段階的に制御し、時間-伝送率スケジューリング方法において、Node B は、UE の上りリンクパケット伝送の時間及び伝送率を同時に制御する。

【0016】

図 5 は、UE と Node B との間で遂行される従来の伝送率スケジューリング方法を示す図である。UE 502 は、伝送率要求 (Rate Request) 情報 505 及び E-DCH データ 506 を伝送しているし、Node B 501 は、スケジューリングを通して UE 502 に割り当てられた伝送率に関する情報を示す伝送率グラント (Rate Grant) 情報 503 を伝送している。

【0017】

すなわち、UE 502 は、上りリンク伝送データがバッファにどのくらいあるかを判断し、また、UE 502 が送信することができる余分の電力を確認して、次に送信しようとする伝送率を設定するために、上記判断の結果に従って、伝送率要求情報 505 を通じて伝送率の増加又は減少の要求を伝送する。伝送率要求情報 505 を受信する Node B 501 は、UE 502 から伝送された伝送率要求情報を総合し、Node B 501 によって制御される他の UE は、その総合の結果に従って、UE 502 の伝送率を増加させるか、減少させるか、又は、保持させるかを決定し、その決定の結果を伝送率グラント情報 503 を用いて UE 502 に通知する。

【0018】

図 5 の具体的な例を参照すると、ステップ 508 で、UE 502 は、伝送率の増加のた

10

20

30

40

50

めに、伝送率要求情報 507 を用いて伝送率増加の要求を伝送する。伝送率要求情報 507 を受信する Node B 501 は、ステップ 510 で、スケジューリングを通して伝送率グラント情報 509 を用いて UE 502 へ伝送率増加情報を伝送する。伝送率グラント情報 509 によって伝送率増加許容を受信する UE 502 は、以前の伝送率 10 (511) に比べて 1 つのステップ増加された伝送率 11 (512) で上りリンクパケットを伝送することができる。

【0019】

上述した伝送率スケジューリングにおいて、上記伝送率情報は、Node B 及び UE に以前に貯蔵された同一のテーブルのマルチレベルの伝送率で表現することができる。この場合、上記伝送率情報は、伝送ブロックサイズ (Transport Block Size; 以下、TBS と称する) を示す伝送ブロック組合せ (Transport Block combination; 以下、TBC と称する) で表現することができる。

【0020】

図 6 は、上りリンク及び順方向制御情報を伝送し、上記制御情報によって UE が上りリンクパケットを伝送する従来の時間-伝送率スケジューリング方法を示す図である。

図 6 を参照すると、UE 603 は、UE の状態情報 604 を Node B 601 に周期的又はイベントトリガー (event-triggered) 方式又は周期的な伝送方式に基づくイベントトリガー方式のような所定の方式にて伝送する。UE の状態情報 604 を受信する Node B 601 は、次のフレーム区間の間に伝送を許容する UE として UE 603 を選択し、上記選択された UE 603 の許容された伝送率を決定して、スケジューリング割当て (Scheduling assignment) 情報 602 を使用して UE 603 へ伝送する。そうすると、UE 603 は、スケジューリング割当て情報 602 が指す伝送率を用いて決定された時間区間の間に E-DCH データ 605 を上りリンクに伝送する。

【0021】

例えば、最初に、UE 603 は、E-DCH データ 605 の伝送のために、伝送率 1 (610) を使用する。ステップ 621 で、UE 603 が UE の状態情報 611 を Node B 601 へ伝送すると、Node B 601 は、スケジューリングを遂行して UE 603 に次のフレーム時間区間の間に E-DCH 伝送を許容するか否かを決定する。伝送を許容する場合は、UE 603 に許容する伝送率及び伝送が許容された時間に関する情報も決定する。ステップ 641 で、Node B 601 は、スケジューリング割当て情報 631 を用いて、UE 603 に割当て時間情報及び割当て伝送率情報を伝送する。UE 603 は、スケジューリング割当て情報 631 に基づく時間区間の間に E-DCH データを割り当てられた伝送率 10 (651) に従って伝送する。スケジューリング割当て情報 631 が伝送率 10 で伝送を許容する情報を含むので、UE 603 は、伝送率 10 (651) で E-DCH データ 605 を伝送する。一方、参照番号 630 のように、Node B 601 は、UE 603 に対してスケジューリング割当て情報を設定しない場合に、UE 603 は、最小伝送率 (minimum set) である伝送率 1 (650) を用いて E-DCH データ 605 を伝送する。この後、ステップ 642 で、Node B 601 が伝送率 15 を示すスケジューリング割当て情報 632 を伝送すると、UE 603 は、スケジューリング割当て情報 632 に従って伝送率 15 (652) で E-DCH データ 605 を伝送することができる。

【0022】

これまでは、従来のスケジューリング方式について説明した。E-DCH が上りリンク伝送チャンネルのパケット伝送のために向上したチャンネルであるため、専用チャンネルの基本的性質に従う。そのうちの 1 つがソフトハンドオーバーを支援するが、これは、ソフトハンドオーバー領域にある UE は、アクティブセット (Active set) に属するすべての Node B から順方向情報を受信することができる。従って、ソフトハンドオーバー領域に位置する UE は、E-DCH を伝送するためには、アクティブセットに属する Node B のすべてからスケジューリング割当て情報を受信する。

この場合、上記ソフトハンドオーバー領域に位置した UE をスケジューリングするにお

いて、UEのアクティブセットに属するすべてのNode Bがスケジューリング割当て情報をUEに伝送することによって、シグナリングオーバーヘッドが発生し、すべてのNode Bからシグナリング割当て情報を受信するUEは、E-DCHを伝送するためのTFを決定するのに難しさがあった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

上記背景に鑑みて、本発明の目的は、WCDMA通信システムにおいて、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEの向上した上りリンク専用チャンネルをスケジューリングする方法及び装置を提供することにある。

10

本発明の他の目的は、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEに対する最適（serving）のスケジューリングNode Bを選択する方法及び装置を提供することにある。

本発明のまた他の目的は、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEにおいて、選択された最適のスケジューリングNode Bに関する情報を、UEとNode Bとの間で共有することができるように、シグナリングを遂行する方法及び装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0024】

このような目的を達成するために、本発明の1つの特徴によれば、向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーによって複数のセルと通信する端末機が上りリンクパケットデータを送信する方法であって、順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号（ACK）の比率情報のうちの少なくとも1つに従って、上記端末機に対する上記上りリンクパケットデータサービスをスケジューリングする最適のスケジューリングセルを選択するステップと、上記選択された最適のスケジューリングセルを示す情報を上記複数のセルに提供するステップと、上記複数のセルのうちから、上記選択された最適のスケジューリングセル及び選択されない非最適のスケジューリングセルから上りリンクパケットデータの伝送のためのレートグラント情報を受信するステップと、上記レートグラント情報に従って上記上りリンクパケットデータを上記複数のセルへ伝送するステップとを含むことを特徴とする。

20

【0025】

本発明の他の特徴によれば、向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーによって複数のセルと通信し、上りリンクパケットデータを送信する端末機装置であって、順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号（ACK）の比率情報のうちの少なくとも1つに従って、上記端末機の上記上りリンクパケットデータサービスをスケジューリングする最適のスケジューリングセルを選択する最適のスケジューリングセル選択器と、上記選択された最適のスケジューリングセルを示す識別情報を上記複数のセルへ伝送する制御情報送信部と、上記複数のセル中、上記選択された最適のスケジューリングセル及び選択されなかった非最適のスケジューリングセルから上りリンクパケットデータの伝送のためのレートグラント情報を受信し、上記レートグラント情報に従って上記上りリンクパケットデータを上記複数のセルへ伝送するデータ送信部とを含むことを特徴とする。

30

40

【0026】

本発明のまた他の特徴によれば、向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーを遂行する端末機と通信する基地局が上記端末機から上りリンクパケットデータを受信する方法であって、上記端末機が通信する複数のセルのうち、選択された最適のスケジューリングセルを示す情報を上記端末機から受信するステップと、ここで、上記最適のスケジューリングセルは、順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号（ACK）比率情報のうちの少なくとも1つに従って上記端末機によって選択され、上記最適のスケジューリングセル情報に従って、上記選択された最適のスケジューリングセル又は選択されなかった非最適のスケジ

50

ューリングセルを介して上りリンクパケットデータの伝送のために割り当てられた伝送率を示すレートグラント情報を上記端末機へ伝送するステップと、上記レートグラント情報に従って、上記端末機から上記上りリンクパケットデータを受信するステップとを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0027】

本発明の実施形態は、E-DCHを使用する非同期WCDMA通信システムにおいて、上りリンクパケット伝送のための伝送率スケジューリングを遂行するに際して、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEのスケジューリングを効率的に遂行するための装置及び方法を提供し、UEのアクティブセットに属するNode Bのうち、損失遅延情報、上りリンク（UL）負担状況情報、HARQ情報を用いて、最適のスケジューリングNode Bを選択する装置及び方法を提供する。さらに、UEが上記選択された最適のスケジューリングNode Bに関する情報をUEのアクティブセットに含まれたNode Bへ伝送する装置及び方法を提供する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の好適な一実施形態を添付図面を参照しつつ詳細に説明する。下記の説明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知の機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

【0029】

本発明は、E-DCHを支援するシステムにおいて、UEがソフトハンドオーバー領域に位置するとき発生する順方向シグナリング情報の増加と、スケジューリング割当て情報を受信したUEがE-DCHのための伝送形式の決定が不明確になる短所を補完する。また、本発明は、効率的なスケジューリングのために最適のスケジューリングセル／Node Bを選択し、これに伴う情報をシグナリングする。

20

本発明の実施形態は、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEのE-DCHスケジューリングの向上を目的とする。

【0030】

図7を参照して、従来のソフトハンドオーバー動作について説明する。

図7において、Node B1（701）及びNode B2（702）は、E-DCHデータを受信することができ、UE3（703、706、710）を通したUE1は、E-DCHデータを伝送することができる。UE1（703）及びUE2（706）は、ソフトハンドオーバー領域に属していないし、それぞれNode B1（701）及びNode B2（702）によってのみE-DCHスケジューリングが行われる。従って、UE1（703）は、Node B1（701）からスケジューリング割当て情報704を受信し、スケジューリング割当て情報704を用いてE-DCHデータ705を伝送することができる。一方、UE2（706）は、Node B2（702）からスケジューリング割当て情報707を受信してE-DCHデータ708を伝送することができる。

30

【0031】

しかしながら、ソフトハンドオーバー領域に属しているUE3（710）は、アクティブセット（Active Set）の構成要素としてNode B1（701）及びNode B2（702）をすべて有する。従って、UE3（710）は、Node B1（701）及びNode B2（702）から伝送された信号を受信することができ、Node B1（701）及びNode B2（702）もUE3（710）が伝送する信号をすべて受信することができる。そこで、Node B1（701）及びNode B2（702）は、UE3（710）のE-DCHデータ伝送のために、それぞれUE3（710）に対するE-DCHスケジューリングを遂行し、スケジューリング割当て情報711及び713をUE3（710）へ伝送する。UE3（710）がNode B1（701）及びNode B2（702）から別途のスケジューリング割当て情報を受信するため、E-DCHデータ712及び714の伝送形式を決定することは難しい。その結果、ソフトハンドオーバ

40

50

ー領域に位置したUE 3 (710)は、ソフトハンドオーバー領域に位置したUE 1 (703)及びUE 2 (706)とは異なる方法にてE-DCH伝送を遂行する。

【0032】

本発明の実施形態において、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEがアクティブセットに属しているNode Bのうち、スケジューリングする間に、システム性能及び安定性を高めることができるNode Bを“最適のスケジューリングNode B”として選択し、上記選択された最適のスケジューリングNode Bに該当情報を提供し、上記最適のスケジューリングNode B及びそうでないNode B（すなわち、非最適（Non-serving）スケジューリングNode B）は、相互に異なるE-DCHスケジューリング方法を使用する。上記最適のスケジューリングNode Bを選択する一番簡単な方法は、UEが伝送するE-DCHに対して受信雑音の側面で一番大きい影響を受けるNode Bを最適のスケジューリングNode Bとして選択することである。以下、上記最適のスケジューリングNode B及び上記非最適のスケジューリングNode Bが使用する相互に異なるスケジューリング方法について説明する。

【0033】

（a）伝送率スケジューリングのみを使用するシステムの場合

ソフトハンドオーバー領域に位置したUEは、最適のスケジューリングNode Bを選択し、上記選択された最適のスケジューリングNode Bのみが上記UEに対するE-DCHスケジューリングを遂行する。すなわち、上記選択された最適のスケジューリングNode Bのみがレートグラント情報をUEに送信する。UEのアクティブセットに含まれており、最適のスケジューリングNode BではないNode Bは、上記UEに対するE-DCHスケジューリングを遂行しない。すなわち、非最適のスケジューリングNode Bは、レートグラント情報をUEに送信しない。UEも上記最適のスケジューリングNode Bからレートグラント情報のみを受信してE-DCHの伝送形式を決定するのに使用する。

【0034】

（b）時間－伝送率スケジューリングのみを使用するシステムの場合

ソフトハンドオーバー領域に位置したUEは、最適のスケジューリングNode Bを選択し、上記選択された最適のスケジューリングNode Bのみがスケジューリング割当て情報を上記UEへ伝送し、UEのアクティブセットに属しているが、最適のスケジューリングNode BではないNode Bは、上記UEに対するスケジューリングを遂行しない。すなわち、最適のスケジューリングNode BではないNode Bは、スケジューリング割当て情報を送信しない。上記スケジューリング割当て情報は、割り当てられた伝送率及び伝送が許容されたタイミング情報を含む。また、UEは、上記最適のスケジューリングNode Bからスケジューリング割当て情報のみを受信してE-DCHの伝送形式を決定するのに使用する。

【0035】

（c）伝送率スケジューリング及び時間－伝送率スケジューリングを同時に使用するシステムの場合

ソフトハンドオーバー領域に位置したUEは、最適のスケジューリングNode Bを選択し、上記選択された最適のスケジューリングNode Bのみが伝送率スケジューリング及び時間－伝送率スケジューリングを遂行して、レートグラント情報又はスケジューリング割当て情報を送信する。UEのアクティブセットに属しているが、最適のスケジューリングNode BではないNode Bは、UEに対する伝送率スケジューリングのみを遂行する。すなわち、最適のスケジューリングNode BではないNode Bは、UEへ上記レートグラント情報のみを伝送することができる。UEは、最適のスケジューリングNode Bから上記レートグラント情報及びスケジューリング割当て情報を受信し、非最適のスケジューリングNode Bから上記レートグラント情報のみを受信する。UEは、上記最適のスケジューリングNode Bからのスケジューリング割当て情報及び非最適のスケジューリングNode Bからのレートグラント情報を使用してE-DCH

Hの伝送形式を決定する。

【0036】

[1. 最適のスケジューリングセル／Node Bの決定]

上記のようなソフトハンドオーバー領域に位置したUEのスケジューリング方法を実現するために、なによりも優先的に必要な技術が最適のスケジューリングNode Bを決定する方式である。UEは、Node Bから受信された各種の情報及びUE内の状態情報を用いて、UEのE-DCHスケジューリングのための最適のスケジューリングNode Bを決定する。

【0037】

以下、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEが最適のスケジューリングNode Bを決定する方法について説明する。下記説明において、各Node Bが複数のセルを含み、上記セルは、周波数（Frequency Allocation；FA）及びスクランブリング符号に従って区別されると仮定する。この場合、UEは、特定のセルを最適のスケジューリングセルとして選択するか、又は上記特定のセルが属しているNode Bを最適のスケジューリングNode Bとして選択することができる。

【0038】

本発明の実施形態によれば、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEは、アクティブセットに属しているセルのうち、最小の経路損失（path loss）を有するセルを選択し、上記選択されたセルが属するNode Bを最適のスケジューリングNode Bとして選択する。以下、本発明の実施形態に従って具体的な選択方式について詳細に説明する。

【0039】

(a) 各セル／Node Bの順方向経路損失を考慮する選択方法

UEが通信している各セルは、一本の共通制御パイロットチャンネル（Common Control Pilot Channel；CPICH）を有する。UEが上記CPICHの受信信号コード電力（Received Signal Code Power；RSCP）を測定し、上位階層シグナリング経路を介してシステムから上記CPICHの送信電力を受信するため、UEは、下記式1を使用して、各セルの順方向経路損失（Downlink_Path_Loss）値を計算する。

【0040】

(式1)

$$\text{Downlink_Path_Loss (dB)} = \text{Primary CPICH Tx power (dB)} - \text{CPICH_RSCP (dB)} \quad 30$$

ここで、Primary CPICH Tx powerは、上位階層シグナリング経路を介して受信されたCPICHの送信電力を示し、CPICH_RSCPは、CPICHに対して測定された受信信号コード電力（RSCP）を示す。

【0041】

式1を使用して、UEは、アクティブセットに属しているセルの順方向経路損失値を計算した後、上記計算された順方向経路損失値を相互に比較して最適のスケジューリングNode Bを選択する。上記順方向経路損失値は、Node BとUEとの間の最適のチャンネル状況を示す変数になり、最小の経路損失値を有するNode Bは、UEの上りリンク伝送中に一番大きい影響を受ける。上りリンク経路損失値と順方向経路損失値との間には、ある程度の差があるとしても、長い時間区間の間に、順方向経路損失値は、上りリンク経路損失値と同一であると判断することができる。

【0042】

図8は、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEと複数のNode Bとの間の通信を示す概念図である。

図8を参照すると、Node B1（801）は、セルA（803）を管理し、Node B2（802）は、セルB804及びセルC805を管理する。このとき、セルA803、セルB804、及びセルC805が重複する領域806に位置したUE810は、セル803、804、及び805をアクティブセットの構成要素として有し、Node B801及び802は、上記アクティブセットに含まれる。上記セル803、804、及び805は、それぞれCPICH811、812、及び813を伝送し、UE810は、

それぞれセル 803、804、805 から C P I C H 811、812、及び 813 を受信し、また、上位階層シグナリング経路を介して C P I C H の送信電力に関する情報をすでに受信した。従って、U E 810 は、セル 803、804、及び 805 の C P I C H R S C P と C P I C H 送信電力との差に基づいて順方向経路損失値を計算し、上記計算された経路損失値を比較して、最小の経路損失値を有するセルを選択する。そうすると、U E 810 は、上記選択されたセルを最適のスケジューリングセルとして選択するか、又は上記選択されたセルを含む N o d e B を最適のスケジューリング N o d e B として選択する。

【0043】

上述した説明において、経路損失値を比較して最小の経路損失値を有するセルを選択する方法を提案した。他の実施形態において、U E は、最小の経路損失値を有する N o d e B を選択して最適のスケジューリング N o d e B を選択することができる。すなわち、1 つの N o d e B が管理する複数のセルから受信された上りリンク信号が N o d e B でソフト結合されるため、U E は、N o d e B の単位に経路損失値を計算することができる。このとき、N o d e B 別に経路損失値を計算する手順は、上述したセル別に経路損失値を計算する手順と同一である。すなわち、U E は、1 つの N o d e B に属しているすべてのセルの経路損失値を合わせることによって、N o d e B の経路損失値を得る。そうすると、最小の経路損失値を有する N o d e B が最適のスケジューリング N o d e B として選択される。

【0044】

(b) R o T を使用する選択方法

最適のスケジューリング N o d e B を選択するにおいて、U E は、上述した C P I C H の経路損失値の以外の変数として上りリンク負担状況 (UL Load Condition) を考慮する。上記上りリンク負担状況情報は、N o d e B が U E をスケジューリングする際に使用する R o T のような上りリンク資源の余分を含む。すなわち、上りリンク資源の余分が大きい N o d e B であるほど U E の上りリンク伝送から大きい影響を受ける。従って、U E は、最大の R o T を有する N o d e B を最適のスケジューリング N o d e B として選択する。

【0045】

U E が最適のスケジューリング N o d e B を決定する過程において、上記上りリンク負担状況を使用するために、N o d e B は、上りリンク負担状況情報を U E に提供する。U E がソフトハンドオーバー領域に位置した場合、U E は、アクティブセットに含まれたすべてのセルから上りリンク負担状況情報を受信する。従って、上りリンク負担状況情報を伝送する新たな手順が追加されなければならないし、下記の方法が使用可能である。

【0046】

上りリンク負担状況情報は、各セル単位に定義することができ、上記セルを管理する N o d e B は、上記セルの上りリンク負担状況情報を有する。ここで、R o T は、N o d e B の全体受信帯域電力スペクトル密度 (full-reception band's power spectral density) (I_o) に対する N o d e B の熱雑音電力スペクトル密度 (N_o) の比率として計算することができる。従って、上記 R o T は、N o d e B が上りリンクで上記上りリンクパケットデータサービスのために割り当てることができる無線資源になる。上記上りリンク負担状況情報が上記セルに属するすべての U E には同一の情報になるので、U E のそれぞれに上記上りリンク負担状況情報を別途に伝送するよりは、1 回にすべての U E に上記上りリンク負担状況情報を伝送することが資源活用の側面で望ましい。

【0047】

1 つのセルに属するすべての U E に上記上りリンク負担状況情報を伝送する方法は、放送チャンネル (Broadcasting Channel; B C H) を用いる。上記 B C H は、セル別に定義されるチャンネルであって、上記各セルに含まれたすべての U E が上記セルに限定された情報を使用することができるように、所定の符号化及び所定の伝送形式を使用する。従って、専用チャンネルを有していない U E のみならず、専用チャンネルを有している C E L

L-DCH (Cell Dedicated Channel) 状態にあるUEも、E-DCHサービスのために、BCHを受信して復号することによって上記上りリンク負担状況情報を取得する。

【0048】

図9は、本発明の実施形態によるBCHを介して上りリンク負担状況情報をUEへ伝送するための手順を示すシグナリング図である。

図9を参照すると、UE901は、Node B902が管理するセルに属している。ステップS904で、Node B902は、上記セルの上りリンク負担状況情報をUE901を制御する無線網制御器903 (Serving radio network controller; SRNC) へNBAP (Node B Application Part protocol) シグナリングを介して伝送する。ステップS905で、SRNC903は、上記上りリンク負担状況情報をBCHを使用するRRCSigナリングを介してUE901へ伝送する。 10

【0049】

他の実施形態において、上記上りリンク負担状況情報がソフトハンドオーバー領域に位置したUEのみが必要であるので、上記上りリンク負担状況情報は、セル内のすべてのUEではなく、上記ソフトハンドオーバー領域に位置したUEにのみ伝送することができる。例えば、SRNCは、ソフトハンドオーバー領域に位置した各UEに専用チャンネル (DCH) を使用して上りリンク負担状況情報を伝送することができる。

【0050】

図10は、本発明の実施形態に従ってRRCSigナリングを介して上りリンク負担状況情報を伝送する手順を示すシグナリング図である。 20

図10を参照すると、UE1001は、Node B1002が管理するセルに属しているし、ソフトハンドオーバー領域に位置する。ステップS1004で、Node B1002は、上記セルの上りリンク負担状況情報をUE1001を制御するSRNC1003へNBAPシグナリングを介して伝送する。ステップS1005で、SRNC1003は、上記上りリンク負担状況情報をDCHを使用するRRCSigナリングを介してUE1001へ伝送する。

【0051】

上述した説明では、BCHあるいはDCHを使用して上りリンク負担状況情報を伝送する方法を提案した。しかしながら、セル内で上りリンクパケットデータサービスを遂行するUE、ソフトハンドオーバー領域に位置したUE、又は、上りリンク負担状況情報を要求するUEへ上りリンク負担状況情報を伝送することができる他のチャンネル又は方法が、本発明の実施形態を使用して実現することができることは明らかである。 30

【0052】

(c) 複合自動再伝送要求 (HARQ) を使用する選択方法

E-DCHがHARQを支援するので、UEは、E-DCHデータの伝送後にNode Bから上記E-DCHデータに対するフィードバック情報としてACKあるいはNACKを受信する。このとき、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEは、複数のNode BからACK/NACKを受信する。従って、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEは、UEのアクティブセットに属しているNode Bのうち、ACKの比率が高いNode Bが上りリンクチャンネル状況がさらに良いNode B、すなわち、UEの上りリンク伝送の間に一番大きく影響を受けるNode Bであると判断することができる。その結果、UEは、ACKの送信比率が一番高いNode Bを最適のスケジューリングNode Bとして選択する。 40

【0053】

(d) 順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及びACK比率情報を使用する選択方法

上記選択方法は、図11を参照して詳細に説明される。図11は、ソフトハンドオーバー領域に位置するUEが本発明の実施形態に従って上述した情報を使用して最適のスケジューリングセル、又は、最適のスケジューリングNode Bを最終的に選択する方法を示すフローチャートである。

【0054】

図11を参照すると、ステップ1101で、UEは、アクティブセットに含まれたすべてのセルの順方向経路損失値 $Path_loss$ を比較し、上記セルのうちで、最小の経路損失値 Min_Path_loss を有する少なくとも1つのセルを選択する。ステップ1101を遂行する過程において、上記経路損失値の量子化方式に従って同一の経路損失値を有するセルが存在することができる。従って、ステップ1102で、UEは、最小の経路損失値を有するセルの個数が1つであるか否かを判断する。最小の経路損失値を有するセルの個数が1つである場合に、UEは、ステップ1103で、上記最小の経路損失値を有するセルを管理する $Node_B$ を最適のスケジューリング $Node_B$ として選択する。

10

【0055】

しかしながら、ステップ1102で、最小の経路損失値を有するセルの個数が1つ以上である場合、ステップ1104で、UEは、上記最小の経路損失値を有するセルのうちで、上りリンク負担状況が一番大きい、すなわち、最大の ROT 値 Max_ROT を有する少なくとも1つのセルを選択する。同様に、最大の ROT 値を有する幾つのセルが存在することが可能なので、ステップ1105で、UEは、上記最大の ROT 値を有するセルの個数が1つであるか否かを判断する。上記最大 ROT 値を有するセルの個数が1である場合、UEは、ステップ1106で、上記最大 ROT 値を有するセルを管理する $Node_B$ を最適のスケジューリング $Node_B$ として選択する。一方、上記最大 ROT 値を有するセルの個数が1より大きい場合、UEは、ステップ1107で、上記最大 ROT 値を有するセルに対する ACK 比率を比較して、 ACK 比率が一番大きいセルの $Node_B$ を最適のスケジューリング $Node_B$ として選択する。

20

【0056】

上記では、特定のセルを管理する $Node_B$ を最適のスケジューリング $Node_B$ として選択する場合について説明したが、他の実施形態において、UEは、上記特定のセルを最適のスケジューリングセルとして選択しても良い。また、上記では、セル単位に最適のスケジューリングセルを選択する過程を説明したが、上記の方法とは異なり、 $Node_B$ 単位に最適のスケジューリング $Node_B$ を選択しても良い。図11を参照して、これに関する具体的な方法を説明する。

【0057】

1つの $Node_B$ が管理する幾つのセルから受信された上りリンク信号が $Node_B$ でソフト結合されるので、UEは、 $Node_B$ 単位に経路損失値を計算することができる。すなわち、UEは、 $Node_B$ に属しているすべてのセルに対する経路損失値の和を使用して $Node_B$ の経路損失値を計算する。そうすると、UEは、ステップ1101で、経路損失値の最小和を有する $Node_B$ を選択し、ステップ1102で、上記経路損失値の最小和を有する $Node_B$ の個数が1であるか否かを判断する。上記経路損失値の最小和を有する $Node_B$ の個数が1である場合、ステップ1103で、UEは、上記経路損失値の最小和を有する $Node_B$ を最適のスケジューリング $Node_B$ として選択する。しかしながら、ステップ1102で、上記経路損失値の最小和を有する $Node_B$ の個数が1よりも大きい場合は、UEは、上述したように、ステップ1104及び後続過程を遂行する。

30

40

【0058】

図11に示す本発明の実施形態を遂行する過程において、UEは、アクティブセットに含まれている各セルがどの $Node_B$ に属しているかに関する情報を必要とする。すなわち、UEは、同一の $Node_B$ に属している複数のセルに対する経路損失値を合わせるためには、セルが属している $Node_B$ に関する情報を有しなければならない。このために、UEを制御する $SRNC$ は、上記アクティブセットに含まれている各セルが属する $Node_B$ に関する情報を RRC メッセージを使用してUEへ伝送する。

【0059】

本発明の実施形態では、最適のスケジューリングセル/ $Node_B$ を選択するにおい

50

て、上記スケジューリング情報を順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及びACK比率情報の順に使用したが、システム設計者の選択に従って、上記スケジューリング情報に対する適用順序は、変化することができる。また他の実施形態では、幾つかのスケジューリング情報のみを使用して最適のスケジューリングセル／Node Bを選択することもできる。例えば、UEは、上記順方向経路損失情報、上記上りリンク負担状況情報、及び上記ACK比率情報のうちの少なくとも1つを使用して最適のスケジューリングセル／Node Bを選択することができる。

【0060】

(e) 順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及びACK比率情報の加重和使用する選択方法

10

本発明の実施形態による選択方法を図12を参照して詳細に説明する。

図12において、UEは、アクティブセットに含まれている各セルに対して順方向経路損失値1201、上りリンク負担状況情報（すなわち、ROT値）1202、ACK比率値1203、及び他の基準値1204の和を計算する。図12に示すように、経路損失値1201は、乗算器1206で加重値W1（1205）と乗じられ、上りリンク負担状況情報（ROT値）1202は、乗算器1208で加重値W2（1207）と乗じられ、ACK比率値1203は、乗算器1210で加重値W3（1209）と乗じられ、他の基準値1204は、乗算器1212で加重値W4（1211）と乗じられる。このとき、ROT値1202及びACK比率値1203は、スケジューリング優先順位に比例するが、順方向経路損失値1201は、スケジューリング優先順位に反比例するので、上記加重値W1（1205）は、他の加重値1207及び1209とは異なり、負の値を有することができる。他の場合、順方向経路損失値1201の逆の値は、乗算器1206に入力されることができる。

20

【0061】

優先順位計算部1213は、上記加重値が乗じられた値の加重和（又は加重組合せ）を計算し、上記加重和に基づく該当セルに対する優先順位1214を最適のスケジューリングセル選択器1217へ出力する。最適のスケジューリングセル選択器1217は、UEのアクティブセットに含まれたすべてのセルに対する優先順位1214、1215、及び1216を受信し、加重和1214、1215、及び1216を比較して、一番高い優先順位を有するセルを管理するNode Bを最適のスケジューリングNode Bとして選択する。または、最適のスケジューリングセル選択器1217は、上記一番大きい加重和を有するセルを最適のスケジューリングセルとして選択する。

30

【0062】

他の実施形態において、UEは、各Node Bのセルに対して経路損失値の和、ROT値の和、及びACK比率値の和に対する加重和を求め、複数のNode Bに対して求められた加重和を比較して最大の加重和を有するNode Bを最適のスケジューリングセルとして選択する。

【0063】

最適のスケジューリングセル選択器1217は、図12に示した選択方法、又は上述した他の選択方法のうちの1つによって選択された最適のスケジューリングセルを示す情報をE-DCH送信部1219及び制御情報送信部1221へ伝送する。制御情報送信部1221は、上記最適のスケジューリングセルに関する情報をUEと通信する複数のセルへ伝送し、E-DCH送信部1219は、上記最適のスケジューリングセル情報に従って最適のスケジューリングセル又は非最適のスケジューリングセルを認識し、上記最適のスケジューリングセル及び上記非最適のスケジューリングセルから受信されたスケジューリング割当て情報あるいはレートグラント情報に従ってE-DCH伝送率を決定し、上記決定されたE-DCH伝送率でE-DCHデータを伝送する。

40

【0064】

[2. 最適のスケジューリングセル／Node B IDの通知]

これまでは、本発明が提示する最適のスケジューリングNode Bを選択する時に必

50

要とする要素及び最適のスケジューリングNode Bを選択する方法について説明した。下記では、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEが選択した最適のスケジューリングNode Bを通知する方法について説明する。

【0065】

まず、上記最適のスケジューリングNode Bを選択する過程において、一次的に最適のスケジューリングセルが選択される。この場合、UEは、セルIDを使用して最適のスケジューリングセルのセルIDをシステムに通知し、上記システムは、上記最適のスケジューリングセルのセルIDに一致するセルを含むNode Bを最適のスケジューリングNode Bとして判断することができる。このためには、セルIDを設定するためのシグナリングを必要とする。すなわち、UEがセルIDを使用して最適のスケジューリングセル又は最適のスケジューリングNode Bをシステムに通知するために、UE及びNode Bは、同一のセルIDを有しなければならない。

【0066】

図13を参照して、本発明の実施形態によるセルIDを設定するためのシグナリング方法について説明する。

図13を参照すると、UE1301は、Node B1302に属しているセルと送受信しており、Node B1302は、Iub接続を介してDRNC1303に接続され、UE1301を制御するSRNC1304がDRNC1303とIur接続を成している。E-DCHの設定のためには、SRNC1304がDRNC1303にRNSAP (Radio Network Subsystem Application Part protocol) シグナリングのための無線リンク設定要求メッセージ1310を送信すると、DRNC1303は、無線リンク設定要求メッセージ1310に望ましく含まれた情報をNBAPシグナリングのための無線リンク設定要求メッセージ1311を介してNode B1302へ伝送する。無線リンク設定要求メッセージ1310及び1311は、UE1301が通信することができるセルに関する情報を含み、上記セル情報は、上記セルのセルIDを望ましく含む。

【0067】

無線リンク設定要求メッセージ1311を受信しているNode B1302は、無線リンク設定要求メッセージ1311に応じて、NBAPシグナリングのための無線リンク設定応答メッセージ1312をDRNC1303へ伝送し、DRNC1303は、無線リンク設定要求メッセージ1310に応じて、無線リンク設定応答メッセージ1313をSRNC1304へ伝送する。上述した過程は、UE1301のアクティブセットに含まれたすべてのセルに同一の方式にて遂行される。

【0068】

その次に、UE1301のアクティブセットに含まれた各セルのセルIDをUE1301へ通知するために、SRNC1304は、RRCシグナリングのための無線ベアラ設定メッセージ1314を使用してUE1301へ各セルに割り当てられたセルIDを通知する。UE1301は、SRNC1304にRRCシグナリングのための無線ベアラ設定完了メッセージ1315を送信して、セルIDの設定を完了する。

この後、UE1301を制御するSRNC1304は、UE1301のアクティブセットに含まれた各セルが属するNode Bに関する情報を図13の無線ベアラ設定メッセージ1314のようなRRCメッセージを使用してUEへ伝送する。

【0069】

これまでは、最適のスケジューリングセル又は最適のスケジューリングNode Bを選択する過程について説明した。上記最適のスケジューリングセル又は最適のスケジューリングNode Bを選択する過程の後、UEが本発明の実施形態による次の幾つの方法を使用して最適のスケジューリングセルのセルID、又は、最適のスケジューリングNode BのNode B IDを選択する場合、UEは、上記選択されたIDに関する情報を通信中であるNode Bに提供する。

【0070】

一番目の方法において、UEは、最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジュー

ーリングNode B IDを専用物理制御チャンネル (Dedicated Physical Control Channel; DPCCCH) を使用してNode Bへ伝送する。図14を参照すると、本発明の実施形態によるUEで決定された最適のスケジューリングセルID、又は最適のスケジューリングNode B IDをDPCCCHを使用してNode Bへ伝送するUE装置について説明する。

【0071】

図14を参照すると、最適のスケジューリングセル/Node B ID選択器1401は、最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジューリングNode B IDを選択し、上記セルID/Node B IDは、チャンネルでの雑音ローバスト性を提供するために、チャンネル符号化器1402でチャンネル符号化される。上記符号化された信号は、多重化器1406でパイロット信号1403、電力制御信号1404、及び他の信号1405と共に多重化され、DPCCCHデータ1407を生成する。DPCCCHデータ1407は、専用物理データチャンネル (Dedicated Physical Data Channel; DPDCH) 1408、E-DPCCCH (Enhanced DPCCCH) データ1409、及びE-DPDCHデータ1410と共に多重化器1411で多重化された後、変調器1412によって変調される。上記変調された信号は、送信器1413によってNode Bへ上りリンク伝送される。ここで、E-DPDCHは、E-DCHがマッピングされる物理チャンネルであり、E-DCHのための制御情報であって、例えば、E-DPDCHに対する伝送パラメータを運搬する物理チャンネルである。

10

【0072】

二番目の方法において、UEは、最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジューリングNode B IDをE-DPCCCHを使用して伝送する。上記E-DPCCCHは、E-DCHのための制御情報を伝送する上りリンクチャンネルであり、E-DPCCCHに運搬される情報は、HARQ情報及び伝送ブロックサイズ (TBS) 情報を含む。

20

【0073】

図15を参照すると、UEで決定された最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジューリングNode B IDをE-DPCCCHを使用してNode Bへ伝送するUE装置について説明する。

図15を参照すると、最適のスケジューリングセル/Node B ID選択器1501は、最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジューリングNode B IDを選択し、上記セルID/Node B IDは、チャンネルでの雑音ローバスト性を提供するために、チャンネル符号化器1502でチャンネル符号化される。上記符号化された信号は、多重化器1506でHARQ 関連情報1503、TBS情報1504、及び他の制御情報1505と共に多重化され、E-DPCCCHデータ1507を生成する。E-DPCCCHデータ1507は、DPCCCHデータ1508、DPDCHデータ1509、及びE-DPDCHデータ1510と共に多重化器1511で多重化された後、変調器1512によって変調される。上記変調された信号は、送信器1513によってNode Bに上りリンク伝送される。

30

【0074】

三番目の方法において、UEは、最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジューリングNode B IDをE-DCHのMAC-e PDU (Protocol Data Unit) に含ませて伝送する。E-DCHのデータ構造は、図16に示す。

40

図16を参照すると、使用者データ部分であるMAC-e SDU (Service Data Unit) 1602は、HARQ又はスケジューリング関連情報を含むMAC-e ヘッダー1601に加えられ、これによって、MAC-e PDU 1604を生成する。すなわち、MAC-e ヘッダー1601は、MAC-e PDU 1604のヘッドに位置する情報であるよりは、使用者データを除いた残りのすべての情報を含む部分と解釈されなければならない。MAC-e PDU 1604は、巡回冗長検査 (cyclic redundancy check; CRC) 1603に加えられ、これによって、物理階層で使用された符号化ブロック1605を生成する。このとき、UEは、上記最適のスケジューリングセルID又は最適のスケジューリン

50

グNode B IDをMAC-eヘッダー1601に含ませて伝送し、Node Bは、MAC-eヘッダー1601を受信して復号化することによって、自身が最適のスケジューリングセルを含むか、又は最適のスケジューリングNode Bを含むかを判断することができる。このように、UEがMAC-e PDUを使用する場合、最適のスケジューリングNode B IDを伝送する制御情報送信部は、E-DCH送信部と一致する。

【0075】

[3. スケジューリング動作]

下記に、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEが最適のスケジューリングセル、あるいは、最適のスケジューリングNode Bを選択してシグナリングを遂行した後、上記最適のスケジューリングNode B及び非最適のスケジューリングNode Bの具体的なスケジューリング動作について説明する。上述したように、上記最適のスケジューリングNode Bは、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEのスケジューリングにおいて、一番大きい権限を有する。すなわち、最適のスケジューリングNode Bは、時間伝送率スケジューリングのためにスケジューリング割当て情報を使用しても良く、伝送率スケジューリングのためにレートグラント情報を使用しても良く、又は、時間伝送率スケジューリングのためのスケジューリング割当て情報及び伝送率スケジューリングのためのレートグラント情報を共に使用しても良い。

【0076】

一方、UEのアクティブセットには含まれるが、最適のスケジューリングNode Bではない非最適のスケジューリングNode Bは、UEのスケジューリングにおいて大きい権限を有しない。すなわち、上記非最適のスケジューリングNode Bは、自身の上りリンク資源をUEに能動的に割り当てるよりは、UEによる影響を最小化するように受動的なスケジューリングを遂行する。下記で非最適のスケジューリングNode BのソフトハンドオーバーUEに対する本発明の実施形態によるスケジューリング方法について説明する。説明の便宜上、最適のスケジューリングNode Bがスケジューリング割当て情報を伝送するものとする。

【0077】

非最適のスケジューリングNode Bは、ソフトハンドオーバー領域に位置したUEから上りリンク信号を受信するが、最適のスケジューリングNode Bに比べて上りリンク受信による影響を大きく受けない。従って、上記非最適のスケジューリングNode Bの上述した資源状況を効率的に考慮したスケジューリングについて説明する。

【0078】

第1の実施形態において、非最適のスケジューリングNode Bが2種類の情報を示すことができる1ビットの信号を用いてスケジューリングを遂行する。具体的には、上記非最適のスケジューリングNode Bは、無視 (Don't Care) 情報及びダウン (Down) 情報を示すことができる1ビットのスケジューリンググラントをソフトハンドオーバー領域に位置したUEへ伝送する。

【0079】

UEは、非最適のスケジューリングNode Bから受信された上記スケジューリンググラントが無視情報を意味すると、最適のスケジューリングNode Bからのスケジューリング割当て情報のみを使用してE-DCHのデータ伝送率を決定する。しかしながら、上記非最適のスケジューリングNode Bから受信された上記スケジューリンググラントがダウン情報を意味すると、UEは、上記最適のスケジューリングNode Bからのスケジューリング割当て情報を無視し、E-DCHの伝送率を1ステップ減少させる。

【0080】

上記スケジューリンググラントは、1ビットを用いて伝送され、このとき、発生確率が一番大きい情報は、不連続伝送 (discontinuous transmission; DTX) に基づく不連続伝送がなされる。すなわち、無視情報がダウン情報に比べて発生する確率が大きいと、上記非最適のスケジューリングNode Bは、スケジューリンググラントを物理チャネルを介して伝送しないことによって、無視情報を '0' の値で示し、ダウン情報を '+1' 50

’又は‘-1’の値を使用して物理チャンネルを介して伝送する。上記ダウン情報が上記無視情報よりも発生確率がさらに大きいと、上述した方法は、反対の方式にて遂行することができる。

【0081】

2つ以上の非最適のスケジューリングNode Bが存在する場合、UEは、2つ以上のスケジューリンググラントを受信する。この場合、UEは、上記2つ以上のスケジューリンググラントを下記のような方法にて結合することによって、最終スケジューリンググラントを決定する。

【0082】

‘OR-of-DOWN’の実施形態において、上記受信されたスケジューリンググラントのうちのいずれか1つがダウン情報であれば、UEは、最終スケジューリンググラントをダウンとして判断する。また他の方法にて、加重和の実施形態では、UEは、上記非最適のスケジューリングNode Bから受信されたスケジューリンググラント値を該当Node Bに対して割り当てられた加重値とそれぞれ乗じ、その乗算結果を合わせた後、スケジューリンググラントの加重和(weighted-combined scheduling grant)を生成する。その後、UEは、スケジューリンググラントの加重和が無視又はダウンを示すか否かに従って最終スケジューリンググラントを決定する。このとき、各Node Bに対して割り当てられた加重値と乗じられるスケジューリンググラント値は、実数を示す軟判定値(soft decision value)又は整数を示す硬判定値(Hard decision value)である。

【0083】

第2の実施形態において、非最適のスケジューリングNode Bが3種類の情報を示すことができる1ビットの信号を使用してスケジューリングを遂行する。具体的に、上記非最適のスケジューリングNode Bは、無視(Don't Care)情報及びダウン(Down)情報、及びマージナル(Marginal)情報を示すことができる1ビットのスケジューリンググラント情報をソフトハンドオーバー領域に位置したUEへ伝送する。

【0084】

上記非最適のスケジューリングNode Bから受信された上記スケジューリンググラントが無視情報を意味すると、UEは、上記最適のスケジューリングNode Bからのスケジューリング割当て情報のみを用いてE-DCHのデータ伝送率を決定する。しかしながら、上記非最適のスケジューリングNode Bから受信された上記スケジューリンググラントがダウン情報を意味すると、UEは、上記最適のスケジューリングNode Bからのスケジューリング割当て情報を無視し、E-DCHの伝送率を1ステップ減少させる。また、上記非最適のスケジューリングNode Bから受信された上記スケジューリンググラントがマージナル情報を意味すると、UEは、確率に基づく方法を使用して、E-DCHの伝送率を1ステップ減少させるか否かを判断する。すなわち、UEは、ランダム値を発生させ、上記ランダム値が第1の基準値よりも大きい場合は、上記最適のスケジューリングNode Bのスケジューリングに従う。上記ランダム値が第2の基準値より小さい場合は、UEは、E-DCHの伝送率を1ステップ減少させる。しかしながら、上記ランダム値が上記第1の基準値と上記第2の基準値との間である場合は、UEは、E-DCHの伝送率を保持する。

【0085】

スケジューリンググラントは、1ビットを使用して伝送され、このとき、発生確率が一番大きい情報は、DTXに基づく不連続伝送がなされる。すなわち、無視情報が他の情報に比べて発生する確率が大きいと、上記非最適のスケジューリングNode Bは、スケジューリンググラントを物理チャンネルを介して伝送しないことによって、無視情報を‘0’の値で示し、‘+1’の値を使用してダウン情報を伝送し、‘-1’の値を使用してマージナル情報を伝送する。しかしながら、上記ダウン情報又はマージナル情報が無視情報よりも発生確率が大きいと、上記一番大きい発生確率を有する情報は、DTXに基づく不連続伝送がなされる。

【0086】

2以上の非最適のスケジューリングNode Bが存在する場合、UEは、2以上のスケジューリンググラントを受信する。この場合、UEは、上記2以上のスケジューリンググラントを下記のような方法にて結合することによって最終スケジューリンググラントを決定する。

【0087】

加重和の実施形態において、UEは、上記非最適のスケジューリングNode Bから受信されたスケジューリンググラント値を該当Node Bに対して割り当てられた加重値とそれぞれ乗じて、その乗算結果を合わせた後、スケジューリンググラントの加重和（weighted-combined scheduling grant）を生成する。その後、UEは、スケジューリンググラントの加重和が無視、ダウン、又はマージナルを示すか否かに従って最終スケジューリンググラントを決定する。このとき、各Node Bに対して割り当てられた加重値と乗じられるスケジューリンググラント値は、実数を示す軟判定値（soft decision value）又は整数を示す硬判定値（Hard decision value）である。

【0088】

以上、本発明の詳細について具体的な実施の形態に基づき説明してきたが、本発明の範囲を逸脱しない限り、各種の変形が可能なのは明らかである。従って、本発明の範囲は、上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載及び該記載と均等なものにより定められるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】UMTSシステムの無線接続ネットワーク（UTRAN）の構成を示す図である。

【図2】UEとNode Bとの間のインターフェースを示す従来の階層的な構成を示す図である。

【図3】従来の無線リンクでE-DCHを介して上りリンクパケットデータを伝送する従来の方法を示す概念図である。

【図4】E-DCHを介してメッセージを送受信する従来の手順を示すシグナリング図である。

【図5】UEとNode Bとの間で遂行される従来の伝送率スケジューリング方法を示す図である。

【図6】UEとNode Bとの間で遂行される従来の時間－伝送率スケジューリング方法を示す図である。

【図7】ソフトハンドオーバー領域に位置したUEの従来のE-DCH動作を示す図である。

【図8】E-DCH送信UE、セル、及びNode Bの従来の通信を示す概念図である。

【図9】本発明の実施形態によるBCHを介して上りリンク負担状況情報を伝送するための手順を示すシグナリング図である。

【図10】本発明の実施形態による専用チャンネルを介して上りリンク負担状況情報を伝送するための手順を示すシグナリング図である。

【図11】本発明の実施形態による最適のスケジューリングセルを選択する動作を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施形態による最適のスケジューリングセルを決定する装置を示す図である。

【図13】本発明の実施形態によるセルIDを設定する手順を示すシグナリング図である。

【図14】本発明の実施形態によるDPCCHを使用する最適のスケジューリングセル情報を伝送するUE装置を示す図である。

【図15】本発明の実施形態によるE-DPCCHを使用する最適のスケジューリングセル情報を伝送するUE装置を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 16】 本発明の実施形態による最適のスケジューリングセル情報を伝送する M A C - e P D U の構成を示す図である。

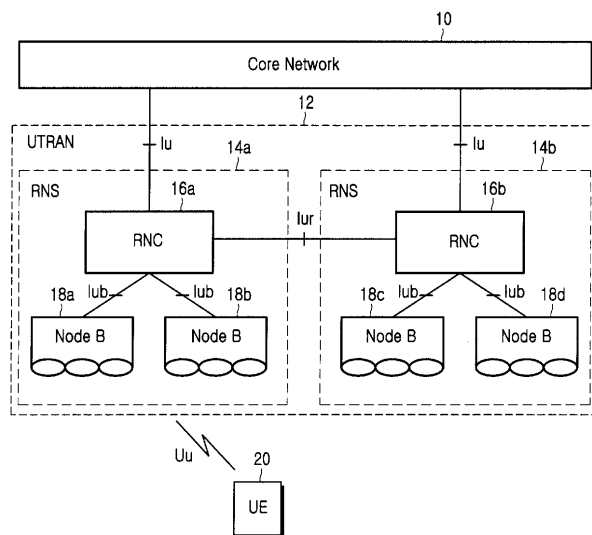
【符号の説明】

【0090】

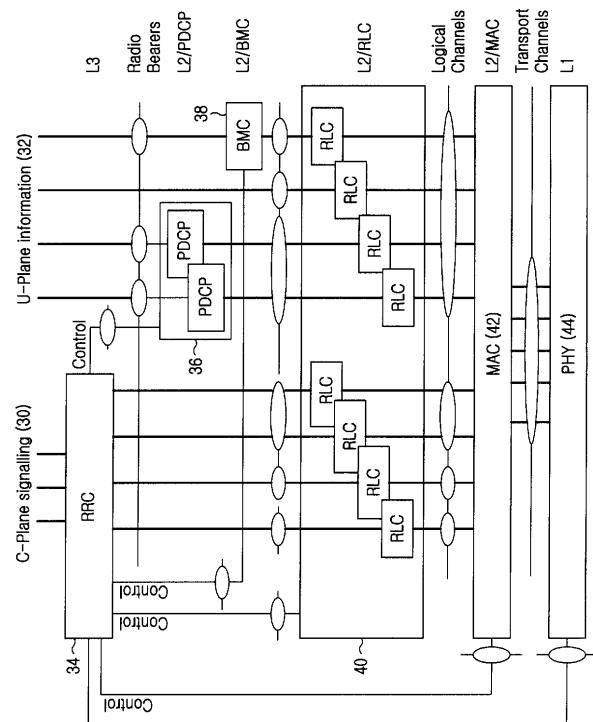
- 1401…最適のスケジューリングセル／N o d e B I D 選択器
- 1402…チャネル符号化器
- 1403…パイロット信号
- 1404…電力制御信号
- 1405…他の信号
- 1406…多重化器
- 1407…D P C C H データ
- 1408…専用物理データチャネル
- 1409…E - D P C C H データ
- 1410…D P D C H データ
- 1411…多重化器
- 1412…変調器
- 1413…送信器

10

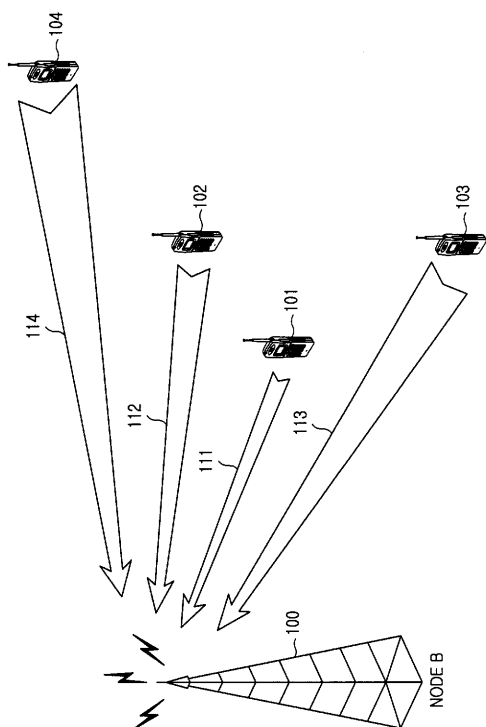
【図 1】



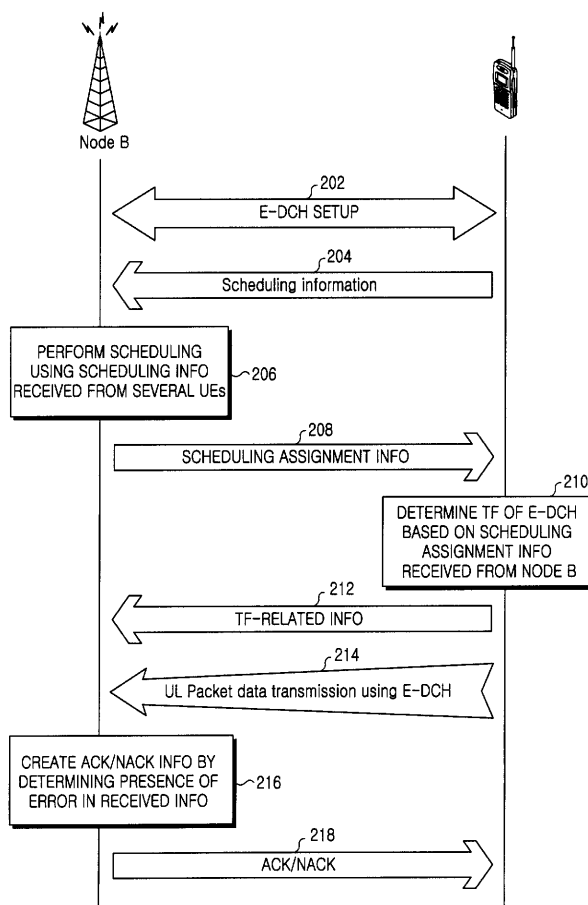
【図 2】



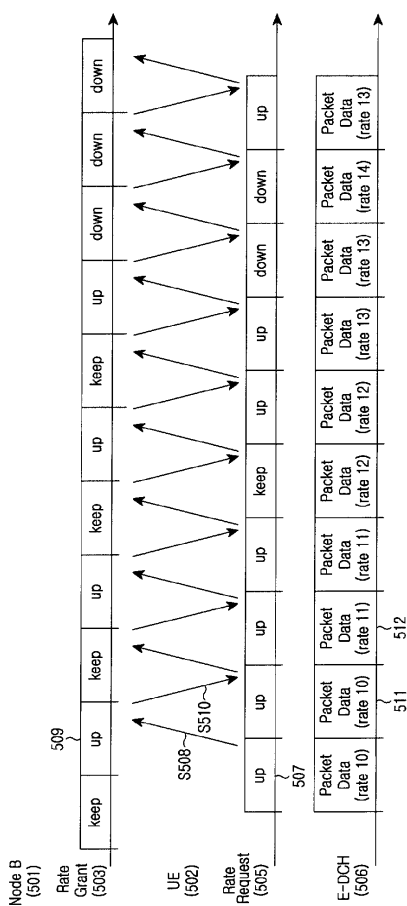
【图 3】



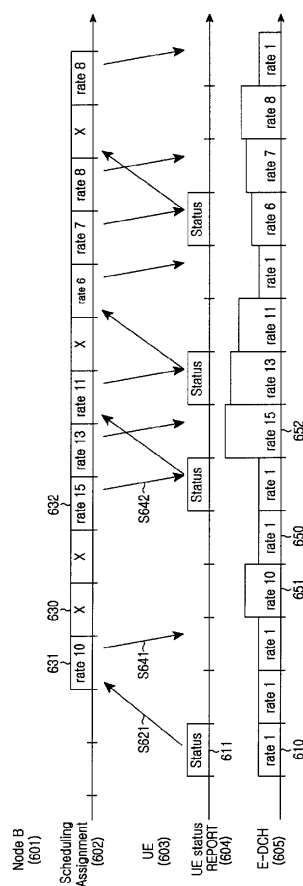
【图 4】



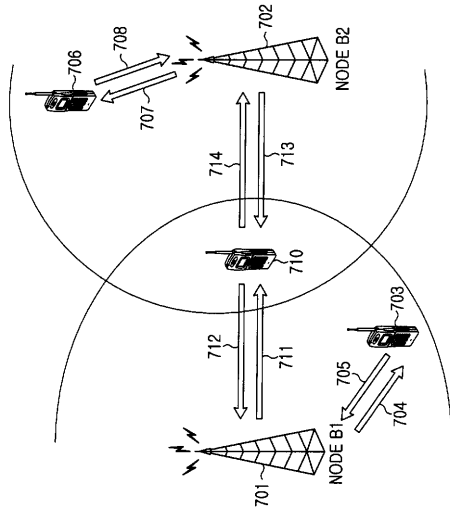
【図 5】



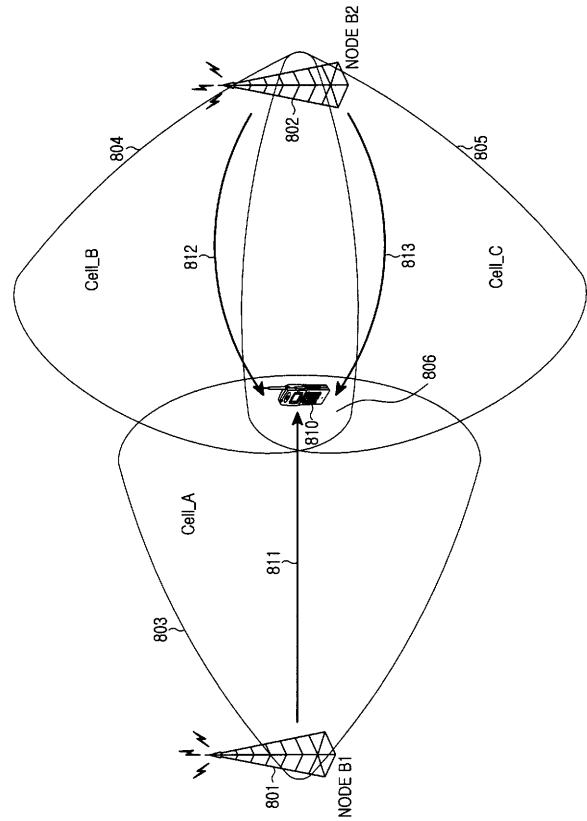
【图 6】



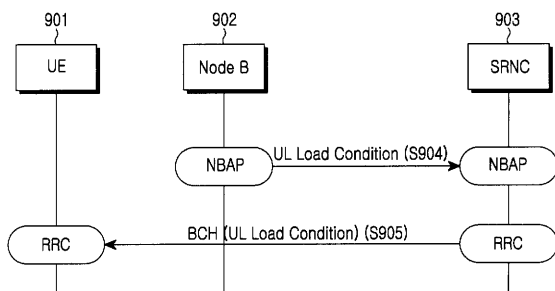
【図 7】



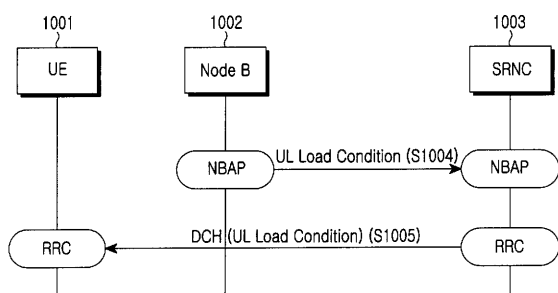
【図 8】



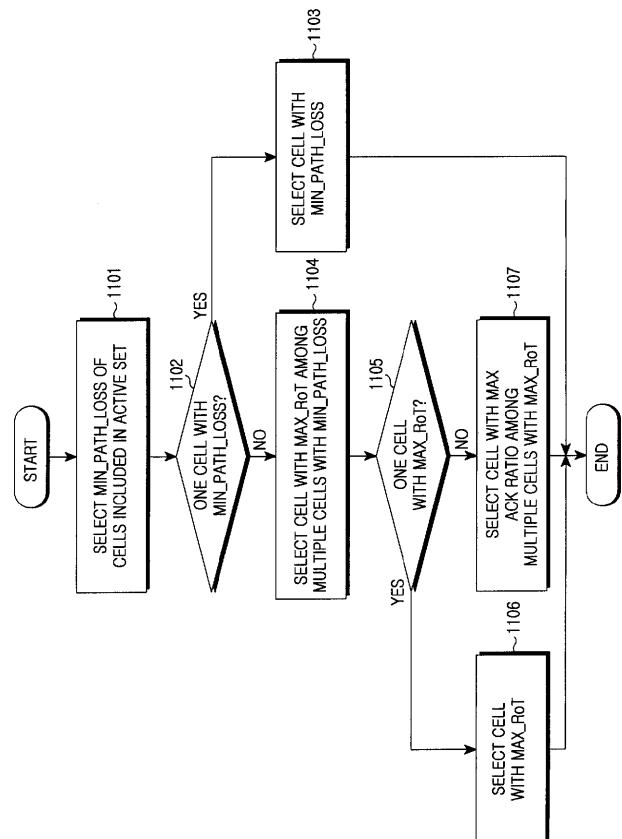
【図 9】



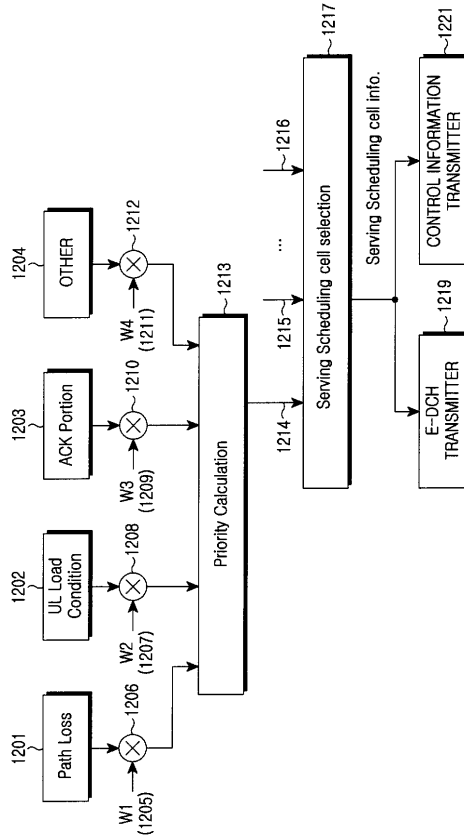
【図 10】



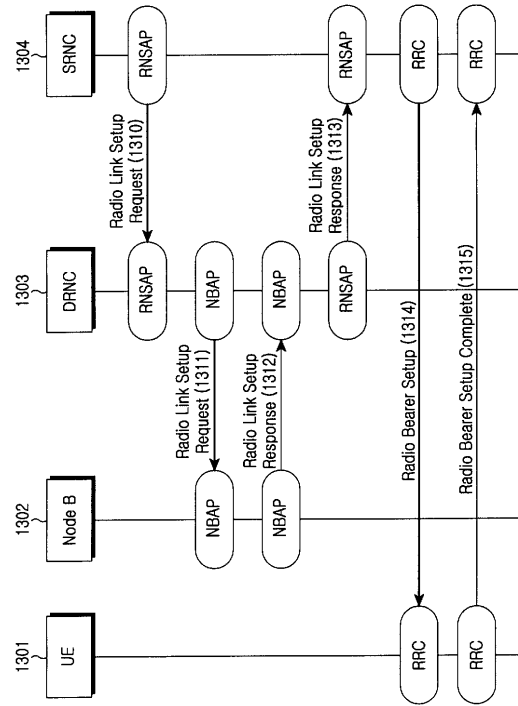
【図 11】



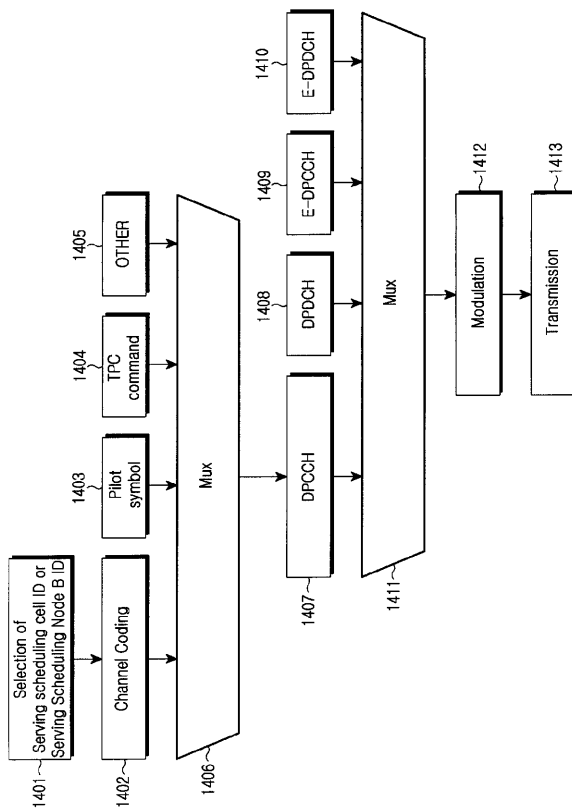
【図 1 2】



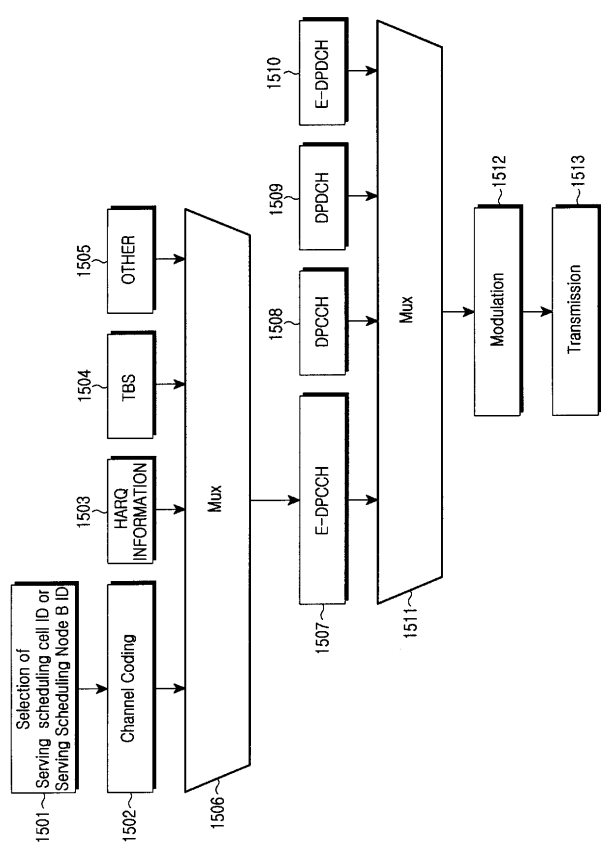
【図 1 3】



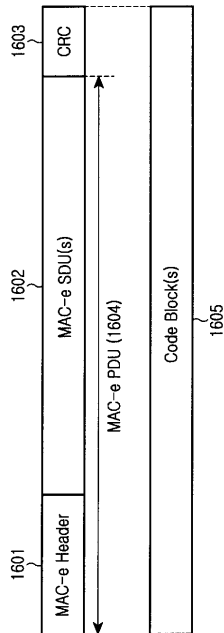
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成17年7月11日(2005.7.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーによって複数のセルと通信する端末機が上りリンクパケットデータを送信する方法であって、

順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号(A C K)の比率情報のうちの少なくとも1つに従って、前記端末機に対する前記上りリンクパケットデータサービスをスケジューリングする最適のスケジューリングセルを選択するステップと、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示す情報を前記複数のセルに提供するステップと、

前記複数のセルのうちから、前記選択された最適のスケジューリングセル及び選択されない非最適のスケジューリングセルから上りリンクパケットデータの伝送のためのレートグラント情報を受信するステップと、

前記レートグラント情報に従って前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記上りリンクパケットデータサービスは、

広帯域符号分割多元接続（WCDMA）システムの向上した上りリンク専用チャンネル（E-DCH）を介してなされることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記順方向経路損失情報は、

前記複数のセルの各々が送信する共通制御パイロットチャンネル（CPICH）に対して測定された受信信号コード電力（RSCP）と前記CPICHの送信電力との間の差異値として計算されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記上りリンク負担状況情報は、

前記複数のセルのR_oT値を示し、前記複数のセルから放送チャンネル（BCH）又は専用チャンネル（DCH）を介して前記端末機に受信されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記ACK比率情報は、

前記複数のセルの各々に対して、前記上りリンクパケットデータサービスに対して受信された肯定応答信号（ACK）及び否定応答信号（NACK）のうち、前記ACKの比率値として計算されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記選択するステップは、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記ACK比率情報のうちの少なくとも2つにあらかじめ決定された加重値を適用して前記複数のセルに対する加重和を計算し、前記加重和に従って最高の優先順位を有するセルを前記最適のスケジューリングセルとして選択するステップを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】

前記選択するステップは、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記ACK比率情報を順次に適用して前記最適のスケジューリングセルを選択するステップを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】

前記通知するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを専用物理制御チャンネル（DPCCH）を介して前記複数のセルへ伝送するステップを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項9】

前記提供するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを前記上りリンクパケットデータサービスに対する向上した専用物理制御チャンネル（E-DPCCH）を介して前記複数のセルへ伝送するステップを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項10】

前記提供するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを前記上りリンクパケットデータサービスのための媒体アクセス制御プロトコルデータユニット（MAC-ePDU）に載せて前記複数のセルへ伝送するステップを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項11】

前記伝送するステップは、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定するステップと、

前記最終スケジューリンググラントがダウン（Down）を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を1ステップ減少させるステップと、

前記最終スケジューリンググラントがダウンを示さないか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しなかった場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するステップと、

前記上りリンク伝送率を用いて前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 2】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか 1 つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ設定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和がダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項 1 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記伝送するステップは、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定するステップと、

前記最終スケジューリンググラントがダウン (Down) を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を 1 ステップ減少させるステップと、

前記最終スケジューリンググラントが無視 (Don't Care) を示すか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しない場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するステップと、

前記最終スケジューリンググラントがマージナル (Marginal) を示す場合、あらかじめ決定された基準値を使用して確率的に前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するか、又は、前記上りリンク伝送率を 1 ステップ減少させるステップと、

前記上りリンク伝送率を使用して前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するステップと

を含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか 1 つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定し、前記レートグラント値のうちのいずれか 1 つでもマージナルを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをマージナルとして決定し、前記レートグラント値のすべてが無視を示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントを無視として決定することを特徴とする請求項 1 4 記載の方法。

【請求項 1 6】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ決定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和に従って、前記最終スケジューリンググラントをダウン、マージナル、又は、無視として決定することを特徴とする請求項 1 4 記載の方法。

【請求項 1 7】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーによって複数のセルと通信し、上りリンクパケットデータを送信する端末機装置であって、

順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号 (ACK) の比率情

報のうちの少なくとも1つに従って、前記端末機の前記上りリンクパケットデータサービスをスケジューリングする最適のスケジューリングセルを選択する最適のスケジューリングセル選択器と、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示す識別情報を前記複数のセルへ伝送する制御情報送信部と、

前記複数のセル中、前記選択された最適のスケジューリングセル及び選択されなかった非最適のスケジューリングセルから上りリンクパケットデータの伝送のためのレートグラント情報を受信し、前記レートグラント情報に従って前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送するデータ送信部と

を含むことを特徴とする装置。

【請求項18】

前記上りリンクパケットデータサービスは、

広帯域符号分割多元接続(WCDMA)システムの向上した上りリンク専用チャンネル(E-DCH)を介してなされることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項19】

前記順方向経路損失情報は、

前記複数のセルの各々が送信する共通制御パイロットチャンネル(CPICH)に対して測定された受信信号コード電力(RSCP)と前記CPICHの送信電力との間の差異値として計算されることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項20】

前記上りリンク負担状況情報は、

前記複数のセルのROT(Rise-over Thermal)値を示し、前記複数のセルから放送チャンネル(BCH)又は専用チャンネル(DCH)を介して前記端末機へ伝送されることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項21】

前記ACK比率情報は、

前記複数のセルの各々に対して、前記上りリンクパケットデータサービスに対して受信された肯定応答信号(ACK)及び否定応答信号(NACK)のうち、前記ACKの比率値として計算されることを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項22】

前記最適のスケジューリングセル選択器は、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記ACK比率情報のうちの少なくとも2つにあらかじめ決定された加重値を適用して前記複数のセルに対する加重和を計算し、前記加重和に従って最高の優先順位を有するセルを前記最適のスケジューリングセルとして選択することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項23】

前記最適のスケジューリングセル選択器は、

前記順方向経路損失情報、前記上りリンク負担状況情報、及び前記ACK比率情報を順次に適用して前記最適のスケジューリングセルを選択することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項24】

前記制御情報送信部は、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを専用物理制御チャンネル(DPCH)を介して前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項25】

前記制御情報送信部は、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを前記上りリンクパケットデータサービスに対する向上した専用物理制御チャンネル(E-DPCH)を介して前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項 26】

前記制御情報送信部は、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセルIDを前記上りリンクパケットデータサービスのための媒体アクセス制御プロトコルデータユニット（MAC-e PDU）に載せて前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項 27】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定し、

前記最終スケジューリンググラントがダウン（Down）を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を1ステップ減少させ、

前記最終スケジューリンググラントがダウンを示さないか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しなかった場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御し、

前記上りリンク伝送率を用いて前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項 28】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか1つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項27記載の装置。

【請求項 29】

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ設定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和がダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定することを特徴とする請求項27記載の装置。

【請求項 30】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報を示すレートグラント値を結合して最終スケジューリンググラントを決定し、

前記最終スケジューリンググラントがダウン（Down）を示す場合、前記上りリンクパケットデータサービスのための上りリンク伝送率を1ステップ減少させ、

前記最終スケジューリンググラントが無視（Don't Care）を示すか、又は、前記非最適のスケジューリングセルから前記レートグラント値を受信しない場合、前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御し、

前記最終スケジューリンググラントがマージナル（Marginal）を示す場合、あらかじめ決定された基準値を使用して確率的に前記最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント情報に従って前記上りリンク伝送率を制御するか、又は、前記上りリンク伝送率を1ステップ減少させ、

前記上りリンク伝送率を使用して前記上りリンクパケットデータを前記複数のセルへ伝送することを特徴とする請求項17記載の装置。

【請求項 31】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値のうちのいずれか1つでもダウンを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをダウンとして決定し、前記レートグラント値のうちのいずれか1つでもマージナルを示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントをマージナルとして決定し、前記レートグラント値のすべてが無視を示す場合、前記端末機は、前記最終スケジューリンググラントを無視として決定することを特徴とする請求項30記載の装置。

【請求項 32】

前記データ送信部は、

前記非最適のスケジューリングセルから受信されたレートグラント値に該当するセルにあらかじめ決定された加重値を適用して計算されたスケジューリンググラントの加重和に従って、前記最終スケジューリンググラントをダウン、マージナル、又は、無視として決定することを特徴とする請求項 30 記載の装置。

【請求項 33】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーを遂行する端末機と通信する基地局が前記端末機から上りリンクパケットデータを受信する方法であって、

前記端末機が通信する複数のルのうち、選択された最適のスケジューリングセルを示す情報を前記端末機から受信するステップと、ここで、前記最適のスケジューリングセルは、順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号（ACK）比率情報のうちの少なくとも 1 つに従って前記端末機によって選択され、

前記最適のスケジューリングセル情報に従って、前記選択された最適のスケジューリングセル又は選択されなかった非最適のスケジューリングセルを介して上りリンクパケットデータの伝送のために割り当てられた伝送率を示すレートグラント情報を前記端末機へ伝送するステップと、

前記レートグラント情報に従って、前記端末機から前記上りリンクパケットデータを受信するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 34】

前記上りリンクパケットデータサービスは、

広帯域符号分割多元接続（WCDMA）システムの向上した上りリンク専用チャンネル（EDCH）を介してなされることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 35】

前記順方向経路損失情報は、

前記複数のセルの各々が送信する共通制御パイロットチャンネル（CPICH）に対して測定された受信信号コード電力（RSCP）と前記 CPICH の送信電力との間の差異値として計算されることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 36】

前記上りリンク負担状況情報は、

前記複数のセルの R_{OT}（Rise-over Thermal）値を示し、前記複数のセルから放送チャンネル（BCH）又は専用チャンネル（DCH）を介して前記端末機へ伝送されることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 37】

前記 ACK 比率情報は、

前記複数のセルの各々に対して、前記上りリンクパケットデータサービスに対して受信された肯定応答信号（ACK）及び否定応答信号（NACK）のうち、前記 ACK の比率値として計算されることを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 38】

前記最適のスケジューリングセル情報を受信するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル ID を専用物理制御チャンネル（DPCCH）を介して前記端末機から受信するステップを含むことを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 39】

前記最適のスケジューリングセル情報を受信するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル ID を前記上りリンクパケットデータサービスに対する向上した専用物理制御チャンネル（EDPCCH）を介して前記端末機から受信するステップを含むことを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 40】

前記最適のスケジューリングセル情報を受信するステップは、

前記選択された最適のスケジューリングセルを示すセル ID を前記上りリンクパケットデータサービスのための媒体アクセス制御プロトコルデータユニット (MAC-e PDU) を介して前記端末機から受信するステップを含むことを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 41】

前記伝送するステップは、

前記最適のスケジューリングセルを通して前記割り当てられた伝送率を示すレートグラント情報を送信するステップを含むことを特徴とする請求項 33 記載の方法。

【請求項 42】

前記伝送するステップは、

前記割り当てられた伝送率に従って、前記非最適のスケジューリングセルを通してダウン (Down) 又は無視 (Don't Care) を示すレートグラント情報を送信するステップを含むことを特徴とする請求項 41 記載の方法。

【請求項 43】

前記伝送するステップは、

前記割り当てられた伝送率に従って、前記非最適のスケジューリングセルを通してダウン (Down)、無視 (Don't Care)、又は、マージナル (Marginal) を示すレートグラント情報を送信するステップを含むことを特徴とする請求項 41 記載の方法。

【請求項 44】

向上した上りリンクパケットデータサービスを支援する移動通信システムにおいて、ソフトハンドオーバーを遂行する端末機と通信する基地局が前記端末機から上りリンクパケットデータを受信するための装置であって、

前記端末機と通信する前記複数のセルのうち、前記端末機が順方向経路損失、上りリンク負担状況情報、及び肯定応答信号 (ACK) 比率情報のうちの少なくとも 1 つに従って選択した該当最適のスケジューリングセルを示す情報を前記端末機から受信し、前記上りリンクパケットデータの伝送のために割り当てられた伝送率を示すレートグラント情報を前記端末機へ送信する最適のスケジューリングセルと、

前記端末機と通信する前記複数のセルのうち、前記端末機が順方向経路損失情報、上りリンク負担状況情報、肯定応答信号 (ACK) 比率情報のうちの少なくとも 1 つに従って選択した該当最適のスケジューリングセルを示す情報を前記端末機から受信し、無視 (Don't Care) 又はダウン (Down) を意味するレートグラント情報を前記端末機へ送信する非最適のスケジューリングセルと

を含むことを特徴とする装置。

【請求項 45】

前記無視は、

前記端末機が前記最適のスケジューリングセルの前記レートグラント情報に従うことを指示する情報であることを特徴とする請求項 44 記載の装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

2 以上の非最適のスケジューリング Node B が存在する場合、UE は、2 以上のスケジューリンググラントを受信する。この場合、UE は、上記 2 以上のスケジューリンググラントを下記のような方法にて結合することによって最終スケジューリンググラントを決定する。

‘OR-of-Worst’ の実施形態において、上記受信されたスケジューリンググ

ラントのうちのいずれか 1 つがダウン情報であれば、U E は、最終スケジューリンググラントをダウンとして判断し、上記受信されたスケジューリンググラントのうちのいずれか 1 つがマージナル情報であれば、U E は、最終スケジューリンググラントをマージナルとして判断し、すべてのスケジューリンググラントが無視情報であれば、U E は、最終スケジューリンググラントを無視として判断する。

フロントページの続き

- (74)代理人 100110364
弁理士 実広 信哉
- (72)発明者 郭 龍準
大韓民国京畿道龍仁市（番地なし） スジンマウル2團地暁星アパート206棟901號
- (72)発明者 崔 成豪
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞（番地なし） ファンゴルマウルアパート157棟401號
- (72)発明者 李 周鎬
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞（番地なし） サルグゴル現代アパート730棟304號
- (72)発明者 グイシア・ヤン
中華人民共和国・ペキン・ハイディアン・ディストリクト・ゾンガンクン・ナン・ル・サイエンス
・アンド・テクノロジー・タワー・ナンバー・11・4F
- (72)発明者 趙 俊暎
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞（番地なし） ファンゴルマウル1團地アパート124棟80
2號
- (72)発明者 許 允亨
大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞1003-14番地303號
- (72)発明者 金 泳範
大韓民国ソウル特別市中區新堂洞349-123番地302號
- Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE21 EE31
5K067 AA13 BB04 BB21 CC08 CC10 DD51 EE02 EE10 EE24 JJ39
JJ73

【外国語明細書】

**METHOD AND APPARATUS FOR SELECTING SERVING
SCHEDULING CELL FOR SOFT HANDOVER USER EQUIPMENT IN
AN UPLINK PACKET TRANSMISSION SYSTEM**

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention:

The present invention relates generally to Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) communication. More particularly, the present invention relates to a method and apparatus for efficiently scheduling an enhanced uplink dedicated channel when user equipments located in a soft handover region service the enhanced uplink dedicated channel for uplink packet transmission.

Description of the Related Art:

An Universal Mobile Telecommunications Service (UMTS) system which is a 3rd generation mobile communication system that is based on Global System for Mobile Communications system (GSM) which is European mobile communication system and uses Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA), provides a consistent service capable of transmitting packet-based text, digitalized voice or video, and multimedia data at a high rate of 2 Mbps or higher no matter where mobile phone users or computer users are located all over the world. UMTS uses the concept of virtual access called “packet-switched access” that uses a packet protocol like Internet Protocol (IP), and can always access any terminal in the network.

FIG. 1 is a diagram illustrating a configuration of a conventional UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN). Referring to FIG. 1, a UTRAN 12 includes radio network controllers (RNCs) 16a and 16b, and Node Bs 18a, 18b, 18c and 18d, and connects a terminal or user equipment (UE) 20 to a core network 10. Each of the Node Bs 18a, 18b, 18c and 18d can have a plurality of cells in its lower layer. The RNCs 16a and 16b each control their associated Node Bs in their lower layers. For example, in FIG. 1, the RNC 16a controls the Node Bs 18a and 18b, and the RNC 16b controls the Node Bs 18c and 18d. The Node Bs 18a, 18b, 18c and 18d each control their associated cells. One RNC and its

associated Node Bs and cells controlled by the RNC constitute a radio network subsystem (RNS) 14a and 14b.

An RNC assigns or manages radio resources of its Node Bs, and the Node B actually provides the radio resources. The radio resources provided by the Node B means radio resources of cells managed by the Node B itself. A UE can create a radio channel using a radio resource provided by a particular cell of a particular Node B, and perform communication using the created channel. Because distinguishing between a Node B and a cell is meaningless to a UE and the UE recognizes only a physical layer comprised of cells, the terms "Node B" and "cell" will be used herein as the same meaning.

An interface between a UE and a Node B is called a Uu interface, and its detailed hierarchical structure is illustrated in FIG. 2. The Uu interface is divided into a control plane used for exchanging control signals between the UE and the Node B and a user plane used for transmitting actual data.

Referring to FIG. 2, control-plane (C-plane) signaling 30 is processed through a radio resource control (RRC) layer 34, a radio link control (RLC) layer 40, a media access control (MAC) layer 42, and a physical (PHY) layer 44, and user-plane (U-plane) information 32 is processed through a packet data control protocol (PDCP) layer 36, a broadcast/multicast control (BMC) layer 38, the RLC layer 40, the MAC layer 42 and the PHY layer 44. Among the layers illustrated herein, the PHY layer 44 is located in each cell and the MAC layer 42 to the RRC layer 34 are located in an RNC.

The PHY layer 44 provides an information transfer service using a radio transfer technique, and corresponds to Layer 1 of the Opening Systems Interconnection (OSI) model. Connection between the PHY layer 44 and the MAC layer 42 is achieved by transport channels, and the transport channels are defined according to how specific data is processed in the PHY layer 44.

The MAC layer 42 is connected to the RLC layer 40 through logical channels. The MAC layer 42 delivers data received through a logical channel from the RLC layer 40 to the PHY layer 44 through a proper transport channel,

and delivers data received through a transport channel from the PHY layer 44 to the RLC layer 40 through a proper logical channel. In addition, the MAC layer 42 inserts additional information into data received through a logical channel or a transport channel, or analyzes additional information inserted into data and performs an appropriate operation according to the analyzed additional information. Further, the MAC layer 42 controls a random access operation. In the MAC layer 42, a part related to the user plane 32 is called MAC-d, and a part related to the control plane 30 is called MAC-c.

The RLC layer 40 manages setup and release of a logical channel. The RLC layer 40 can operate in one of three operation modes of an acknowledged mode (AM), an unacknowledged mode (UM) and a transparent mode (TM), and each operation mode provides a different function. Generally, the RLC layer 40 performs the function of disassembling or assembling a service data unit (SDU) provided from an upper layer in an appropriate size, and an error correction function.

The PDCP layer 36 is located in an upper layer of the RLC layer 40 in the user plane 32, and has a function of compressing and decompressing a header of data transmitted in the form of an IP packet and a function of lossless-transmitting data in a situation where an RNC providing a mobile service to a particular UE is changed.

A characteristic of the transport channels connecting the PHY layer 44 to its upper layers is determined by a transport format (TF) that defines physical layer processing that performs processes such as convolutional channel encoding, interleaving and service-specific rate matching.

Particularly, a UMTS system uses an enhanced uplink dedicated channel (EUDCH or E-DCH) so as to enhance packet transmission performance in uplink communication from a UE to a Node B. In order to support stabilized high-speed data transmission, the E-DCH supports such techniques as Adaptive Modulation and Coding (AMC), Hybrid Automatic Retransmission Request (HARQ) and Node B-controlled scheduling. Processing of the E-DCH is achieved by a MAC-e layer located in a lower layer of a MAC-d layer, and E-DCH data output in the

MAC-e layer is called a MAC-enhanced Protocol Data Unit (MAC-e PDU).

FIG. 3 is a concept diagram illustrating a conventional method of transmitting uplink packet data over an E-DCH in a radio link. Referring to FIG. 3, reference numeral 100 represents a Node B supporting the E-DCH, and reference numerals 101, 102, 103 and 104 represent UEs transmitting the E-DCH. The Node B 100 analyzes conditions of the UEs 101 through 104 that use the E-DCH, and schedules a data rate of each UE according to the analysis result. In order to increase the entire system performance, the scheduling is performed in such a manner that a UE located farther from a Node B is assigned a lower data rate and a UE located nearer from the Node B is assigned a higher data rate as long as a measured Rise-over-Thermal (RoT) value of the Node B does not exceed a target RoT value.

FIG. 4 is a signaling diagram illustrating a conventional procedure for transmitting and receiving messages over an E-DCH. Referring to FIG. 4, in step 202, a Node B and a UE set up an E-DCH therebetween. The E-DCH setup process 202 includes a process of transmitting messages through a dedicated transport channel. After the E-DCH setup, the UE provides scheduling information to the Node B in step 204. The scheduling information can include UE's transmission power information representing uplink channel information, information on available extra power of the UE, and the amount of transmission data piled in a UE's buffer.

In step 206, the Node B, which receives scheduling information from a plurality of UEs in communication with the Node B, monitors the scheduling information received from the plurality of UEs in order to schedule a data rate of each UE. Specifically, in step 208, the Node B determines to grant the UE to transmit an uplink packet and transmits scheduling assignment information to the UE. The scheduling assignment information includes a granted data rate and granted transmission timing.

In step 210, the UE determines a transport format (TF) of the E-DCH to be transmitted in a reverse direction, using the scheduling assignment information. The UE transmits uplink (UL) packet data over the E-DCH in step 212, and at the

same time, transmits the TF information to the Node B in step 214. In step 216, the Node B determines whether there is an error in the TF information and the packet data. In step 218, the Node B transmits a non-acknowledge (NACK) to the UE over an ACK/NACK channel if there is an error in any of them. However, if there is no error in both of them, the Node B transmits an acknowledge (ACK) to the UE through the ACK/NAKC channel.

If the ACK is transmitted, transmission of the corresponding packet data is completed and thus, the UE transmits new data through the E-DCH. However, if the NACK is transmitted, the UE retransmits the same packet data over the E-DCH.

The foregoing scheduling method for uplink packet transmission can be divided into several methods. The typical scheduling methods include a rate scheduling method and a time-and-rate scheduling method. In the rate scheduling method, a Node B controls a data rate of each UE step by step. In the time-and-rate scheduling method, the Node B simultaneously controls a time and a rate for uplink packet transmission of a UE.

FIG. 5 is a diagram illustrating a conventional rate scheduling method performed between a UE and a Node B. A UE 502 is transmitting rate request information 505 and E-DCH data 506, and a Node B 501 is transmitting rate grant information 503 representing information on a rate that is assigned to the UE 502 through scheduling.

That is, the UE 502 determines the amount of uplink transmission data in its buffer and its available extra power, and transmits a rate-up/down request through the rate request information 505 according to the determination result in order to set a next desired rate. The Node B 501 receiving the rate request information 505 synthesizes the rate request information transmitted from the UE 502 and other UEs controlled by the Node B 501, determines whether to increase, decrease or keep a rate of the UE 502 according to the synthesis result, and informs the UE 502 of the determination result using the rate grant information 503.

Referring to a specific example of FIG. 5, in step S508, the UE 502

transmits a rate-up request using rate request information 507 to increase its rate. The Node B 501 receiving the rate request information 507 transmits rate-up information to the UE 502 using rate grant information 509 through scheduling in step S510. The UE 502 receiving a rate-up grant by the rate grant information 509 can transmit an uplink packet at a rate 11 (512), which is increased by one step compared with a previous rate 10 (511).

In the foregoing rate scheduling, the rate information can be expressed with multi-level rates in the same table previously stored in the Node B and the UE. In another case, the rate information can be expressed with a transport block combination (TBC) representing a transport block size (TBS).

FIG. 6 is a diagram illustrating a conventional time-and-rate scheduling method of transmitting uplink and downlink control information and transmitting, by a UE, an uplink packet according to the control information.

Referring to FIG. 6, a UE 603 transmits UE status information 604 to a Node B 601 periodically, on an event-triggered basis, or on a periodical transmission-based event-triggered basis. The Node B 601 receiving the UE status information 604 selects the UE 603 as a UE to be transmission-granted for the next frame duration, determines a granted rate for the selected UE 603, and transmits the determined granted rate to the UE 603 using scheduling assignment information 602. Then the UE 603 transmits E-DCH data in the reverse direction for a predetermined time using the rate indicated by the scheduling assignment information 602.

For example, the UE 603 first uses a rate 1 (610) for transmission of E-DCH data 605. In step S621, if the UE 603 transmits UE status information 611 to the Node B 601, the Node B 601 performs scheduling to determine whether to grant E-DCH transmission for the UE 603 for the next frame duration. If the Node B 601 determines to grant E-DCH transmission, it determines a rate to be granted for the UE 603 and also determines information on a time for which the transmission is granted. In step S641, the Node B 601 transmits the assigned (granted) timing information and the assigned (granted) rate information to the UE 603 using scheduling assignment information 631. The UE 603 transmits E-DCH data according to an assigned rate 10 (651) for a time based on the

scheduling assignment information 631. Because the scheduling information 631 includes information granting transmission at a rate 10, the UE 603 transmits E-DCH data 605 at the rate 10 (651). However, if the Node B 601 sets no scheduling assignment information for the UE 603 as shown by reference numeral 630, the UE 603 transmits E-DCH data 605 using a rate 1 650, which is the minimum rate. Thereafter, in step 642, if the Node B 601 transmits scheduling assignment information 632 representing a rate 15, the UE 603 can transmit E-DCH data 605 at a rate 15 (652) according to the scheduling assignment information 632.

Hitherto, a description has been made of the conventional scheduling methods. Because the E-DCH is a channel enhanced for packet transmission of an uplink transport channel, it follows the basic characteristics of a dedicated channel. One of them is to support soft handover, and in this case, a UE located in a soft handover region can receive downlink information from all Node Bs belonging to its active set. Therefore, the UE located in the soft handover region receives scheduling assignment information from all the Node Bs belonging to its active set in order to transmit the E-DCH.

In this case, in scheduling the UE located in the soft handover region, all of the Node Bs belonging to the active set of the UE transmit their own scheduling assignment information to the UE, generating a signaling overhead, and the UE receiving the signaling assignment information from all the Node Bs may have difficulty in determining a TF for transmission of the E-DCH.

SUMMARY OF THE INVENTION

Therefore, to solve the foregoing problem, the present invention provides a method and apparatus for scheduling an enhanced uplink dedicated channel (E-DCH) for user equipments (UEs) located in a soft handover region in a Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) communication system.

In addition, the present invention provides a method and apparatus for selecting a serving (or optimal) scheduling Node B for a UE located in a soft handover region.

Finally, the present invention provides a signaling method and apparatus in which a UE located in a soft handover region performs signaling such that information on a selected serving scheduling Node B can be shared between a Node B and the UE.

According to one aspect of the present invention, there is provided a method for transmitting uplink packet data by a user equipment (UE) that communicates with a plurality of cells due to soft handover in a mobile communication system supporting an enhanced uplink packet data service, the method comprises the steps of selecting a serving scheduling cell for scheduling the uplink packet data service for the UE according to at least one of downlink path loss information, uplink load condition information and acknowledge (ACK) ratio information, notifying information indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells; receiving rate grant information for transmission of uplink packet data, from the selected serving scheduling cell and unselected non-serving scheduling cells among the plurality of cells, and transmitting the uplink packet data to the plurality of cells according to the rate grant information.

According to another aspect of the present invention, there is provided a user equipment (UE) apparatus for transmitting uplink packet data while communicating with a plurality of cells due to soft handover in a mobile communication system supporting an enhanced uplink packet data service, the apparatus comprising a serving scheduling cell selector for selecting a serving scheduling cell for scheduling the uplink packet data service for the UE according to at least one of downlink path loss information, uplink load condition information and acknowledge (ACK) ratio information, a control information transmitter for transmitting identification information representing the selected serving scheduling cell to the plurality of cells, and a data transmitter for receiving rate grant information for transmission of uplink packet data, from the selected serving scheduling cell and unselected non-serving scheduling cells among the plurality of cells, and transmitting the uplink packet data to the plurality of cells according to the rate grant information.

According to further another aspect of the present invention, there is provided a method for receiving uplink packet data from a user equipment (UE)

by a Node B in communication with the UE that is performing soft handover, in a mobile communication system supporting an enhanced uplink packet data service, the method comprising the steps of receiving, from the UE, information representing a selected serving scheduling cell from among a plurality of cells with which the UE communicates, wherein the serving scheduling cell is selected by the UE according to at least one of downlink path loss information, uplink load condition information and acknowledge (ACK) ratio information, transmitting rate grant information representing a rate assigned for transmission of uplink packet data to the UE through the selected serving scheduling cell or unselected non-serving scheduling cells according to the serving scheduling cell information, and receiving the uplink packet data from the UE according the rate grant information.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The above and other objects, features and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a diagram illustrating a conventional configuration of a UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN);

FIG. 2 is a conventional hierarchical structure representing an interface between a UE and a Node B;

FIG. 3 is a concept diagram illustrating a conventional method of transmitting uplink packet data over an E-DCH in a conventional radio link;

FIG. 4 is a signaling diagram illustrating a conventional procedure for transmitting and receiving messages over an E-DCH;

FIG. 5 is a diagram illustrating a conventional rate scheduling method performed between a UE and a Node B;

FIG. 6 is a diagram illustrating a conventional time-and-rate scheduling method performed between a UE and a Node B;

FIG. 7 is a diagram illustrating a conventional E-DCH operation of a UE located in a soft handover region;

FIG. 8 is a concept diagram illustrating a conventional communication between an E-DCH transmitting UE, cells, and Node Bs;

FIG. 9 is a signaling diagram illustrating a procedure for transmitting UL

load condition information over a BCH according to an embodiment of the present invention;

FIG. 10 is a signaling diagram illustrating a procedure for transmitting UL load condition information over a dedicated channel according to an embodiment of the present invention;

FIG. 11 is a flowchart illustrating an operation of selecting a serving scheduling cell according to an embodiment of the present invention;

FIG. 12 is a diagram illustrating an apparatus for determining a serving scheduling cell according to an embodiment of the present invention;

FIG. 13 is a signaling diagram illustrating a procedure for setting a cell ID according to an embodiment of the present invention;

FIG. 14 is a diagram illustrating a UE apparatus for transmitting serving scheduling cell information using a DPCCH according to an embodiment of the present invention;

FIG. 15 is a diagram illustrating a UE apparatus for transmitting serving scheduling cell information using an E-DPCCH according to an embodiment of the present invention; and

FIG. 16 is a diagram illustrating a structure of a MAC-e PDU for transmitting serving scheduling cell information according to an embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF EXEMPLARY EMBODIMENTS

Several exemplary embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the annexed drawings. In the following description, a detailed description of known functions and configurations incorporated herein has been omitted for conciseness.

The present invention makes up for the defects (such as poor quality and loss of signal) that when a user equipment (UE) is located in a soft handover region in a system supporting an enhanced uplink dedicated channel (E-DCH), downlink signaling information increases in amount and a UE receiving scheduling assignment information cannot definitely determine a transport format (TF) for the E-DCH. In addition, the present invention selects serving (or optimal) scheduling cell/Node B for efficient scheduling and signals information

accompanying therewith.

Embodiments of the present invention aim to improve E-DCH scheduling of a UE located in a soft handover region.

A conventional soft handover operation will now be described with reference to FIG. 7. In FIG. 7, a Node B1 701 and a Node B2 702 can receive E-DCH data, and UE1 through UE3 703, 706 and 710 can transmit E-DCH data. The UE1 703 and the UE2 706 do not belong to a soft handover region, and undergo E-DCH scheduling by only the Node B1 701 and the Node B2 702, respectively. Therefore, the UE1 703 can receive scheduling assignment information 704 from the Node B1 701, and transmit E-DCH data 705 using the scheduling assignment information 704. On the other hand, the UE2 706 can receive scheduling assignment information 707 from the Node B2 702, and transmit E-DCH data 708 using the scheduling assignment information 707.

However, the UE3 710 belonging to the soft handover region has both the Node B1 701 and the Node B2 702 as elements of its active set. Therefore, the UE3 710 can receive signals transmitted from the Node B1 701 and the Node B2 702, and both the Node B1 701 and the Node B2 702 also can receive a signal transmitted by the UE3 710. Hence, for E-DCH data transmission of the UE3 710, the Node B1 701 and the Node B2 702 individually perform E-DCH scheduling on the UE3 710 and transmit scheduling assignment information 711 and 713 to the UE3 710, respectively. Because the UE3 710 receives separate scheduling assignment information from the Node B1 701 and the Node B2 702, it has difficulty in determining a transport format of E-DCH data 712 and 714. Accordingly, the UE3 710 located in the soft handover region performs E-DCH transmission in a method different from that of the UE1 703 and the UE2 706 located in a non-soft handover region.

In an embodiment of the present invention, UEs located in the soft handover region select the best Node B capable of increasing system performance and stability during scheduling, among the Node Bs belonging to their own active sets, as a “serving scheduling Node B,” and provide the corresponding information to the selected serving scheduling Node B, and the serving

scheduling Node B and non-serving scheduling Node Bs use different E-DCH scheduling methods. The simplest way of selecting the serving scheduling Node B is to select, as a serving scheduling Node B, the Node B that is most significantly affected by an E-DCH transmitted by a UE in terms of reception noise.

A description will now be made of the different scheduling methods used by the serving scheduling Node B and the non-serving scheduling Node Bs.

(a) In a System Using Only Rate Scheduling

A UE located in a soft handover region selects a serving scheduling Node B, and only the selected serving scheduling Node B performs E-DCH scheduling on the UE. That is, only the selected serving scheduling Node B transmits rate grant information to the UE. Node Bs, which are included in an active set of the UE but are non-serving scheduling Node Bs, do not perform E-DCH scheduling on the UE. In other words, the non-serving scheduling Node Bs transmit no rate grant information to the UE. The UE also receives rate grant information only from the serving scheduling Node B and uses the received rate grant information in determining a transport format of the E-DCH.

(b) In a System Using Only Time-and-Rate Scheduling

A UE located in a soft handover region selects a serving scheduling Node B, and only the selected serving scheduling Node B transmits scheduling assignment information to the UE and Node Bs, which are included in an active set of the UE but are non-serving scheduling Node Bs, do not perform scheduling on the UE. That is, the non-serving scheduling Node Bs transmit no scheduling assignment information to the UE. The scheduling assignment information includes an assigned rate and transmission-granted timing information. The UE also receives scheduling assignment information only from the serving scheduling Node B and uses the received scheduling assignment information in determining a transport format of the E-DCH.

(c) In a System Using Both Time Scheduling and Time-and-Rate Scheduling

A UE located in a soft handover region selects a serving scheduling Node

B, and only the selected serving scheduling Node B performs rate scheduling and time-and-rate scheduling and transmits rate grant information or scheduling assignment information to the UE. The Node Bs, which are included in an active set of the UE but are non-serving scheduling Node Bs, perform only rate scheduling on the UE. That is, the non-serving scheduling Node Bs can transmit only the rate grant information to the UE. The UE receives rate grant information and scheduling assignment information from the serving scheduling Node B and receives only rate grant information from the non-serving scheduling Node Bs. The UE determines a transport format of the E-DCH using the scheduling assignment information from the serving scheduling Node B and the rate grant information from the non-serving scheduling Node Bs.

1. Determination of Serving Scheduling Cell/Node B

The technique most urgently needed to implement the scheduling method for UEs located in a soft handover region is a method for determining a serving scheduling Node B. A UE determines a serving scheduling Node B for E-DCH scheduling on the UE using various information received from a Node B and status information thereof.

A description will now be made of a method in which a UE located in a soft handover region determines a serving scheduling Node B. In the following description, it will be assumed that each Node B comprises a plurality of cells and the cells are distinguished according to their unique Frequency Allocations (FAs) and scrambling codes. In this case, the UE can select a particular cell as a serving scheduling cell, or select a Node B to which the particular cell belongs as a serving scheduling Node B.

According to an embodiment of the present invention, a UE located in a soft handover region selects a cell having the minimum path loss among the cells belonging to its active set, and selects a Node B to which the selected cell belongs as a serving scheduling Node B. A detailed selection method will be described below according to an embodiment of the present invention.

(a) Selection Method Considering Downlink Path Loss of each Cell/Node

B

Each of the cells with which a UE is communicating has a common control pilot channel (CPICH). Because the UE measures received signal code power (RSCP) of the CPICH and receives transmission power of the CPICH from the system through an upper layer signaling path, the UE calculates a downlink path loss (Downlink_Path_Loss) value of each cell using Equation (1) below.

$$\text{Downlink_Path_Loss (dB)} = \text{Primary CPICH Tx power (dB)} - \text{CPICH_RSCP (dB)} \quad \text{.....Equation (1)}$$

where 'Primary CPICH Tx power' denotes transmission power of a CPICH received through an upper layer signaling path, and CPICH_RSCP denotes an RSCP for the CPICH.

After calculating downlink path loss values for the cells belonging to its active set using Equation (1), the UE selects a serving scheduling Node B by comparing the calculated downlink path loss values with each other. The downlink path loss value becomes a parameter representing an optimal channel condition between a Node B and a UE, and a Node B having the minimum path loss value is most significantly affected during uplink transmission of the UE. Although there is some possible difference between an uplink path loss value and a downlink path loss value, it can be considered that the downlink path loss value is equal to the uplink path loss value in a long time interval.

FIG. 8 is a concept diagram illustrating a conventional communication between a UE located in a soft handover region and a plurality of Node Bs. Referring to FIG. 8, a Node B1 801 is managing a cell_A 803, and a Node B2 802 is managing a cell_B 804 and a cell_C 805. A UE 810 located in a region 806, where the cell_A 803, the cell_B 804 and the cell_C 805 overlap, has the cells 803, 804 and 805 as elements of its active set, and the Node Bs 801 and 802 are included in the active set. The cells 803, 804 and 805 transmit CPICHs 811, 812 and 813, respectively, and the UE 810 receives the CPICHs 811, 812 and 813 from the cells 803, 804 and 805, respectively, and has already received information regarding transmission power of the CPICHs through an upper layer signaling path. Therefore, the UE 810 calculates downlink path loss values based on differences between CPICH RSCP and CPICH transmission power of the cells

803, 804 and 805, and selects a cell having the minimum path loss value by comparing the calculated path loss values. Then the UE 810 determines the selected cell as a serving scheduling cell, or determines a Node B including the selected cell as a serving scheduling Node B.

In the foregoing description, a method for selecting a cell having the minimum path loss value by comparing path loss values has been proposed. In another embodiment, a UE can select a serving scheduling Node B by selecting a Node B having the minimum path loss value. That is, because uplink signals received from several cells managed by one Node B are soft-combined in the Node B, a UE can calculate path loss values per Node B. A procedure for calculating path loss values per Node B is equal to the foregoing procedure for calculating path loss values per cell. That is, a UE obtains a path loss value of a Node B by summing up path loss values for all cells belonging to the Node B. Then, a Node B having the minimum path loss value is selected as the serving scheduling Node B.

(b) Selection Method Using RoT

In selecting a serving scheduling Node B, a UE considers an uplink (UL) load condition as an additional parameter in addition to the foregoing path loss value of a CPICH. The UL load condition information includes an excess, such as RoT, of uplink resources that a Node B uses in scheduling UEs. That is, a Node B having a less excess of uplink resources is more significantly affected by uplink transmission of UEs. Therefore, a UE selects a Node B having the maximum RoT as a serving scheduling Node B.

In order to allow a UE to use the UL load condition in a process of determining a serving scheduling Node B, a Node B provides UL load condition information to the UE. A UE, when it is located in a soft handover region, receives UL load condition information from all cells included in its active set. Therefore, a new procedure for transmitting the UL load condition information should be added, and the following methods are available.

The UL load condition information can be defined on a per-cell basis, and a Node B managing a cell has UL load condition information of the cell. Herein,

RoT can be calculated as a ratio of a thermal noise's power spectral density (N_0) of a Node B to a full-reception band's power spectral density (I_0) of the Node B. Therefore, the RoT becomes a radio resource that the Node B can assign for an uplink packet data service in the uplink. Because the UL load condition information is common to all UEs belonging to the cell, it is preferable in terms of resource efficiency to transmit the UL load condition information to all of the UEs at a time rather than separately transmitting the UL load condition information to each of the UEs.

A method for transmitting the UL load condition information to all UEs belonging to one cell uses a broadcasting channel (BCH). The BCH, which is a channel defined for each cell, uses predefined coding and a predefined transport format so that all UEs included in each cell can use information restricted to the cell. Therefore, not only a UE having no dedicated channel but also a UE in a cell-dedicated channel (CELL-DCH) state, having a dedicated channel, acquire the UL load condition information by receiving and decoding the BCH, for an E-DCH service.

FIG. 9 is a signaling diagram illustrating a procedure for transmitting UL load condition information to a UE over a BCH according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 9, a UE 901 belongs to a cell managed by a Node B 902. In step S904, the Node B 902 transmits UL load condition information of the cell to a serving radio network controller (SRNC) 903 that controls the UE 901, through a Node B Application Part protocol (NBAP) signaling. In step S905, the SRNC 903 transmits the UL load condition information to the UE 901 through an RRC signaling that uses a BCH.

In another embodiment, because the UL load condition information is needed by only the UEs located in a soft handover region, the UL load condition information can be transmitted to only the UEs located in the soft handover region rather than all the UEs in the cell. For example, an SRNC can transmit UL load condition information to each UE located in a soft handover region using a dedicated channel (DCH).

FIG. 10 is a signaling diagram illustrating a procedure for transmitting UL

load condition information through an RRC signaling according to an embodiment of the present invention. Referring to FIG. 10, a UE 1001 belongs to a cell managed by a Node B 1002 and is located in a soft handover region. In step S1004, the Node B 1002 transmits UL load condition information of the cell to an SRNC 1003 controlling the UE 1001, through an NBAP signaling. In step S1005, the SRNC 1003 transmits the UL load condition information to the UE 1001 through an RRC signaling that uses a DCH.

In the foregoing description, a method for transmitting UL load condition information using a BCH or a DCH has been proposed. However, it would be obvious that another channel or method capable of transmitting UL load condition information to a UE that performs an uplink packet data service in a cell, a UE located in a soft handover region, or a UE requiring the UL load condition information can also be implemented using embodiments of the present invention.

(c) Selection Method Using Hybrid Automatic Transmission Request (HARQ)

Because an E-DCH supports HARQ, a UE receives an acknowledge (ACK) or a non-acknowledge (NACK) as feedback information for E-DCH data from a Node B after transmitting the E-DCH data. In this case, a UE located in a soft handover region receives the ACK/NACK from a plurality of Node Bs. Therefore, the UE located in the soft handover region can determine that a Node B having a higher ACK ratio among Node Bs belonging to an active set of the UE is a Node B having a better uplink channel condition, such as a Node B that is most significantly affected during uplink transmission of the UE. As a result, the UE selects a Node B having the highest ACK transmission ratio as a serving scheduling Node B.

(d) Selection Method Using Downlink Path Loss Information, UL Load Condition Information and ACK Ratio Information

This selection method will now be described in detail with reference to FIG. 11. FIG. 11 is a flowchart illustrating a method in which a UE located in a soft handover region finally selects a serving scheduling cell or a serving scheduling Node B using the foregoing information according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 11, in step 1101, a UE compares downlink path loss values Path_loss for all cells included in its active set, and selects at least one cell having the minimum path loss value Min_Path_loss among the cells. In the process of performing the step 1101, there can be cells possibly having the same path loss value according to a quantization method of the path loss values. Therefore, in step 1102, the UE determines whether the number of cells having the minimum path loss value is 1. If the number of cells having the minimum path loss value is 1, the UE selects in step 1103 a Node B managing a cell having the minimum path loss value as a serving scheduling Node B.

However, if it is determined in step 1102 that the number of cells having the minimum path loss value is greater than 1, the UE selects in step 1104 at least one cell having the highest UL load condition, for example, the maximum RoT value Max_RoT, among the cells having the minimum path loss value. Similarly, because there can be several cells possibly having the maximum RoT value, the UE determines in step 1105 whether the number of cells having the maximum RoT value is 1. If the number of cells having the maximum RoT value is 1, the UE selects in step 1106, a Node B managing a cell having the maximum RoT value as a serving scheduling Node B. In contrast, if the number of cells having the maximum RoT value is greater than 1, the UE compares in step 1107, the ACK ratios of the cells having the maximum RoT value, and selects a Node B of a cell having the highest ACK ratio of the cells having the maximum RoT value as a serving scheduling Node B.

Although a Node B managing a particular cell is selected herein as a serving scheduling Node B, the UE can select the particular cell as a serving scheduling cell in an alternative embodiment. In addition, although a serving scheduling cell is selected herein on a per-cell basis, a serving scheduling Node B can be selected on a per-Node B basis in an alternative method. A detailed description thereof will be made with reference to FIG. 11.

Because uplink signals received from several cells managed by one Node B are soft-combined in the Node B, a UE can calculate path loss values per Node B. That is, the UE calculates a path loss value of the Node B using the sum of path loss values for all cells belonging to the Node B. Then the UE selects a Node

B having the minimum sum of path loss values in step 1101, and determines in step 1102 whether the number of Node Bs having the minimum sum of path loss values is 1. If the number of Node Bs having the minimum sum of path loss values is 1, the UE selects in step 1103 a Node B having the minimum sum of path loss value as a serving scheduling Node B. However, if it is determined in step 1102 that the number of Node Bs having the minimum sum of path loss values is greater than 1, the UE performs step 1104 and its succeeding process as described above.

In the process of performing the embodiment of the present invention illustrated in FIG. 11, the UE needs information on a Node B to which the cells included in its active set belong. That is, the UE should have information on a Node B to which its cells belong in order to sum up path loss values for a plurality of cells belonging to the same Node B. To this end, an SRNC controlling the UE transmits information on a Node B to which the cells included in the active set belong, to the UE using an RRC message.

Although the embodiment of the present invention uses the scheduling information in the order of downlink path loss information, UL load condition information and ACK ratio information in selecting a serving scheduling cell/Node B, the application order of the scheduling information is subject to change at the discretion of a system designer. In another alternative embodiment, a serving scheduling cell/Node B can be selected using only some of the scheduling information. For example, a UE can select a serving scheduling cell/Node B using at least one of the downlink path loss information, the UL load condition information and the ACK ratio information.

(e) Selection Method Using Weighted-Combination of Downlink Path Loss Information, UL Load Condition Information and ACK Ratio Information

This selection method according to an embodiment of the present invention will now be described in detail with reference to FIG. 12. In FIG. 12, a UE calculates the sum of a downlink path loss value 1201, UL load condition information (for example, RoT value) 1202, an ACK ratio value 1203, and other reference value 1204, for each of the cell included its active set. As illustrated in FIG. 12, the path loss value 1201 is multiplied by a weight W1 (1205) in a

multiplier 1206, the UL load condition information (RoT value) 1202 is multiplied by a weight W2 (1207) in a multiplier 1208, the ACK ratio value 1203 is multiplied by a weight W3 (1209) in a multiplier 1210, and the other reference value 1204 is multiplied by a weight W4 (1211) in a multiplier 1212. Because the RoT value 1202 and the ACK ratio value 1203 are in direct proportion to scheduling priority but the downlink path loss value 1201 is in inverse proportion to the scheduling priority, the weight W1 (1205) can have a negative value unlike the other weights 1207 and 1209. In another case, an inverse value of the downlink path loss value 1201 can be input to the multiplier 1206.

A priority calculator 1213 calculates a weighted sum (or weighted combination) of the values multiplied by the weights, and outputs a priority 1214 for a corresponding cell based on the weighted sum to a serving scheduling cell selector 1217. The serving scheduling cell selector 1217 receives priorities 1214, 1215 and 1216 for all of the cells included in an active set of the UE, and compares the weighted sums 1214, 1215 and 1216 to select a Node B managing a cell having the highest priority as a serving scheduling Node B. Alternatively, the serving scheduling cell selector 1217 selects a cell having the highest weighted sum as a serving scheduling cell.

In an alternative embodiment, a UE calculates a weighted sum of a summed path loss value, a summed RoT value and a summed ACK ratio value for each of the cells of a Node B, and compares weighted sums calculated for a plurality of Node Bs to select a Node B having the maximum weighted sum as a serving scheduling cell.

The serving scheduling cell selector 1217 delivers information representing the serving scheduling cell selected by the selection method illustrated in FIG. 12 or one of the other foregoing selection methods, to an E-DCH transmitter 1219 and a control information transmitter 1221. The control information transmitter 1221 transmits information regarding the serving scheduling cell to a plurality of cells in communication with the UE, and the E-DCH transmitter 1219 recognizes a serving scheduling cell or non-serving scheduling cells according to the serving scheduling cell information, determines an E-DCH rate according to scheduling assignment information or rate grant

information received from the serving scheduling cell and the non-serving scheduling cells, and transmits E-DCH data at the determined E-DCH rate.

2. Notification of Serving Scheduling Cell/Node B's ID

So far, a description has been made of elements needed in selecting a serving scheduling Node B and an embodiment of a method of the present invention for selecting the serving scheduling Node B. Next, a description will be made of an embodiment of a method of the present invention for notifying a serving scheduling Node B selected by a UE located in a handover region.

In a process of selecting the serving scheduling Node B, a serving scheduling cell is first selected. In this case, a UE informs a system of a cell ID of the serving scheduling cell using a cell ID and the system can determine a Node B comprising a cell of which a cell ID is identical to a cell ID of the serving scheduling cell, as a serving scheduling Node B. To this end, a signaling for setting cell IDs is needed. That is, the UE and the Node Bs should have the same cell ID, in order for the UE to inform the system of a serving scheduling cell or a serving scheduling Node B using the cell ID.

A signaling method for setting a cell ID according to an embodiment of the present invention will now be described with reference to FIG. 13. Referring to FIG. 13, a UE 1301 is in communication with cells belonging to a Node B 1302, and the Node B 1302 is connected to a DRNC 1303 via an Iub connection and makes an Iur connection to an SRNC 1304 for controlling the UE 1301 and the DRNC 1303. For setup of an E-DCH, if the SRNC 1304 sends a Radio Link Setup Request message 1310 for Radio Network Subsystem Application Part protocol (RNSAP) signaling, to the DRNC 1303, the DRNC 1303 delivers information preferably included in the Radio Link Setup Request message 1310 to the Node B 1302 through a Radio Link Setup Request message 1311 for NBAP signaling. The Radio Link Setup Request message 1310 and 1311 include information regarding the cells with which the UE 1301 can communicate, and the cell information preferably includes cell IDs for the cells.

The Node B 1302 receiving the Radio Link Setup Request message 1311 transmits a Radio Link Setup Response message 1312 for NBAP signaling to the

DRNC 1303 in response to the Radio Link Setup Request message 1311, and the DRNC 1303 transmits a Radio Link Setup Response message 1313 to the SRNC 1304 in response to the Radio Link Setup Request message 1310. The foregoing process is performed in the same way for all cells included in an active set of the UE 1301.

Subsequently, in order to inform the UE 1301 of a cell ID for each of the cells included in the active set of the UE 1301, the SRNC 1304 notifies a cell ID assigned to each cell to the UE 1301 using a Radio Bearer Setup message 1314 for RRC signaling. The UE 1301 sends a Radio Bearer Setup Complete message 1315 for RRC signaling to the SRNC 1304, completing setup of a cell ID.

Thereafter, the SRNC 1304 controlling the UE 1301 transmits information on a Node B to which each cell included in the active set of the UE 1301 belongs, to the UE 1301 using an RRC message like the Radio Bearer Setup message 1314 of FIG. 13.

A process of selecting a serving scheduling cell or a serving scheduling Node B has been described so far. After the process of selecting a serving scheduling cell or a serving scheduling Node B, if a UE selects a cell ID for a serving scheduling cell or a Node B ID for a serving scheduling Node B using the following several methods according to an embodiment of the present invention, the UE provides information on the selected ID to the Node Bs with which it is communicating.

In a first method, a UE transmits a serving scheduling cell's ID or a serving scheduling Node B's ID to the Node Bs using a dedicated physical control channel (DPCCH). With reference to FIG. 14, a description will now be made of a UE apparatus for transmitting a serving scheduling cell's ID or a serving scheduling Node B's ID determined in the UE to Node Bs using a DPCCH according to an embodiment of the present invention.

Referring to FIG. 14, a serving scheduling cell/Node B ID selector 1401 selects a serving scheduling cell ID or a serving scheduling Node B ID, and the cell ID/Node B ID is channel-coded in a channel coder 1402 to provide noise

robustness in a channel. The coded signal is multiplexed with a pilot signal 1403, a power control signal 1404 and other signals 1405 in a multiplexer 1406, generating DPCCH data 1407. The DPCCH data 1407 is multiplexed with a dedicated physical data channel (DPDCH) 1408, enhanced DPCCH (E-DPCCH) data 1409 and enhanced DPDCH (E-DPDCH) data 1410 in a multiplexer 1411, and then modulated by a modulator 1412. The modulated signal is uplink-transmitted to a Node B by a transmitter 1413. Herein, the E-DPDCH is a physical channel to which an E-DCH is mapped, and the E-DPCCH, which is control information for an E-DCH, is a physical channel for carrying a transport parameter for, for example, an E-DPDCH.

In a second embodiment, a UE transmits a serving scheduling cell ID or a serving scheduling Node B ID using an E-DPCCH. The E-DPCCH is an uplink channel transmitting control information for an E-DCH, and information carried on the E-DPCCH, which includes HARQ information and a transport block size (TBS).

With reference to FIG. 15, a description will now be made of a UE apparatus for transmitting a serving scheduling cell's ID or a serving scheduling Node B's ID determined in the UE to Node Bs using an E-DPCCH.

Referring to FIG. 15, a serving scheduling cell/Node B ID selector 1501 selects a serving scheduling cell ID or a serving scheduling Node B ID, and the cell ID/Node B ID is channel-coded in a channel coder 1502 to provide noise robustness in a channel. The coded signal is multiplexed with HARQ-related information 1503, TBS information 1504 and other control information 1505 in a multiplexer 1506, which generates E-DPCCH data 1507. The E-DPCCH data 1507 is multiplexed with DPCCH data 1508, DPDCH data 1509 and E-DPDCH data 1510 in a multiplexer 1511, and then modulated by a modulator 1512. The modulated signal is uplink-transmitted to a Node B by a transmitter 1513.

In a third embodiment, a UE comprises a serving scheduling cell ID or a serving scheduling Node B ID in a MAC-e protocol data unit (PDU) of an E-DCH before transmission. A data format of the E-DCH is illustrated in FIG. 16.

Referring to FIG. 16, a MAC-e service data unit (SDU) 1602, which is a user data part, is added to a MAC-e header 1601 including HARQ or scheduling-related information, thereby generating a MAC-e PDU 1604. That is, the MAC-e header 1601 should be construed herein as a part comprising all the remaining information except the user data, rather than information located at the head of the MAC-e PDU 1604. The MAC-e PDU 1604 is added to cyclic redundancy check (CRC) 1603, thereby generating a code block(s) 1605 used in a physical layer. A UE comprises the serving scheduling cell ID or the serving scheduling Node B ID in the MAC-e header 1601 before transmission, and a Node B can determine whether it includes a serving scheduling cell or becomes a serving scheduling Node B, by receiving and decoding the MAC-e header 1601. When the UE uses the MAC-e PDU in this way, a control information transmitter for transmitting a serving scheduling Node B ID is equal to the E-DCH transmitter.

3. Scheduling Operation

A description will now be made of a detailed scheduling operation for a serving scheduling Node B and a non-serving scheduling Node B after a UE located in a soft handover region selects the serving scheduling cell or the serving scheduling Node B and performs signaling thereon according to an embodiment of the present invention. As described above, the serving scheduling Node B has the central authority to schedule a UE located in a soft handover region. That is, the serving scheduling Node B can use scheduling assignment information for time-and-rate scheduling, use rate grant information for rate scheduling, or use the scheduling assignment information for time-and-rate scheduling and the rate grant information for rate scheduling together.

However, the non-serving scheduling Node B, which is included in an active set of the UE but is not a serving scheduling Node B, does not have the central authority to schedule the UE. That is, the non-serving scheduling Node B performs passive scheduling so as to minimize an influence of the UE, rather than actively assigning its uplink resource to the UE. A scheduling method according to an embodiment of the present invention for a soft-handover UE of a non-serving scheduling Node B will now be described below. For convenience, it will be assumed herein that a serving scheduling Node B transmits scheduling assignment information.

Although a non-serving scheduling Node B receives an uplink signal from a UE located in a soft handover region, it is less affected by uplink reception compared with the serving scheduling Node B. Therefore, a description will now be made of scheduling for which the foregoing resource situation of the non-serving scheduling Node B is efficiently taken into consideration.

In a first embodiment, a non-serving scheduling Node B performs scheduling using a 1-bit signal capable of representing two types of information. More specifically, the non-serving scheduling Node B transmits a 1-bit scheduling grant capable of representing Don't Care information and Down information to UEs located in a soft handover region.

If the scheduling grant received from the non-serving scheduling Node B represents the Don't Care information, the UE determines a data rate of an E-DCH using only the scheduling assignment information from the serving scheduling Node B. However, if the scheduling grant received from the non-serving scheduling Node B represents the Down information, the UE decreases a rate of the E-DCH by one step, disregarding the scheduling assignment information from the serving scheduling Node B.

The scheduling grant is transmitted using one bit, and the information having the highest occurrence probability is subjected to discontinuous transmission (DTX). That is, if the Don't Care information is higher than the Down information in occurrence probability, the non-serving scheduling Node B represents the Don't Care information with a '0' value by transmitting no scheduling grant over a physical channel, and transmits the Down information over a physical channel using a '+1' or '-1' value. If the Down information is higher than the Don't Care information in occurrence probability, the foregoing method can be performed in the opposite manner.

If there are two or more non-serving scheduling Node Bs, the UE receives two or more scheduling grants. In this case, the UE determines a final scheduling grant by combining the two or more scheduling grants in the following method.

In an 'OR-of-Down' embodiment, if any one of the received scheduling grants is Down information, the UE determines the final scheduling grant as Down. In a weighted-sum embodiment, the UE multiplies scheduling grant values received from the non-serving scheduling Node Bs by weights assigned for their associated Node Bs and combines the multiplication results, generating a weighted-combined scheduling grant. Thereafter, the UE determines a final scheduling grant according to whether the weighted-combined scheduling grant represents Don't Care or Down. Herein, a scheduling grant value to be multiplied by a weight assigned for each Node B is a soft-decision value representing a real number or a hard-decision value representing an integer.

In a second embodiment, a non-serving scheduling Node B performs scheduling using a 1-bit signal capable of representing three types of information. More specifically, the non-serving scheduling Node B transmits a 1-bit scheduling grant capable of representing Don't Care information, Down information and Marginal information, to UEs located in a soft handover region.

If the scheduling grant received from the non-serving scheduling Node B represents the Don't Care information, the UE determines a data rate of an E-DCH using only the scheduling assignment information from the serving scheduling Node B. However, if the scheduling grant received from the non-serving scheduling Node B represents the Down information, the UE decreases the rate of the E-DCH by one step, disregarding the scheduling assignment information from the serving scheduling Node B. In addition, if the scheduling grant received from the non-serving scheduling Node B represents the Marginal information, the UE determines whether to decrease the rate of the E-DCH by one step, using a probability-based method. That is, the UE generates a random value and follows scheduling of the serving scheduling Node B if the random value is greater than a first reference value. If the random value is less than a second reference value, the UE decreases the rate of the E-DCH by one step. However, if the random value ranges between the first reference value and the second reference value, the UE keeps the rate of the E-DCH

The scheduling grant is transmitted using one bit, and the information having the highest occurrence probability is subjected to discontinuous

transmission (DTX). That is, if the Don't Care information is higher than the other information in occurrence probability, the non-serving scheduling Node B represents the Don't Care information with a '0' value by transmitting no scheduling grant over a physical channel, and transmits the Down information and the Marginal information over a physical channel using '+1' and '-1' values, respectively. However, if the Down information or the Marginal information is higher than the Don't Care information in occurrence probability, the information having the highest occurrence probability is subjected to discontinuous transmission.

If there are two or more non-serving scheduling Node Bs, the UE receives two or more scheduling grants. In this case, the UE determines a final scheduling grant by combining the two or more scheduling grants in the following embodiment.

In a weighted combining embodiment, the UE multiplies scheduling grant values received from the non-serving scheduling Node Bs by weights assigned for their associated Node Bs and combines the multiplication results, generating a weighted-combined scheduling grant. Thereafter, the UE determines a final scheduling grant according to whether the weighted-combined scheduling grant represents Don't Care, Down or Marginal. Herein, a scheduling grant value to be multiplied by a weight assigned for each Node B is a soft-decision value representing a real number or a hard-decision value representing an integer.

As can be understood from the foregoing description, embodiments of the present invention provide an apparatus and a method for performing efficient scheduling on a UE located in a soft handover region in performing rate scheduling for uplink packet transmission in an asynchronous WCDMA communication system using an E-DCH. In addition, embodiments of the present invention provide an apparatus and a method for selecting a serving scheduling Node B among Node Bs belonging to an active set of the UE, using loss delay information, UL load condition information, and HARQ information. Moreover, embodiments of the present invention provide an apparatus and a method in which a UE transmits information on the selected serving scheduling Node B to the Node Bs included in its active set.

While the invention has been shown and described with reference to certain exemplary embodiments thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A method for transmitting uplink packet data by a user equipment (UE) that communicates with a plurality of cells due to soft handover in a mobile communication system supporting an enhanced uplink packet data service, the method comprising the steps of:

selecting a serving scheduling cell for scheduling the uplink packet data service for the UE according to at least one of downlink path loss information, uplink load condition information and acknowledge (ACK) ratio information;

providing information indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells;

receiving rate grant information for transmission of uplink packet data from the selected serving scheduling cell and unselected non-serving scheduling cells from among the plurality of cells; and

transmitting the uplink packet data to the plurality of cells according to the rate grant information.

2. The method of claim 1, wherein the uplink packet data service is achieved through an enhanced uplink dedicated channel (E-DCH) of a Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) system.

3. The method of claim 1, wherein the downlink path loss information is calculated as a difference value between received signal code power (RSCP) measured for a common control pilot channel (CPICH) transmitted by each of the plurality of cells and transmission power of the CPICH.

4. The method of claim 1, wherein the uplink load condition information represents a Rise-over-Thermal (RoT) value for the plurality of cells, and is received at the UE from the plurality of cells through a broadcasting channel (BCH) or a dedicated channel (DCH).

5. The method of claim 1, wherein the ACK ratio information is calculated as a ratio of ACKs among the ACKs and non-acknowledges (NACKs) received for the uplink packet data service, for each of the plurality of cells.

6. The method of claim 1, wherein the selecting step comprises the step of calculating weighted sums for the plurality of cells by applying predetermined weights to at least two of the downlink path loss information, the uplink load condition information and the ACK ratio information, and selecting a cell having the highest priority as the serving scheduling cell according to the weighted sums.

7. The method of claim 1, wherein the selecting step comprises the step of selecting the serving scheduling cell by sequentially applying the downlink path loss information, the uplink load condition information and the ACK ratio information.

8. The method of claim 1, wherein the providing step comprises the step of transmitting a cell ID indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells through a dedicated physical control channel (DPCCH).

9. The method of claim 1, wherein the providing step comprises the step of transmitting a cell ID indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells through an enhanced dedicated physical control channel (E-DPCCH) for the uplink packet data service.

10. The method of claim 1, wherein the providing step comprises the step of transmitting a cell ID indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells over a media access control-enhanced protocol data unit (MAC-e PDU) for the uplink packet data service.

11. The method of claim 1, wherein the transmitting step comprises the steps of:

determining a final scheduling grant by combining rate grant values representing rate grant information received from the non-serving scheduling cells;

if the final scheduling grant represents 'Down', decreasing an uplink rate for the uplink packet data service by one step;

if the final scheduling grant does not represent 'Down' or no rate grant value is received from the non-serving scheduling cells, controlling the uplink

rate according to rate grant information received from the serving scheduling cell;
and

transmitting the uplink packet data to the plurality of cells using the uplink rate.

12. The method of claim 11, wherein if any one of the rate grant values received from the non-serving scheduling cells represents 'Down', the UE determines the final scheduling grant as 'Down'.

13. The method of claim 11, wherein if a weighted sum of scheduling grants calculated by applying predetermined weights to cells corresponding to rate grant values received from the non-serving scheduling cells represents 'Down', the UE determines the final scheduling grant as 'Down'.

14. The method of claim 1, wherein the transmitting step comprises the steps of:

determining a final scheduling grant by combining rate grant values representing rate grant information received from the non-serving scheduling cells;

if the final scheduling grant represents 'Down', decreasing an uplink rate for the uplink packet data service by one step;

if the final scheduling grant represents 'Don't Care' or no rate grant value is received from the non-serving scheduling cells, controlling the uplink rate according to rate grant information received from the serving scheduling cell;

if the final scheduling grant represents 'Marginal', controlling the uplink rate according to rate grant information received from the serving scheduling cell on a probability basis using predetermined reference values, or decreasing the uplink rate by one step; and

transmitting the uplink packet data to the plurality of cells using the uplink rate.

15. The method of claim 14, wherein if any one of the rate grant values received from the non-serving scheduling cells represents 'Down', the UE determines the final scheduling grant as 'Down', if any one of the rate grant values represents 'Marginal', the UE determines the final scheduling grant as 'Marginal', and if all of the rate grant values represent 'Don't Care', the UE

determines the final scheduling grant as 'Don't Care'.

16. The method of claim 14, wherein the UE determines the final scheduling grant as 'Down', 'Marginal' or 'Don't Care' according to a weighted sum of scheduling grants calculated by applying predetermined weights to cells corresponding to rate grant values received from the non-serving scheduling cells.

17. A user equipment (UE) apparatus for transmitting uplink packet data while communicating with a plurality of cells due to soft handover in a mobile communication system supporting an enhanced uplink packet data service, the apparatus comprising:

- a serving scheduling cell selector for selecting a serving scheduling cell for scheduling the uplink packet data service for the UE according to at least one of downlink path loss information, uplink load condition information and acknowledge (ACK) ratio information;

- a control information transmitter for transmitting identification information representing the selected serving scheduling cell to the plurality of cells; and

- a data transmitter for receiving rate grant information for transmission of uplink packet data, from the selected serving scheduling cell and unselected non-serving scheduling cells among the plurality of cells, and transmitting the uplink packet data to the plurality of cells according to the rate grant information.

18. The apparatus of claim 17, wherein the uplink packet data service is achieved through an enhanced uplink dedicated channel (E-DCH) of a Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) system.

19. The apparatus of claim 17, wherein the downlink path loss information is calculated as a difference value between received signal code power (RSCP) measured for a common control pilot channel (CPICH) transmitted by each of the plurality of cells and transmission power of the CPICH.

20. The apparatus of claim 17, wherein the uplink load condition information represents a Rise-over-Thermal (RoT) value for the plurality of cells, and is received at the UE from the plurality of cells through a broadcasting

channel (BCH) or a dedicated channel (DCH).

21. The apparatus of claim 17, wherein the ACK ratio information is calculated as a ratio of ACKs among the ACKs and non-acknowledges (NACKs) received for the uplink packet data service, for each of the plurality of cells.

22. The apparatus of claim 17, wherein the serving scheduling cell selector calculates weighted sums for the plurality of cells by applying predetermined weights to at least two of the downlink path loss information, the uplink load condition information and the ACK ratio information, and selects a cell having the highest priority as the serving scheduling cell according to the weighted sums.

23. The apparatus of claim 17, wherein the serving scheduling cell selector selects the serving scheduling cell by sequentially applying the downlink path loss information, the uplink load condition information and the ACK ratio information.

24. The apparatus of claim 17, wherein the control information transmitter transmits a cell ID indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells through a dedicated physical control channel (DPCCH).

25. The apparatus of claim 17, wherein the control information transmitter transmits a cell ID indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells through an enhanced dedicated physical control channel (E-DPCCH) for the uplink packet data service.

26. The apparatus of claim 17, wherein the control information transmitter transmits a cell ID indicating the selected serving scheduling cell to the plurality of cells over a media access control-enhanced protocol data unit (MAC-e PDU) for the uplink packet data service.

27. The apparatus of claim 17, wherein the data transmitter determines a final scheduling grant by combining rate grant values representing rate grant information received from the non-serving scheduling cells;

if the final scheduling grant represents 'Down', decreasing an uplink rate for the uplink packet data service by one step;

if the final scheduling grant does not represent 'Down' or no rate grant value is received from the non-serving scheduling cells, controlling the uplink rate according to rate grant information received from the serving scheduling cell; and

transmits the uplink packet data to the plurality of cells using the uplink rate.

28. The apparatus of claim 27, wherein if any one of the rate grant values received from the non-serving scheduling cells represents 'Down', the data transmitter determines the final scheduling grant as 'Down'.

29. The apparatus of claim 27, wherein if a weighted sum of scheduling grants calculated by applying predetermined weights to cells corresponding to rate grant values received from the non-serving scheduling cells represents 'Down', the data transmitter determines the final scheduling grant as 'Down'.

30. The apparatus of claim 17, wherein the data transmitter determines a final scheduling grant by combining rate grant values representing rate grant information received from the non-serving scheduling cells;

if the final scheduling grant represents 'Down', decreasing an uplink rate for the uplink packet data service by one step;

if the final scheduling grant represents 'Don't Care' or no rate grant value is received from the non-serving scheduling cells, controlling the uplink rate according to rate grant information received from the serving scheduling cell;

if the final scheduling grant represents 'Marginal', controlling the uplink rate according to rate grant information received from the serving scheduling cell on a probability basis using predetermined reference values, or decreasing the uplink rate by one step; and

transmits the uplink packet data to the plurality of cells using the uplink rate.

31. The apparatus of claim 30, wherein if any one of the rate grant

values received from the non-serving scheduling cells represents 'Down', the data transmitter determines the final scheduling grant as 'Down', if any one of the rate grant values represents 'Marginal', the data transmitter determines the final scheduling grant as 'Marginal', and if all of the rate grant values represent 'Don't Care', the data transmitter determines the final scheduling grant as 'Don't Care'.

32. The apparatus of claim 30, wherein the data transmitter determines the final scheduling grant as 'Down', 'Marginal' or 'Don't Care' according to a weighted sum of scheduling grants calculated by applying predetermined weights to cells corresponding to rate grant values received from the non-serving scheduling cells.

33. A method for receiving uplink packet data from a user equipment (UE) by a Node B in communication with the UE that is performing soft handover, in a mobile communication system supporting an enhanced uplink packet data service, the method comprising the steps of:

receiving, from the UE, information representing a selected serving scheduling cell among a plurality of cells with which the UE communicates, wherein the serving scheduling cell is selected by the UE according to at least one of downlink path loss information, uplink load condition information and acknowledge (ACK) ratio information;

transmitting rate grant information representing a rate assigned for transmission of uplink packet data to the UE through the selected serving scheduling cell or unselected non-serving scheduling cells according to the serving scheduling cell information; and

receiving the uplink packet data from the UE according the rate grant information.

34. The method of claim 33, wherein the uplink packet data service is achieved through an enhanced uplink dedicated channel (E-DCH) of a Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) system.

35. The method of claim 33, wherein the downlink path loss information is calculated as a difference value between received signal code power (RSCP) measured for a common control pilot channel (CPICH)

transmitted by each of the plurality of cells and transmission power of the CPICH.

36. The method of claim 33, wherein the uplink load condition information represents a Rise-over-Thermal (RoT) value for the plurality of cells, and is received at the UE from the plurality of cells through a broadcasting channel (BCH) or a dedicated channel (DCH).

37. The method of claim 33, wherein the ACK ratio information is calculated as a ratio of ACKs among the ACKs and non-acknowledges (NACKs) received for the uplink packet data service, for each of the plurality of cells.

38. The method of claim 33, wherein the step of receiving serving scheduling cell information comprises the step of receiving a cell ID indicating the selected serving scheduling cell from the UE through a dedicated physical control channel (DPCCH).

39. The method of claim 33, wherein the step of receiving serving scheduling cell information comprises the step of receiving a cell ID indicating the selected serving scheduling cell from the UE through an enhanced dedicated physical control channel (E-DPCCH) for the uplink packet data service.

40. The method of claim 33, wherein the step of receiving serving scheduling cell information comprises the step of receiving a cell ID indicating the selected serving scheduling cell from the UE over a media access control-enhanced protocol data unit (MAC-e PDU) for the uplink packet data service.

41. The method of claim 33, wherein the transmitting step comprises the step of transmitting rate grant information representing the assigned rate through the serving scheduling cell.

42. The method of claim 41, wherein the transmitting step comprises the step of transmitting rate grant information representing 'Down' or 'Don't Care' through the non-serving scheduling cells according to the assigned rate.

43. The method of claim 41, wherein the transmitting step comprises

the step of transmitting rate grant information representing 'Down', 'Don't Care' or 'Marginal' through the non-serving scheduling cells according to the assigned rate.

1 Abstract

A method and apparatus selects serving scheduling Node B for efficiently controlling and scheduling uplink traffic transmission from user equipments (UEs) located in a soft handover region. The UE selects a serving scheduling cell among cells included in its active set and transmits information on the selected serving scheduling cell to a Node B through uplink signaling. A service scheduling cell and non-serving scheduling cells efficiently control uplink traffic from the UE through independent scheduling. The efficient use of uplink resources contributes to an increase in the entire system performance and system stability.

2 Representative Drawing

Fig. 11

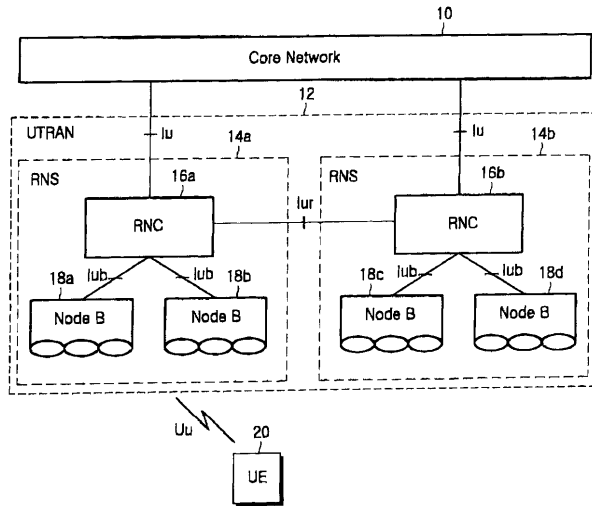


FIG. 1

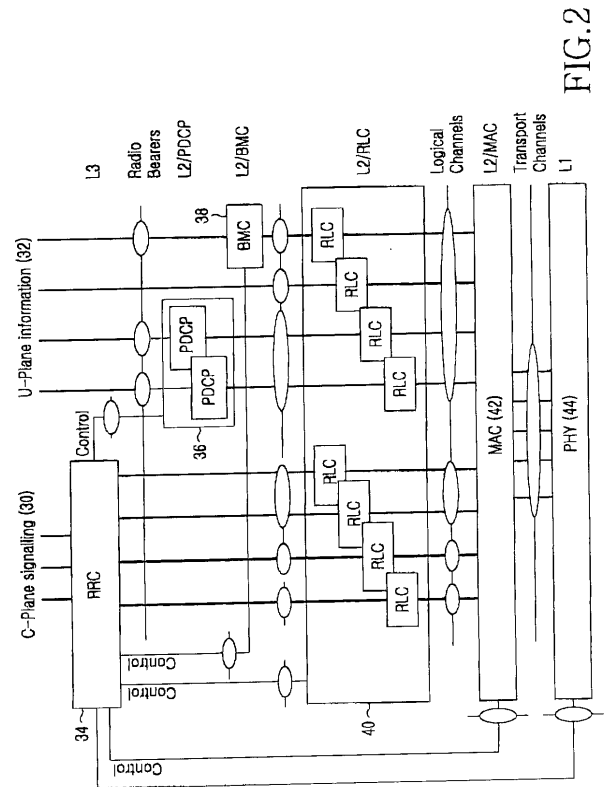


FIG. 2

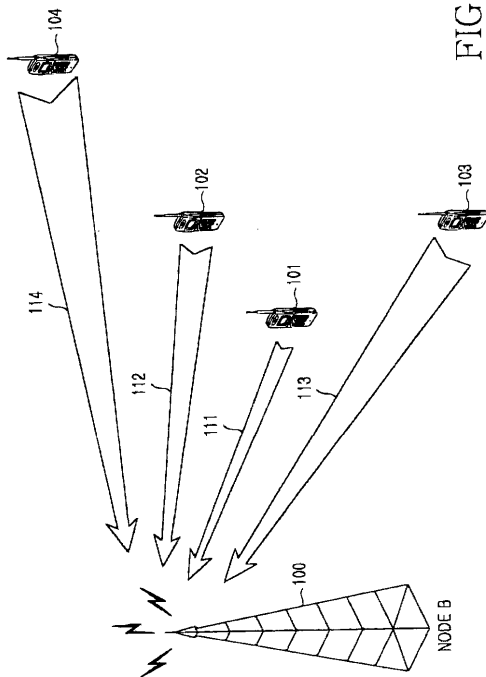


FIG. 3

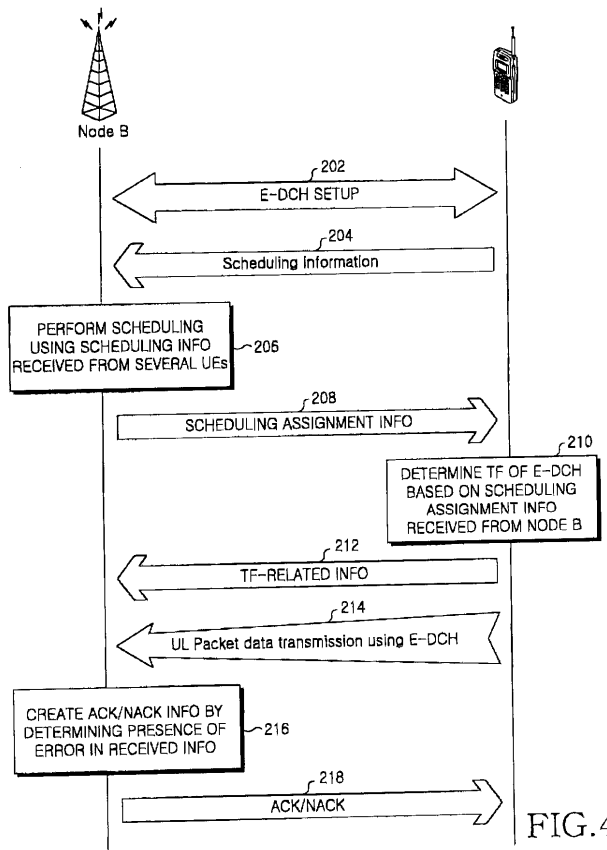


FIG. 4

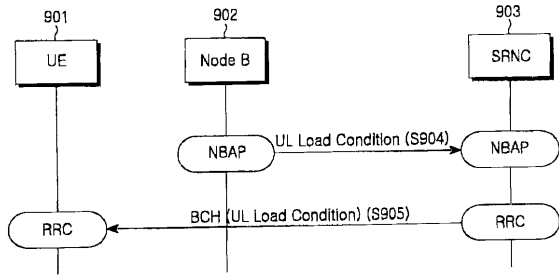


FIG. 9

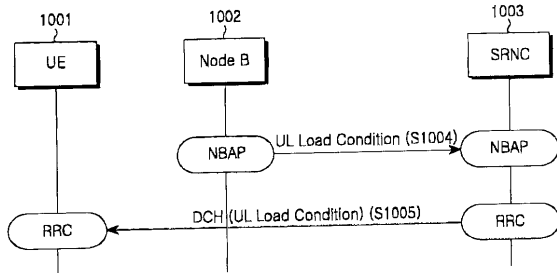


FIG. 10

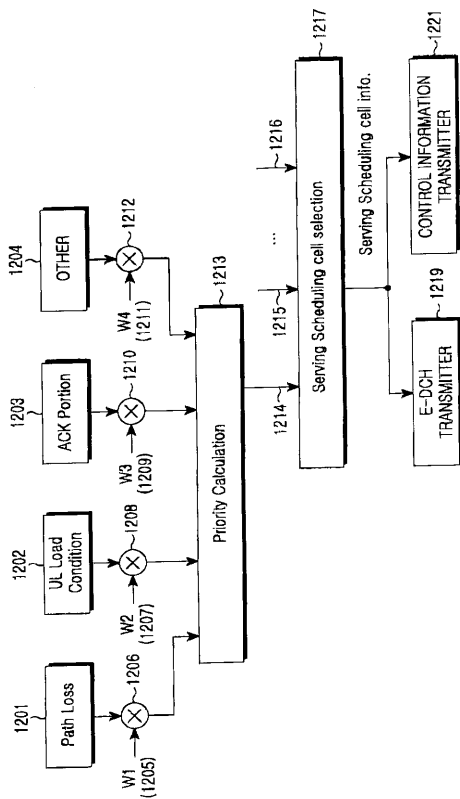


FIG. 12

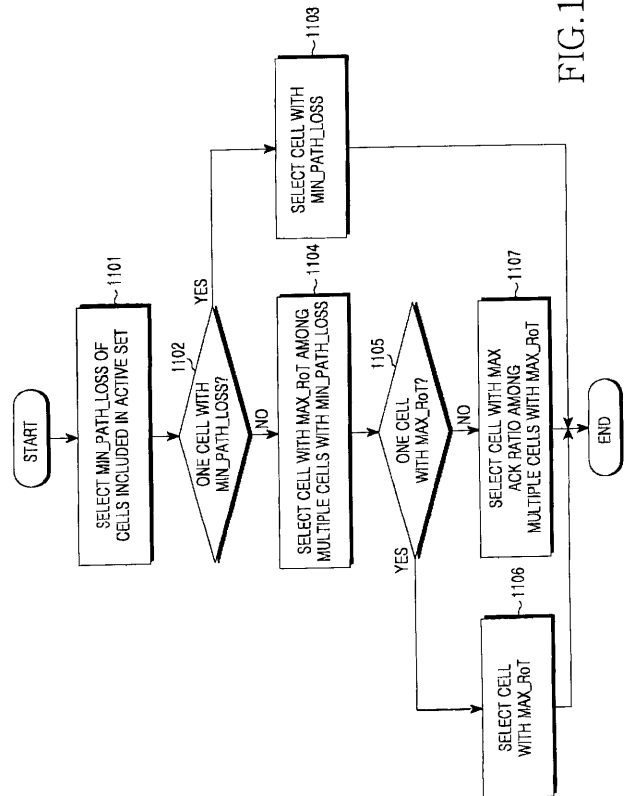


FIG. 11

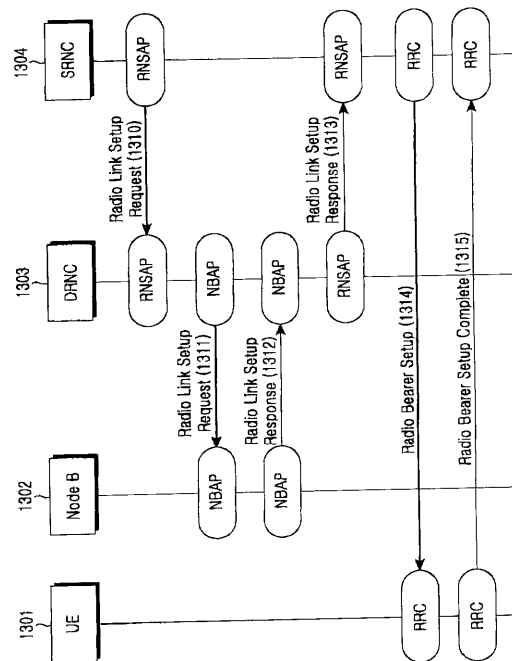


FIG. 13

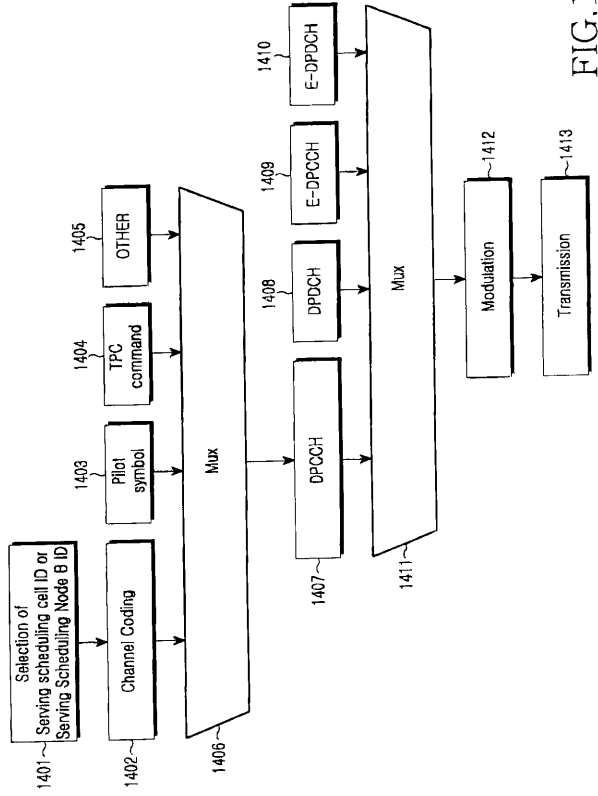


FIG.14

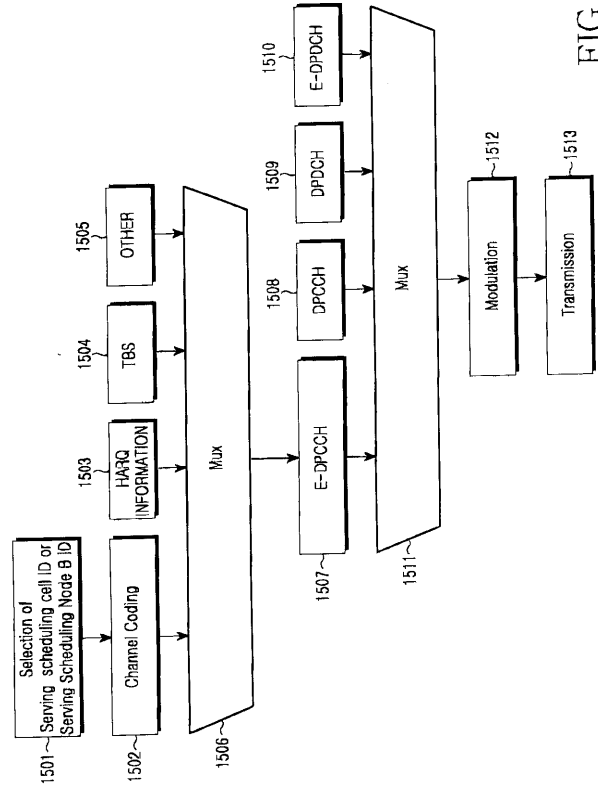


FIG.15

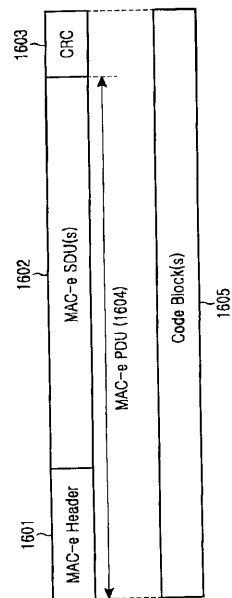


FIG.16