



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0919201-8 B1



(22) Data do Depósito: 02/07/2009

(45) Data de Concessão: 27/10/2020

(54) Título: MÉTODO PARA EVITAR ERROS EM UM PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA, EQUIPAMENTO DE USUÁRIO E ESTAÇÃO BASE

(51) Int.Cl.: H04L 1/18; H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 72/12.

(52) CPC: H04L 1/1812; H04L 1/1854; H04L 1/1887; H04L 5/003; H04W 72/0406; (...).

(30) Prioridade Unionista: 19/09/2008 US 61/098,422.

(73) Titular(es): TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL).

(72) Inventor(es): MICHAEL MEYER; MAGNUS LINDSTROM; HENNING WIEMANN; JOHAN TORSNER.

(86) Pedido PCT: PCT SE2009050855 de 02/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/033067 de 25/03/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/03/2011

(57) Resumo: MÉTODO PARA EVITAR ERROS EM UM PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA, EQUIPAMENTO DO USUÁRIO, E, ESTAÇÃO BASE. A presente invenção se refere a um método em um sistema de comunicação celular, para evitar erros em um processo de HARQ, onde um sinalizador de NDI é usado ambos para indicar ou programação semipersistente, SPS, ativação ou retransmissões de SPS, e também para indicar, alternado o sinalizador, uma nova transmissão em modo de programação dinâmica. O método compreende as etapas de - receber, em uma mensagem de programação, uma indicação que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer, - se um recurso semi-persistente ocorreu para o mesmo processo de HARQ desde uma indicação anteriormente recebida para transmissão dinamicamente programada, então considerar o sinalizador de NDI para ser alternado independente do valor do sinalizador de NDI. Assim sendo, se a condição e satisfeita, um UE sempre vai considerar sinalizador de NDI como indicando ou solicitando uma nova transmissão de dados.

MÉTODO PARA EVITAR ERROS EM UM PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO AUTOMÁTICA HÍBRIDA, EQUIPAMENTO DE USUÁRIO E ESTAÇÃO BASE

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção diz respeito a processos de HARQ usados para ambas as transmissões de programação semi-persistente e dinamicamente programadas.

FUNDAMENTOS

[002] A fim de atingir utilização de enlace de comunicação eficiente, protocolos de interface de rádio modernos suportam Solicitação de Repetição Automática Híbrida (HARQ). Uma transmissão de HARQ é caracterizada por transmitir uma unidade de dados (por exemplo, usando-se um Código Turbo) de canal codificado para o receptor. O dito receptor responde com um sinal de realimentação que indica ou a recepção bem-sucedida (ACK) ou a recepção mal-sucedida (NACK). No caso de um NACK recebido, o emitente de dados retransmite a mesma ou uma outra assim chamada versão de redundância da mesma unidade de dados. O receptor de HARQ combina por software todas as versões de redundância recebidas para a unidade de dados particular. Para cada terminal, existe uma entidade de HARQ na unidade de transmissão, por exemplo, uma estação base, tal como, um eNodeB, e uma entidade de HARQ na unidade de recepção, por exemplo, um equipamento de usuário, UE. Cada entidade de HARQ se hospeda de um número de processos de HARQ paralelos.

[003] O acesso via rádio de LTE é pretendido para usar transmissão programada, *i.e.*, recursos de transmissão compartilhados podem ser designados a usuários numa escala de tempo muito curta. O mecanismo de programação que decide sobre a alocação de recursos para transmissão em enlace ascendente está localizado na estação base. O modo principal de operação para o referido mecanismo de programação em LTE é presumido ser programação dinâmica, por meio de que a estação base transmite mensagens de programação, isto é,

concessões de enlace ascendente ou designações de enlace descendente, para os UEs para indicar quais recursos físicos foram alocados para transmissão de enlace ascendente e de recepção de enlace descendente. A estação base também indica como a transmissão de dados deverá ser codificada e ser modulada em ambos, o enlace ascendente e o enlace descendente. Para enlace descendente, onde uma HARQ assíncrona é presumida, informação compreendendo ID do processo de HARQ e versão de redundância é incluída num canal de controle como parte da designação de programação. Já que para tal enlace ascendente um protocolo de HARQ síncrona é presumido, o ID do processo de HARQ empregado e a versão de redundância são acoplados ao tempo de transmissão. Assim, essa informação não é enviada nem na concessão do enlace ascendente, nem em paralelo à transmissão de enlace ascendente em um canal de controle de enlace ascendente. Em seu lugar, ambos emitente e receptor podem derivar o ID do processo e a versão de redundância a partir do estado de transmissão.

[004] A especificação LTE MAC suporta dois modos de programação diferentes. Programação dinâmica é o modo no qual cada transmissão (nova) inicial de dados é indicada através de um canal de controle (PDCCH, Canal de Controle de Enlace Descendente Físico). Programação Semi-persistente (SPS) é o modo no qual cada transmissão (nova) inicial é feita em/sobre recursos pré-designados, isto é, os recursos de rádio são conhecidos no domínio do tempo e frequência. A técnica SPS, assim, faz designações (transmissão de dados em enlace descendente) ou concessões (transmissão de dados em enlace ascendente) para a primeira transmissão de dados supérfluos e, como tal, salva recursos de sinalização de controle.

[005] A programação dinâmica requer relativamente muita sobrecarga de sinalização. De modo a reduzir tal sobrecarga, foi decidido no 3GPP suportar a assim chamada programação Semi-persistente (SPS). Na SPS, a periodicidade de uma concessão de programação (enlace ascendente) ou de uma designação de programação (enlace descendente) é configurada via um protocolo de RRC,

Controle de Recurso de Rádio. A referida SPS é iniciada transmitindo-se uma concessão/designação no PDCCH.

[006] Em LTE, a identificação de UEs no PDCCH é feita reutilizando-se os bits de CRC, Verificação de Redundância Cíclica. A identidade de UE (tipicamente, C-RNTI) é embaralhada com a CRC, de tal maneira que quando uma mensagem for transmitida em PDCCH, somente o UE que desembaralha com o C-RNTI correto terá um CRC bem-sucedido. Outros UEs embaralharão com um C-RNTI diferente e a sua CRC não será bem-sucedida. Assim sendo, eles vão descartar o comando no PDCCH. Para SPS, um C-RNTI separado é usado, o C-RNTI de SPS. Assim, o UE pode distinguir se uma designação / concessão recebida no PDCCH é uma concessão/designação dinâmica ou uma concessão / designação Semi-persistente com base no que o C-RNTI é usado. A estação base fica responsável por designar os diferentes C-RNTIs de modo único para os UEs.

[007] Operação de programação Semi-persistente, desse jeito, possui as seguintes características:

- Configuração de SPS é feita através do protocolo de RRC, isto é, os recursos que poderiam ser usados para novas transmissões (opostos às retransmissões de HARQ) são configurados.
- Se a SPS é configurada, a ativação efetiva é feita com uma mensagem de PDCCH. Assim sendo, um sinal de PDCCH é usado para ativar o uso de recursos de SPS com os parâmetros de RRC configurados.
- Novas transmissões de HARQ são transmitidas nas dadas alocações de recursos de SPS.
- Retransmissões requeridas são dinamicamente programadas (porém, ainda, o processo de HARQ é um processo Semi-persistente. Isso não deverá ser confundido com uma transmissão de HARQ dinâmica, onde aquela primeira transmissão é dinamicamente programada), isto é, uma mensagem de PDCCH é usada para indicar a retransmissão.

- Um processo de HARQ utilizado para programação Semi-persistente pode ainda ser usado para transmissão dinamicamente programada, isto é, um determinado processo de HARQ não está amarrado ou à SPS ou à programação dinâmica. Por exemplo, se um processo de HARQ dinâmico está ainda em curso e uma ativação de SPS no PDCCH é recebida (indicada pelo C-RNTI de SPS), o processo dinâmico é terminado e o processo de HARQ de SPS substitui dados existentes, e já que a transmissão é feita em recursos pré-designados, nenhuma mensagem de PDCCH é enviada para a transmissão de SPS subsequente que segue a ativação de SPS. Por outro lado, se um processo de SPS estiver em uso e uma transmissão de HARQ dinâmica é programada (indicada pelo C-RNTI), uma mensagem de PDCCH deve ser enviada.

[008] A mensagem de PDCCH, compreendendo uma mensagem de programação, isto é, uma Concessão de enlace ascendente ou uma Designação de enlace descendente, inclui um campo denotado como NDI (Indicador de Novo Dado). O tamanho do campo é correntemente 1 bit. O bit de NDI é um importante indicador para resolver casos de erro de HARQ e, originalmente, foi introduzido para o modo de programação dinâmica.

[009] Para a programação dinâmica, *i.e.*, onde a primeira transmissão é dinamicamente programada, aquele bit de NDI é alternado com cada nova transmissão. Assim, o valor poderá ser ou 0 ou 1 para uma nova transmissão e permanecerá o mesmo valor para retransmissões de HARQ correspondentes para uma Unidade de Dados de Protocolo, PDU, de MAC específica. Para a transmissão de enlace descendente, isso permite ao UE detectar se uma nova transmissão de HARQ inicializa ou se uma retransmissão é para ser esperada. Consequentemente, ela ou estimula a área de armazenamento temporário de HARQ (no caso de uma nova transmissão) ou ela tenta combinar por software a retransmissão com o conteúdo existente na área de armazenamento temporário mantida por software. Para a transmissão de enlace ascendente, o NDI indica se aquele UE é esperado a efetuar uma retransmissão dos dados anteriormente

transmitidos ou se ele deve estimular o processo e obter novos dados a partir de camadas superiores para transmissão no recurso dinamicamente designado.

[0010] No entanto, foi decidido que ativação de SPS vai usar o valor $NDI = 0$ e retransmissões de SPS vão usar o valor $NDI = 1$ no sinal de PDCCH correspondente. Assim sendo, existem duas interpretações diferentes do bit de NDI dependendo do valor do RNTI usado para endereçar um Equipamento de Usuário, UE, no PDDCH. Se o C-RNTI de SPS é usado, o NDI determina se SPS será ativada ou se uma retransmissão é enviada. Para processos de HARQ dinamicamente programados, o NDI apresenta um diferente significado como anteriormente explicado.

[0011] A decisão de usar o bit de NDI para a ativação de SPS e para a indicação de retransmissão para SPS leva a problemas, uma vez que uma nova interpretação é introduzida.

[0012] Quando um processo de HARQ associado com recursos de SPS deve ser temporariamente usado por uma transmissão de HARQ programada dinamicamente, o valor de NDI pode não ser aplicado como no caso onde o processo de HARQ é exclusivamente programado dinamicamente.

[0013] Posto que o bit de NDI é armazenado em relação ao processo de HARQ e o processo de HARQ pode ser ou um processo de SPS ou um processo dinamicamente programado, a especificação corrente levaria a um comportamento errado, já que o NDI relacionado à SPS seria interpretado no contexto do processo de HARQ dinâmico, quando a primeira transmissão de HARQ dinamicamente programada ocorre em um processo que foi utilizado com base em recursos de SPS anteriores.

[0014] O artigo “C-RNTI and NDI for SPS”, publicado pela Samsung em 12 de agosto de 2008, divulga o uso de NDI em programação dinâmica e Semi-persistente.

SUMÁRIO

[0015] É o objetivo dessa invenção mitigar os problemas mencionados

acima.

[0016] Um aspecto da invenção trata de um método para evitar erros em um processo de HARQ, em um equipamento de usuário, UE, em conexão com uma estação base em um sistema de comunicação celular, em que um sinalizador de NDI é usado para indicar ou a ativação de programação Semi-persistente, SPS, ou de retransmissões de SPS, e para indicar, por alternância do sinalizador, uma nova transmissão no modo de programação dinâmica. O método compreende a etapa de:

- receber, em uma mensagem de programação, uma indicação de que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

- se a transmissão que ocorreu antes daquela indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi recebida para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS, então considerar o sinalizador de NDI naquela mensagem de programação recebida como sendo alternado independentemente do valor do sinalizador de NDI, pelo que aquela indicação de uma transmissão dinamicamente programada é interpretada como uma indicação de uma nova transmissão.

[0017] Assim, segundo a invenção, um valor de NDI dinamicamente programado anterior, recebido antes de o processo de HARQ ser usado para a Programação Semi-Persistente, SPS, é ignorado pelo UE, por meio do qual qualquer valor de NDI, recebido numa primeira indicação para programação dinâmica de uma transmissão após o processo de HARQ for usado para SPS, é adotado, por meio de que o sinalizador de NDI é considerado como alternado.

[0018] A mensagem de programação mencionada pode compreender uma concessão de enlace ascendente, por meio da qual a estação base solicita uma nova transmissão de dados a partir do UE. O UE pode empregar um dos seguintes como uma indicação de que transmissão dinamicamente programada ocorrerá: a mensagem de programação é endereçada para o C-RNTI ou para o C-RNTI Temporário, ou foi recebida em uma resposta de Acesso Aleatório.

[0019] A mensagem de programação mencionada pode compreender, alternativamente, uma designação de enlace descendente, por meio da qual a estação base indica uma nova transmissão de dados para o UE. O UE poderá usar um dos seguintes como uma indicação de que transmissão dinamicamente programada ocorrerá: mensagem de programação é endereçada para o C-RNTI ou para o C-RNTI Temporário ou para o RA-RNTI, isto é, o RNTI de Acesso Aleatório.

[0020] O UE pode receber a mensagem de programação em um Canal de Controle de Enlace Descendente Físico, PDCCH.

[0021] Um segundo aspecto da invenção se refere a um Equipamento de Usuário, UE, passível de se conectar a uma estação base em um sistema de comunicação celular, o UE mencionado sendo configurado para evitar erros em um processo de HARQ, no qual um sinalizador de NDI é utilizado para indicar ou ativação de programação Semi-persistente, SPS, ou retransmissões de SPS, e para indicar, por alternância do sinalizador, uma nova transmissão no modo de programação dinâmica. O UE compreende:

- uma unidade de transceptor configurada para receber, em uma mensagem de programação, uma indicação de que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

- uma unidade de processamento configurada para verificar se a transmissão que ocorreu antes da mencionada indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi recebida para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS e para considerar o sinalizador de NDI como sendo alternado independentemente do valor do sinalizador de NDI se tal condição é preenchida, pelo que a referida indicação de uma transmissão dinamicamente programada é interpretada como uma indicação de uma nova transmissão.

[0022] Um terceiro aspecto da invenção diz respeito a um método em uma estação base em conexão com um UE em um sistema de comunicação celular, para evitar erros em um processo de HARQ, onde um sinalizador de

NDI é usado para indicar ativação de programação Semi-persistente, SPS, e retransmissões de SPS, e para indicar, por alternância do sinalizador, uma nova transmissão no modo de programação dinâmica. O método compreende a etapa de:

- indicar, em uma mensagem de programação para o UE que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

- se a transmissão que ocorreu antes daquela indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi enviada para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS, então ajustar o sinalizador NDI na mencionada mensagem de programação para qualquer valor e adotar este valor como estado para o processo de HARQ em questão, por meio de que dita indicação de uma transmissão dinamicamente programada é para ser interpretada pelo UE como uma indicação de uma nova transmissão..

[0023] Assim, segundo a invenção, o método realizado pela estação base compreende a etapa de ajustar o sinalizador de NDI para 0 ou 1 ou a um valor arbitrário, por meio de que o UE vai considerar o valor de NDI como alternado, independentemente do valor do sinalizador.

[0024] Um quarto aspecto da invenção se refere a uma estação base passível de se conectar com um UE em um sistema de comunicação celular, configurado para evitar erros em um processo de HARQ, a estação base sendo configurada para usar, em um processo de HARQ, em comunicação com um UE, um sinalizador de NDI para indicar ou a ativação de programação semi-persistente, SPS, ou retransmissões de SPS, e para indicar, por alternância do sinalizador, uma nova transmissão no modo de programação dinâmica. A dita estação base compreende:

- uma unidade de programação configurada para programar uma transmissão dinâmica;

- uma unidade de transceptor configurada para transmitir em uma mensagem de programação para aquele UE, uma indicação de que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

- uma unidade de processamento configurada para verificar se a transmissão que ocorreu antes da mencionada indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi enviada para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS e para ajustar o sinalizador NDI para qualquer valor e adotar este valor como estado para o processo de HARQ em questão se tal condição é preenchida, pelo que a mencionada indicação de uma transmissão dinamicamente programada é para ser interpretada pelo UE como uma indicação de uma nova transmissão.

[0025] A estação base pode, por exemplo, ser um eNodeB.

[0026] Assim, a estação base mencionada compreende em tal aspecto, meios para ajustar um valor do sinalizador (NDI) em uma primeira decisão para programação dinâmica depois do processo de HARQ ter sido usado para SPS para 0 ou 1 ou para um valor arbitrário.

[0027] De acordo com modalidades da invenção aplicadas no enlace descendente, um Equipamento de Usuário (UE) efetua a verificação para o uso anterior do processo de HARQ, pelo que o risco que o receptor de HARQ poderia interpretar uma nova transmissão como uma retransmissão, fato esse que poderia levar a erros, é evitado.

[0028] Outros objetivos, vantagens e aspectos novos dessa invenção tornar-se-ão aparente a partir da seguinte descrição detalhada da invenção quando considerada em conjunto com os desenhos anexos e reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0029] Os precedentes e os outros objetivos, recursos e vantagens da presente invenção serão aparentes a partir da seguinte descrição detalhada de modalidades preferidas como ilustrado nos desenhos.

[0030] Fig. 1 exhibe um fluxograma para enlace descendente de acordo com uma modalidade efetuado por um UE.

[0031] Fig. 2 mostra um fluxograma para enlace ascendente de acordo com uma modalidade efetuado por um UE.

[0032] Fig. 3 exibe um fluxograma para enlace descendente de acordo com uma modalidade efetuado por um estação base.

[0033] Fig. 4 mostra um fluxograma para enlace ascendente de acordo com uma modalidade efetuado por uma estação base.

[0034] Fig. 5 mostra uma ilustração esquemática de um Equipamento de Usuário, UE, de acordo com uma modalidade da invenção.

[0035] Fig. 6 mostra uma ilustração esquemática de uma estação base de acordo com uma modalidade da invenção.

[0036] Fig. 7 exibe um fluxograma para enlace descendente de acordo com uma modalidade alternativa efetuado por um UE.

[0037] Fig. 8 exibe um fluxograma para enlace descendente de acordo com uma modalidade alternativa efetuado por uma estação base.

[0038] Fig. 9 mostra um fluxograma para enlace ascendente de acordo com uma modalidade alternativa efetuado por uma estação base.

[0039] Fig. 10 ilustra um fluxograma para enlace ascendente de acordo com uma modalidade alternativa efetuado por um UE.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0040] A presente invenção pode ser exemplificada na seguinte, não limitante, descrição das modalidades da invenção.

[0041] A solução para o problema de ter duas interpretações diferentes do bit de NDI dependendo do valor do C-RNTI utilizado para endereçar um Equipamento de Usuário, UE, é ignorar aquele valor de NDI dinamicamente programado anterior, para adotar qualquer NDI recebido em uma primeira mensagem de PDCCH para programação dinâmica após o processo de HARQ ter sido usado para SPS e para interpretá-lo como tentativa de nova transmissão mais propriamente do que uma retransmissão. Uma condição adicional que é requerida para evitar os erros de HARQ é que a mensagem de PDCCH seja a primeira mensagem de PDCCH para programação dinâmica após desativação de SPS. É possível iniciar ou com um valor específico de NDI, *e.g.* sempre 1

ou sempre 0, ou um valor arbitrário de 0 e 1.

[0042] É para ser notado que o UE verifica se o valor de valor do NDI na designação de enlace descendente ou concessão de enlace ascendente do PDCCH recebida foi incrementado (assumindo uma operação de modulo 2) ou, equivalentemente, alternado comparado com o valor anterior. Isto é, valor do NDI recebido foi alternado quando o valor do NDI é 1, ou 0, se comparado com um valor anterior de 0 ou 1, respectivamente.

[0043] De acordo com a modalidade da invenção descrita abaixo, esta verificação é somente efetuada quando o processo de HARQ foi ocupado na transmissão anterior por uma transmissão dinamicamente programada. Se, por outro lado, recursos foram anteriormente usados para uma transmissão semi-persistente e agora é detectado que uma transmissão dinâmica deve ser efetuada, então o UE deveria, de acordo com esta modalidade da invenção, considerar o valor do NDI como alternado (independente do valor do NDI na designação ou concessão do PDCCH recebida) e para o enlace ascendente caso de efetuar uma nova transmissão, e para o enlace descendente, caso de tratar a transmissão recebida como uma nova transmissão.

[0044] Esta modalidade poderia ser implementada conforme a seguir:

[0045] Para enlace descendente:

Recepção de designação de DL

[0046] Designações de enlace descendente transmitidas no PDCCH indicam se há uma transmissão no DL-SCH para um particular UE e fornece a informação de HARQ relevante.

[0047] Quando o UE tem o C-RNTI, C- RNTI de Programação Semi-persistente, ou C-RNTI Temporário, o UE deve, para cada TTI durante Tempo Ativo, para cada TTI quando uma Resposta de Acesso Aleatório ou Resolução de Conteúdo é esperada e para cada TTI ao qual designação de DL foi configurada:

- se a designação de enlace descendente para tal TTI foi recebida no PDCCH para o C-RNTI do UE, ou o C-RNTI Temporário:

- se uns recursos Semi-persistentes ocorreram para o mesmo processo de HARQ desde a designação de enlace descendente recebida anterior para o C-RNTI dos UEs:

- considerar o NDI para ser alternado independente do valor do NDI;

- indicar a presença de uma designação de enlace descendente e entregar a informação de HARQ associada à entidade de HARQ para esse TTI.

[0048] Para enlace descendente há em princípio três maneiras que uns recursos de SPS podem ocorrer, a saber

- uma designação de DL para um RNTI de Programação Semi-persistente do UE indicando que uma nova transmissão de SPS foi recebida, e assim sendo recursos de Programação Semi-persistente são (re-)configurados/ativados;

- uma designação de DL para um RNTI de Programação Semi-persistente do UE indicando uma retransmissão de HARQ de Programação Semi-persistente;

- a recorrência de uma designação de enlace descendente de SPS configurada e os recursos e SPS associados de acordo com a periodicidade de uma programação de designação de enlace descendente depois de uma (re-)configuração/ativação.

[0049] Para o enlace ascendente:

Recepção de Concessão de UL

[0050] A fim de transmitir no UL-SCH, o UE deve ter uma concessão de enlace ascendente válida (exceto para retransmissões de HARQ que não são adaptativas) que pode receber dinamicamente no PDCCH ou numa Resposta de Acesso Aleatório ou que pode ser configurada de forma semi-persistente. Para efetuar transmissões solicitadas, camada de MAC recebe informação de HARQ a partir das camadas inferiores. Quando aquele UE tem o C-RNTI, C-RNTI de Programação Semi-persistente, ou C-RNTI Temporário, UE deve para cada TTI:

- se uma concessão de enlace ascendente para este TTI foi recebido no PDCCH para o C-RNTI do UE, C-RNTI de Programação semi-persistente ou C-RNTI Temporário; ou

- se uma concessão de enlace ascendente para este TTI foi recebida em uma Resposta de Acesso Aleatório:

- se uns recursos Semi-persistentes ocorreram para o mesmo processo de HARQ desde a concessão de enlace ascendente recebida anterior para o C-RNTI dos UEs:

- considerar o NDI para ser alternado independente do valor do NDI;

- entregar a concessão de enlace ascendente e a informação de HARQ associada à entidade de HARQ para este TTI.

[0051] Também para enlace ascendente há em princípio três maneiras que uns recursos de SPS recursos podem ocorrer, a saber:

- uma concessão de UL para um RNTI de Programação Semi-persistente do UE indicando que uma nova transmissão de SPS foi recebida, e assim sendo recursos de Programação Semi-persistente são (re-)configurados/ativados;

- uma concessão de UL para um RNTI de Programação Semi-persistente do UE indicando uma retransmissão de HARQ de Programação Semi-persistente;

- a recorrência de uma concessão de enlace ascendente de SPS configurada e os recursos e SPS associados ocorrendo de acordo com a periodicidade de uma programação de concessão de enlace ascendente após a (re)configuração / ativação.

[0052] Segundo a corrente especificação padrão de E-UTRA para o protocolo de MAC, TS 36.321 v8.2.0, o identificador de que uma transmissão dinâmica deve ser efetuada é o valor de C-RNTI (Identificador Temporário de Rede de Rádio de Célula), de C-RNTI Temporário ou de RA- RNTI.

[0053] Se, por outro lado, aquele C-RNTI da SPS é recebido, uma re-transmissão para o processo semi-persistente deve ser efetuado.

[0054] HARQ é assíncrono no enlace descendente, significando que o mecanismo de programação.

[0055] No enlace ascendente o HARQ é síncrono, significando que o processo de HARQ tem um padrão de tempo. Assim sendo o ID do processo de HARQ é conhecido sem sinalização de PDCCH.

[0056] Fig. 1 mostra uma modalidade da invenção para enlace descendente efetuada por um UE. Em uma primeira etapa o UE recebe uma designação de DL no PDCCH. O RNTI que é usado para esta designação indica uma transmissão dinamicamente programada. O ID do processo de HARQ é incluído na designação de PDCCH e o UE o recupera dele e seleciona o processo correto. Se a recepção anterior, RX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então o UE considera o sinalizador de NDI como alternado, significando que a transmissão recebida é tratada como uma nova transmissão.

[0057] Fig. 2 mostra uma modalidade da invenção para enlace ascendente efetuada por um UE. Em uma primeira etapa, uma concessão de UL é recebida no PDCCH. O RNTI que é usado para esta concessão indica uma transmissão dinamicamente programada. O ID do processo de HARQ é acoplado no momento da concessão e o UE conhece que processo ele deve usar em um dado TTI, Intervalo de Tempo de Transmissão. Se a transmissão anterior, TX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então o UE considera o sinalizador de NDI como alternado e na etapa a seguir indica concessão de enlace ascendente e informação de HARQ para a entidade de HARQ para o TTI em questão.

[0058] Fig. 3 mostra uma modalidade da invenção para enlace descendente efetuada por uma estação base. Em uma primeira etapa, uma transmissão dinâmica de enlace descendente é programada. O RNTI que é

usado para a designação de enlace descendente para o UE indica uma transmissão dinamicamente programada. Se a transmissão anterior, TX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então o valor do NDI é configurado para ou 1 ou 0, ou um valor arbitrário de 0 e 1. Daí em diante a estação base prossegue com a transmissão da designação de enlace descendente e transmissão de HARQ.

[0059] Fig. 4 mostra uma modalidade da invenção para enlace ascendente efetuado por uma estação base. Em uma primeira etapa, uma transmissão dinâmica de enlace ascendente é programada. O RNTI que é usado para a concessão de enlace ascendente indica uma transmissão dinamicamente programada. Se a recepção anterior, RX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então o valor do NDI é configurado para ou 1 ou 0, ou um valor arbitrário de 0 e 1. Daí em diante a estação base prossegue com a transmissão de concessão de enlace ascendente.

[0060] Nas modalidades mostradas na Fig. 3 e 4, a estação base assim sendo adota o valor conjunto do NDI como status para o respectivo processo de HARQ tal que ele seja capaz de enviar o mesmo valor de novo se uma re-transmissão é solicitada. Para este propósito a estação base armazena o valor do NDI como parte da informação de status de HARQ.

[0061] Fig. 5 ilustra, de uma forma esquemática, um equipamento de usuário 500, de acordo com uma modalidade da invenção, o qual compreende uma unidade de transceptor 510, através da qual o UE recebe a designação de enlace descendente ou uma concessão de enlace ascendente a partir de uma estação base com a qual o UE está conectado. UE pode, por exemplo, receber aquelas mensagens em um Canal de Controle de Enlace Descendente Físico, PDCCH. Uma unidade de processamento 520 é configurada para verificar se uns recursos semi-persistentes ocorreram para o particular processo de HARQ desde uma designação de enlace descendente ou concessão de enlace ascendente anteriormente recebida. A unidade de processamento é ainda mais

configurada para considerar o sinalizador de NDI que está incluído na designação de enlace descendente ou concessão de enlace ascendente para ser alternado independente do valor do sinalizador de NDI se a condição mencionada é satisfeita. Assim sendo, considerando o sinalizador de NDI como alternado, o UE vai para caso de o enlace descendente tratar uma transmissão de HARQ recebida como uma nova transmissão. Para o caso do enlace ascendente, o UE vai indicar concessão de enlace ascendente e entregar a informação de HARQ associada à entidade de HARQ para este TTI. Assim sendo, o UE compreende nesta modalidade meios para adotar um valor do sinalizador (NDI) recebido em uma primeira indicação para programação dinâmica após o processo de HARQ ter sido usado para SPS, e meios para considerar o sinalizador de NDI mencionado como alternado.

[0062] Fig. 6 ilustra, de forma esquemática, uma estação base 600 de acordo com uma modalidade da invenção, adaptada para se comunicar com um ou mais equipamentos de usuários, UEs. A estação base compreende uma unidade de programação 601 configurada para programar um transmissão dinâmica no enlace ascendente ou enlace descendente a partir de ou para um UE passível de ser conectar à estação base mencionada. A estação base ainda mais compreende uma unidade de transceptor 610 configurada para transmitir em uma designação de enlace descendente ou uma concessão de enlace ascendente, para o UE mencionado, uma indicação que uma transmissão dinamicamente programada vai ocorrer. Uma unidade de processamento 620 é configurada para verificar se uns recursos semi-persistentes ocorreram para o particular processo de HARQ desde a designação de enlace descendente ou concessão de enlace ascendente anteriormente recebida e para configurar um valor do NDI que o UE (500) vai considerar como alternado independente do valor do sinalizador de NDI se a condição mencionada é satisfeita.

[0063] Uma solução alternativa para o problema de ter duas diferentes interpretações do bit de NDI dependendo do valor do RNTI usado para

endereçar um Equipamento de Usuário, UE, poderia ser armazenar o último valor do NDI da última tentativa de transmissão dinamicamente programada no receptor e no lado do emissor enquanto o processo é associado com uma alocação de recursos semi-persistentes. Após usar o processo de HARQ para programação semi-persistente, o valor do NDI armazenado necessita ser recuperado quando o uso de SPS é revogado e programação dinâmica é aplicada, tal que uma transmissão de HARQ dinamicamente programada deve ocorrer. Assim sendo, de acordo com esta modalidade, o valor dinâmico do NDI necessita ser armazenado em ambos o emissor e receptor, e recuperado quando o processo de HARQ é pela primeira vez usado como processo dinâmico após ele ter sido usado para SPS antes. Fig. 7 mostra esta modalidade alternativa da invenção para o enlace descendente efetuada por um UE. O UE recebe uma designação de DL no PDCCH em uma primeira etapa. O ID do processo de HARQ é incluído na designação de PDCCH e o UE o recupera dela e seleciona o processo correto. Se a recepção anterior, RX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então o UE recupera o valor dinâmico do NDI armazenado a partir de uma memória antes da última etapa onde ele indica a designação de enlace descendente e informação de HARQ para o processo de HARQ para o TTI em questão.

[0064] Fig. 8 mostra esta modalidade alternativa da invenção para o enlace descendente efetuada por uma estação base tal como um eNodeB. Em uma primeira etapa, uma transmissão dinâmica no enlace descendente é programada. Se a transmissão anterior, TX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então a estação base recupera um valor dinâmico do NDI armazenado a partir de uma memória e daí em diante prossegue com a designação de enlace descendente e transmissão de HARQ.

[0065] Fig. 9 mostra esta modalidade alternativa da invenção para enlace ascendente efetuada por uma estação base. Em uma primeira etapa,

uma transmissão dinâmica de enlace ascendente é programada. Se a recepção anterior, RX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então a estação base recupera um valor dinâmico do NDI armazenado a partir da memória e daí em diante prossegue com a transmissão da concessão de enlace ascendente.

[0066] Assim sendo, o método efetuado pela estação base de acordo com esta modalidade alternativa compreende a etapa de armazenar o último valor do NDI que é usado para programação dinâmica enquanto o processo é associado com uma alocação de recursos semi-persistentes. O valor do NDI armazenado é recuperado quando o uso de SPS é revogado e programação dinâmica é aplicada.

[0067] Fig. 10 mostra esta modalidade alternativa da invenção para o enlace ascendente efetuada por um UE. O UE recebe uma concessão de UL no PDCCH em uma primeira etapa. O ID do processo de HARQ é incluído na concessão de PDCCH e o UE o recupera dela e seleciona o processo correto. Se a transmissão anterior, TX, para o particular processo de HARQ foi baseada em um recurso de SPS, então o UE recupera o valor dinâmico do NDI armazenado a partir de uma memória antes da última etapa onde ele indica a concessão de enlace ascendente e informação de HARQ para o processo de HARQ para o TTI em questão.

[0068] Um UE pode na modalidade alternativa mencionada compreender meios tais como uma memória para armazenar o valor do sinalizador (NDI) enquanto o processo de HARQ está associado com uma alocação de recursos semi-persistentes e meios tais como uma unidade de processamento para recuperar o valor do NDI armazenado quando o uso de SPS é revogado e programação dinâmica é aplicada.

[0069] Uma estação base de acordo com a modalidade alternativa mencionada pode compreender meios para armazenar o valor do sinalizador (NDI), enquanto o processo de HARQ está associado com uma alocação de

recursos semi-persistentes e meios para recuperar o valor do NDI recuperado quando o uso de SPS é revogado e programação dinâmica é aplicada.

[0070] Ainda uma outra solução alternativa para o dito problema seria separar os processos de HARQ para SPS e programação dinâmica de uma tal maneira que eles ainda usassem o mesmo ID do processo de HARQ, mas que os respectivos RNTIs, isto é, C-RNTI de SPS ou C-RNTI, sejam usados como apontadores adicionais para realização do processo de HARQ, ou para SPS ou para programação dinâmica. Isso inclui que variáveis de estado pertencendo a cada processo de HARQ são tratadas independentes cada uma da outra. Em essência, os exemplos dos dois processos de HARQ poderiam ser operados, de jeito simultâneo, e independentemente um do outro. Por exemplo, haveria ambas, uma variável SP-NDI e uma variável NDI normal, para a programação dinâmica. De forma similar, uma área de armazenamento temporário mantida por software de ambos processos seria usada independentemente.

[0071] A presente invenção pode ser feita de outras formas diferentes daquelas especificamente aqui estabelecidas, sem fugir dos aspectos essenciais da invenção. As presentes modalidades deverão ser consideradas em todos os aspectos como ilustrativas e não restritivas.

ABREVIACÕES

PDCCH	Canal de Controle de Enlace Descendente Físico
HARQ	ARQ Híbrida
SPS C-RNTI	Identificador Temporário de Rede de Rádio de Célula de Programação Semi-Persistente
RA-RNTI	Identificador Temporário de Rede de Rádio de Acesso Aleatório
C-RNTI	Identificador Temporário de Rede de Rádio de Célula
NDI	Indicador de Novo Dado

REFERÊNCIAS

Especificação 36.321 v8.2.0 de E-UTRA MAC.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para evitar erros em um processo de Solicitação de Repetição Automática Híbrida (HARQ), em um equipamento de usuário, UE, em conexão com uma estação base em um sistema de comunicação celular, em que dois modos de programação diferentes são suportados, ditos modos sendo programação dinâmica, onde a referida estação base transmite mensagens de programação ao UE para indicar que recursos foram alocados para transmissão de enlace ascendente e de enlace descendente, e programação Semi-persistente, SPS, onde uma nova transmissão é feita em recursos pré-designados, recursos SPS, em que um sinalizador de Indicador de Novo Dado (NDI) compreendido numa mensagem de programação para modo SPS é interpretado como indicativo ou de uma ativação de SPS ou de retransmissões de SPS, e um sinalizador de NDI compreendido numa mensagem de programação para o modo de programação dinâmica é interpretado como indicativo, por alternância do sinalizador, de uma nova transmissão, compreendendo a etapa de:

- receber, em uma mensagem de programação, uma indicação de que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

caracterizado pelo fato de que

- se a transmissão que ocorreu antes daquela indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi recebida para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS, então considerar o sinalizador de NDI naquela mensagem de programação recebida como sendo alternado independentemente do valor do sinalizador de NDI, pelo que aquela indicação de uma transmissão dinamicamente programada é interpretada como uma indicação de uma nova transmissão.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mensagem de programação compreende uma concessão de enlace ascendente, por meio da qual a estação base solicita uma nova transmissão de dados a partir do UE.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o UE usa um dos seguintes como uma indicação de que transmissão dinamicamente programada ocorrerá: a mensagem de programação é endereçada para o Identificador Temporário de Rede de Rádio de Célula (C-RNTI) ou para o C-RNTI Temporário, ou foi recebida em uma resposta de Acesso Aleatório.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a mensagem de programação compreende uma designação de enlace descendente, por meio da qual a estação base indica uma nova transmissão de dados para o UE.

5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o UE usa um dos seguintes como uma indicação de que transmissão dinamicamente programada ocorrerá: a mensagem de programação é endereçada para o C-RNTI ou para o C-RNTI Temporário, ou ao Identificador Temporário de Rede de Rádio de Acesso Aleatório (RA-RNTI), também conhecido como o RNTI de Acesso Aleatório.

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o UE recebe a mensagem de programação em um Canal de Controle de Enlace Descendente Físico, PDCCH.

7. Equipamento de usuário, UE, (500) conectável a uma estação base em um sistema de comunicação celular, o dito UE sendo configurado para evitar erros em um processo de HARQ, em que dois modos de programação diferentes são suportados, ditos modos sendo programação dinâmica, onde a referida estação base transmite mensagens de programação ao UE para indicar que recursos foram alocados para transmissão de enlace ascendente e de enlace descendente, e programação Semi-persistente, SPS, onde uma nova transmissão é feita em recursos pré-designados, recursos SPS, em que um sinalizador de NDI compreendido numa mensagem de programação para modo SPS é interpretado como indicativo ou de uma ativação de SPS ou de retransmissões de SPS, e um sinalizador de NDI compreendido numa mensagem de programação para o modo

de programação dinâmica é interpretado como indicativo, por alternância do sinalizador, de uma nova transmissão, compreendendo:

- uma unidade de transceptor (510) configurada para receber, numa mensagem de programação, uma indicação de que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

caracterizado pelo fato de que

- uma unidade de processamento (520) configurada para verificar se a transmissão que ocorreu antes da mencionada indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi recebida para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS e para considerar o sinalizador de NDI como sendo alternado independentemente do valor do sinalizador de NDI se tal condição é preenchida, pelo que a referida indicação de uma transmissão dinamicamente programada é interpretada como uma indicação de uma nova transmissão.

8. Equipamento de usuário (500) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a mensagem de programação compreende uma concessão de enlace ascendente, por meio da qual a estação base solicita uma nova transmissão de dados a partir do UE.

9. Equipamento de usuário (500) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o UE é configurado para usar um dos seguintes como uma indicação de que transmissão dinamicamente programada ocorrerá: a mensagem de programação é endereçada para o C-RNTI ou para o C-RNTI Temporário, ou foi recebida em uma resposta de Acesso Aleatório.

10. Equipamento de usuário (500) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a mensagem de programação compreende uma designação de enlace descendente, por meio da qual a estação base indica uma nova transmissão de dados para o UE.

11. Equipamento de usuário (500) de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o UE é configurado para usar um dos seguintes como uma indicação de que transmissão dinamicamente programada ocorrerá:

a mensagem de programação é endereçada para o C-RNTI ou para o C-RNTI Temporário, ou ao RA-RNTI, isto é, o RNTI de Acesso Aleatório.

12. Equipamento de usuário (500) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, caracterizado pelo fato de que a unidade de transceptor (510) é configurada para receber a mensagem de programação em um Canal de Controle de Enlace Descendente Físico, PDCCH.

13. Método para evitar erros em um processo de HARQ, numa estação base em conexão com um UE num sistema de comunicação celular, em que dois modos de programação diferentes são suportados, ditos modos sendo programação dinâmica, onde a mencionada estação base transmite mensagens de programação ao UE para indicar que recursos foram alocados para transmissão de enlace ascendente e de enlace descendente, e programação Semi-persistente, SPS, onde uma nova transmissão é feita em recursos pré-designados, recursos SPS, em que um sinalizador NDI compreendido numa mensagem de programação para modo SPS é para ser interpretado como indicando uma ativação de SPS e retransmissões de SPS, e um sinalizador NDI compreendido numa mensagem de programação para o modo de programação dinâmica é para ser interpretado como indicando, por alternância do sinalizador, uma nova transmissão, compreendendo a etapa de:

- indicar, em uma mensagem de programação para o UE que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

caracterizado pelo fato de que

- se a transmissão que ocorreu antes daquela indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi enviada para o mesmo processo de HARQ que usou recursos SPS, então ajustar o sinalizador NDI na mencionada mensagem de programação para qualquer valor e adotar este valor como estado para o processo de HARQ em questão, por meio de que dita indicação de uma transmissão dinamicamente programada é para ser interpretada pelo UE como uma indicação de uma nova transmissão.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a etapa de ajustar o valor de NDI compreende o ajuste de um NDI específico, tal como sempre 1 ou sempre 0.

15. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a etapa de ajustar o valor de NDI compreende o ajuste de um valor arbitrário de 0 e 1.

16. Estação base (600) conectável com um UE num sistema de comunicação celular, configurada para evitar erros em um processo de HARQ, em que dois modos de programação diferentes são suportados, tais modos sendo programação dinâmica, onde a estação base transmite mensagens de programação ao UE para indicar quais recursos foram alocados para a transmissão de enlace ascendente e de enlace descendente, e programação Semi-persistente, SPS, onde uma nova transmissão é feita em recursos pré-designados, recursos SPS, a estação base sendo configurada para usar, em um processo de HARQ, em comunicação com um UE (500), um sinalizador NDI para ser interpretado como indicando ou ativação de SPS ou retransmissões de SPS numa mensagem de programação para modo SPS e usar um sinalizador NDI para ser interpretado como indicando, mediante alternância do sinalizador, uma nova transmissão numa mensagem de programação para o modo de programação dinâmica, a mencionada estação base compreendendo:

- uma unidade de programação (601) configurada para programar uma transmissão dinâmica;

- uma unidade de transceptor (610) configurada para transmitir em uma mensagem de programação para o UE mencionado, uma indicação de que transmissão dinamicamente programada vai ocorrer;

a estação base (600) sendo caracterizada por

- uma unidade de processamento (620) configurada para verificar se a transmissão que ocorreu antes da mencionada indicação de uma transmissão dinamicamente programada foi enviada para o mesmo processo de HARQ que

usou recursos SPS e para ajustar o sinalizador NDI para qualquer valor e adotar este valor como estado para o processo de HARQ em questão se tal condição é preenchida, pelo que a mencionada indicação de uma transmissão dinamicamente programada é para ser interpretada pelo UE como uma indicação de uma nova transmissão.

17. Estação base (600) de acordo com a reivindicação 16, sendo caracterizada pelo fato de que a unidade de processamento (620) é configurada para sempre ajustar um NDI específico, tal como sempre 1 ou sempre 0.

18. Estação base (600) de acordo com a reivindicação 16, sendo caracterizada pelo fato de que a unidade de processamento (620) é configurada para ajustar o valor de NDI para um valor arbitrário de 0 e 1.

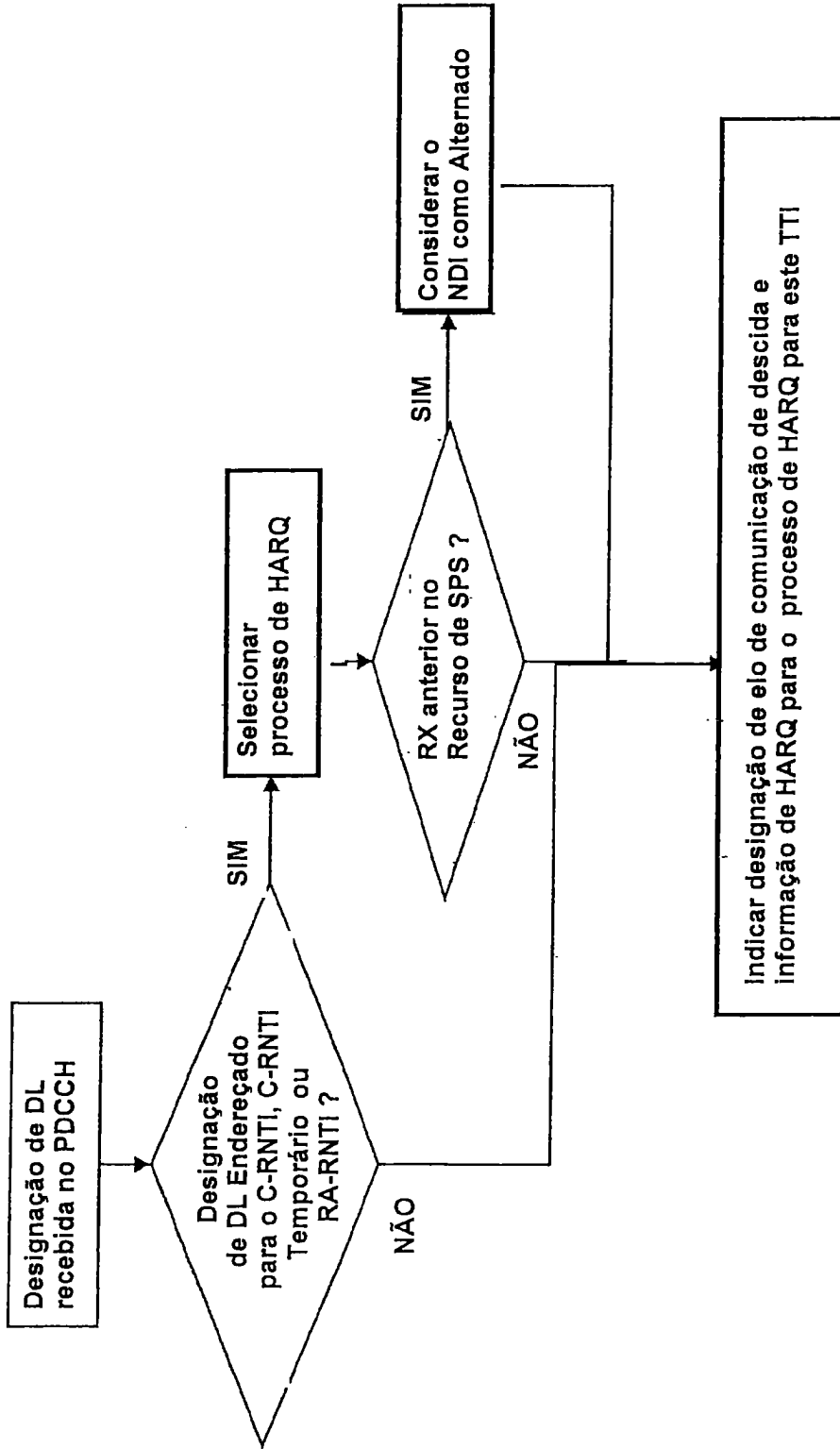


Fig.1

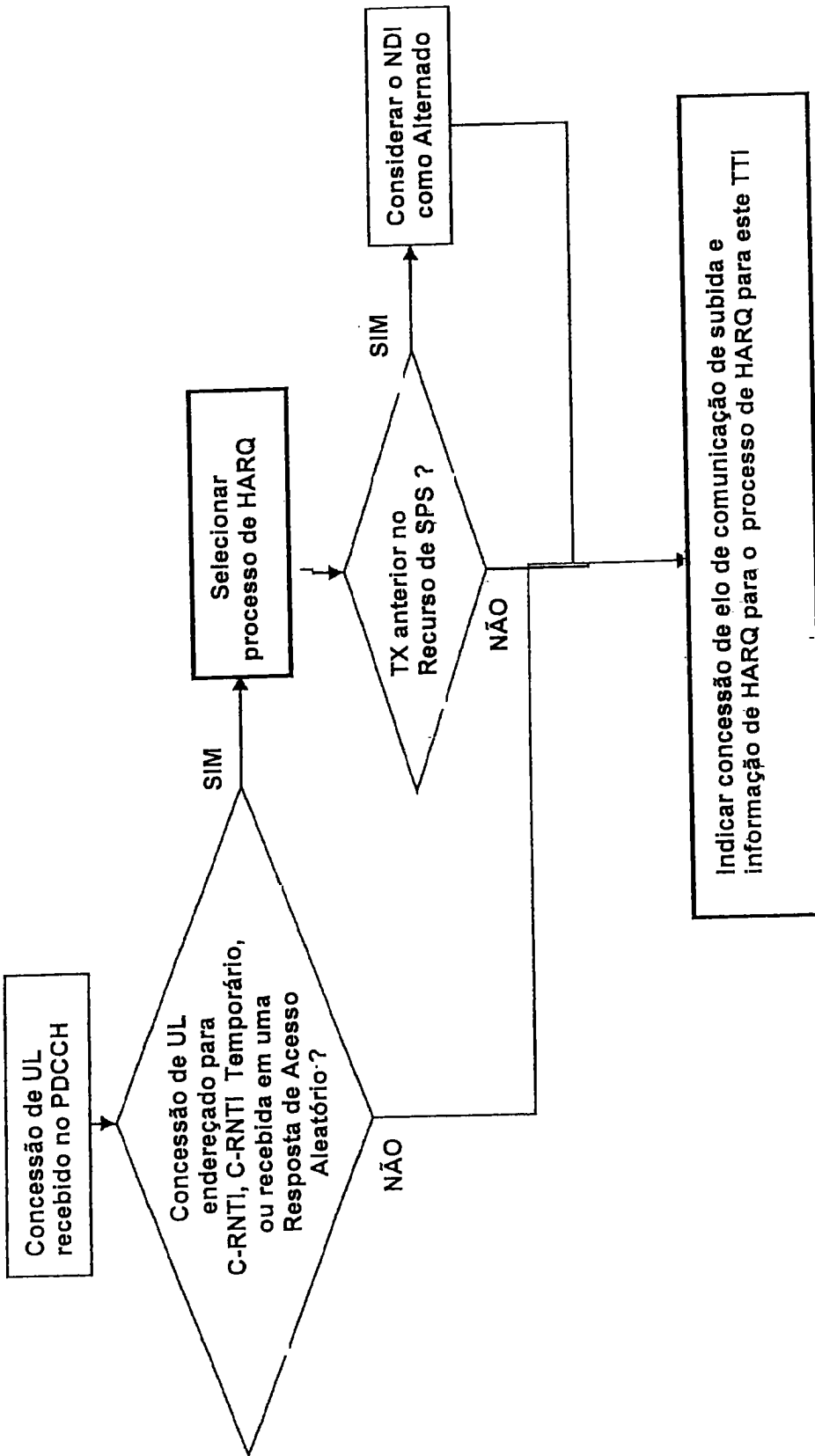


Fig. 2

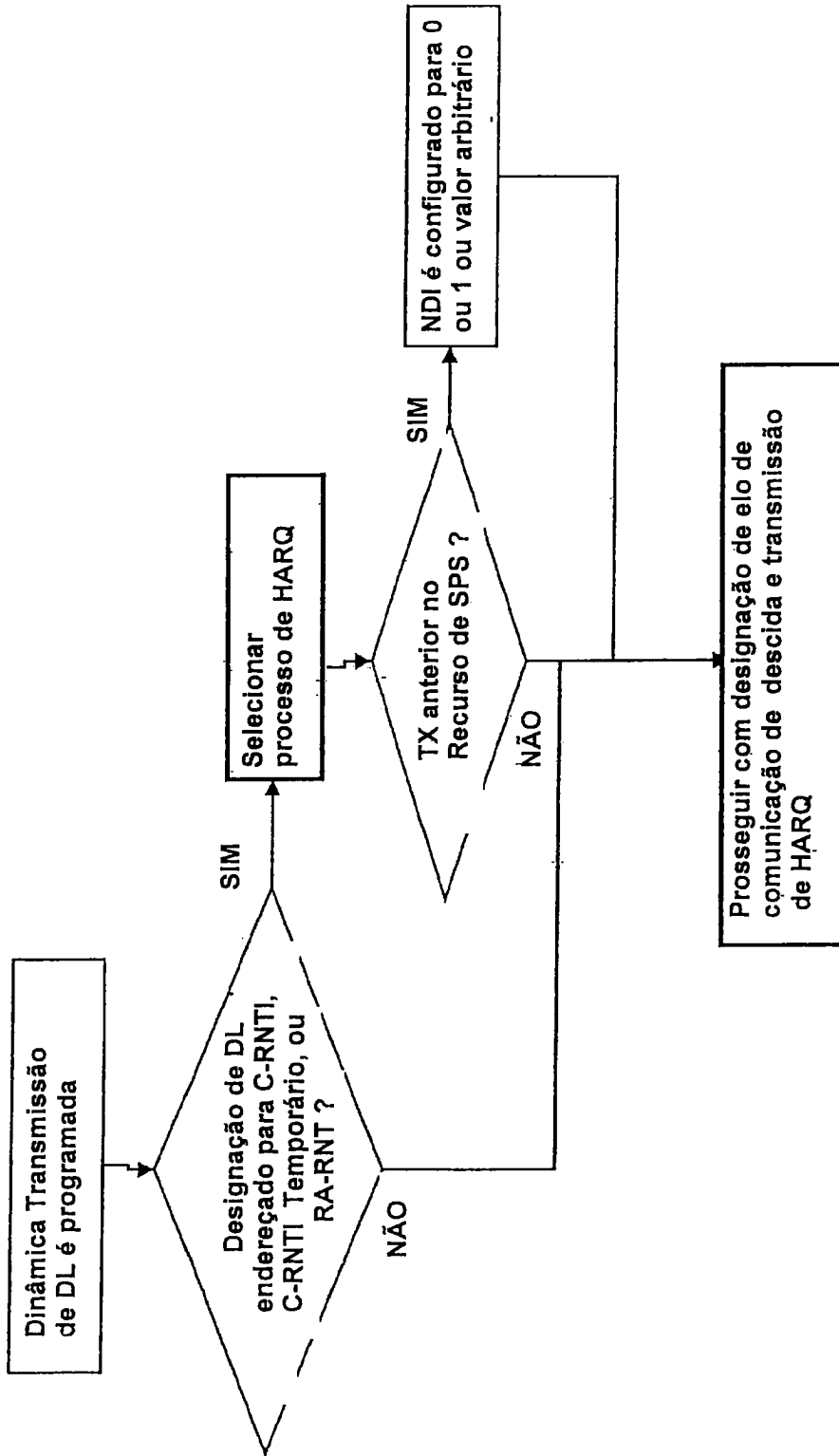


Fig. 3

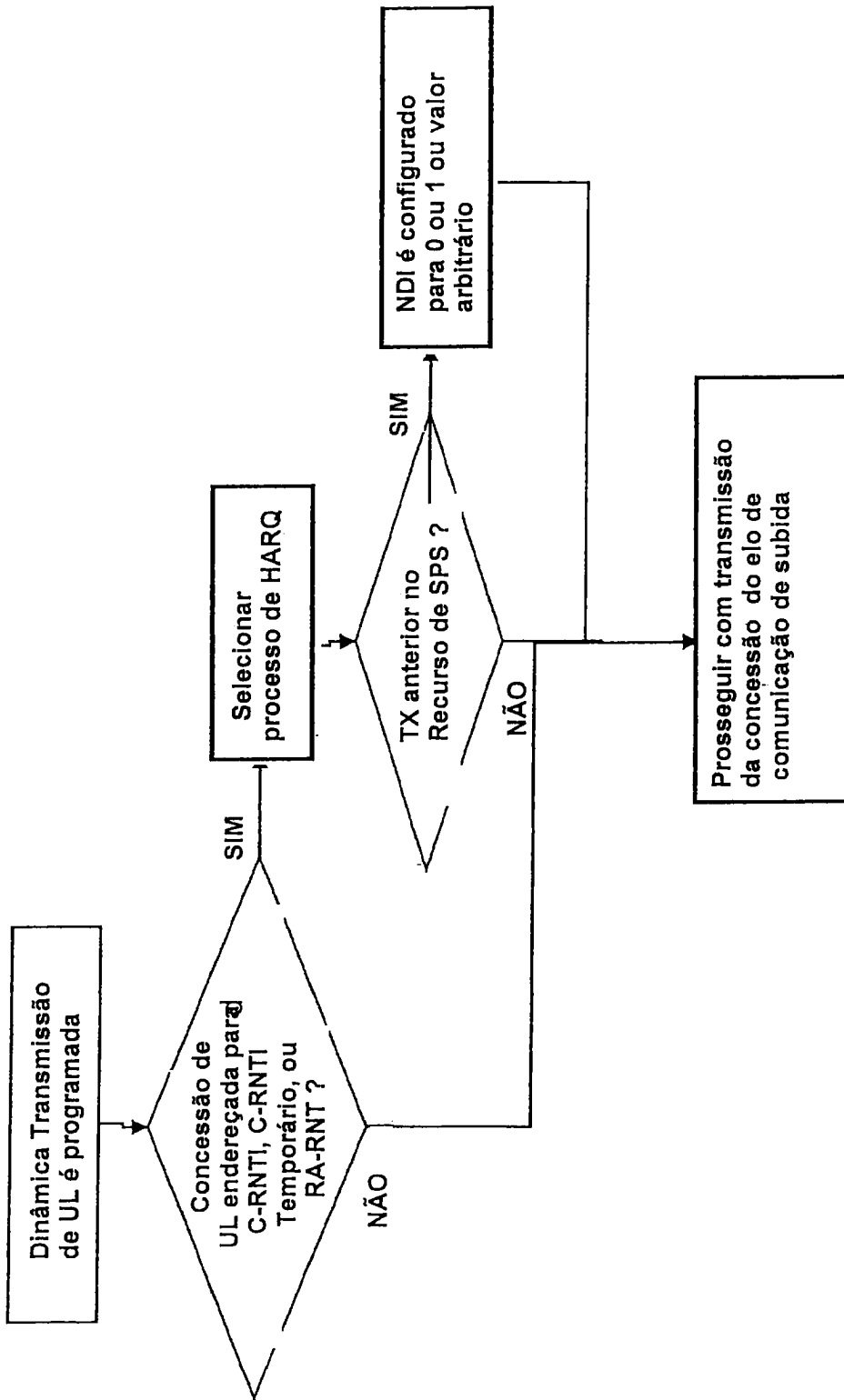


Fig. 4

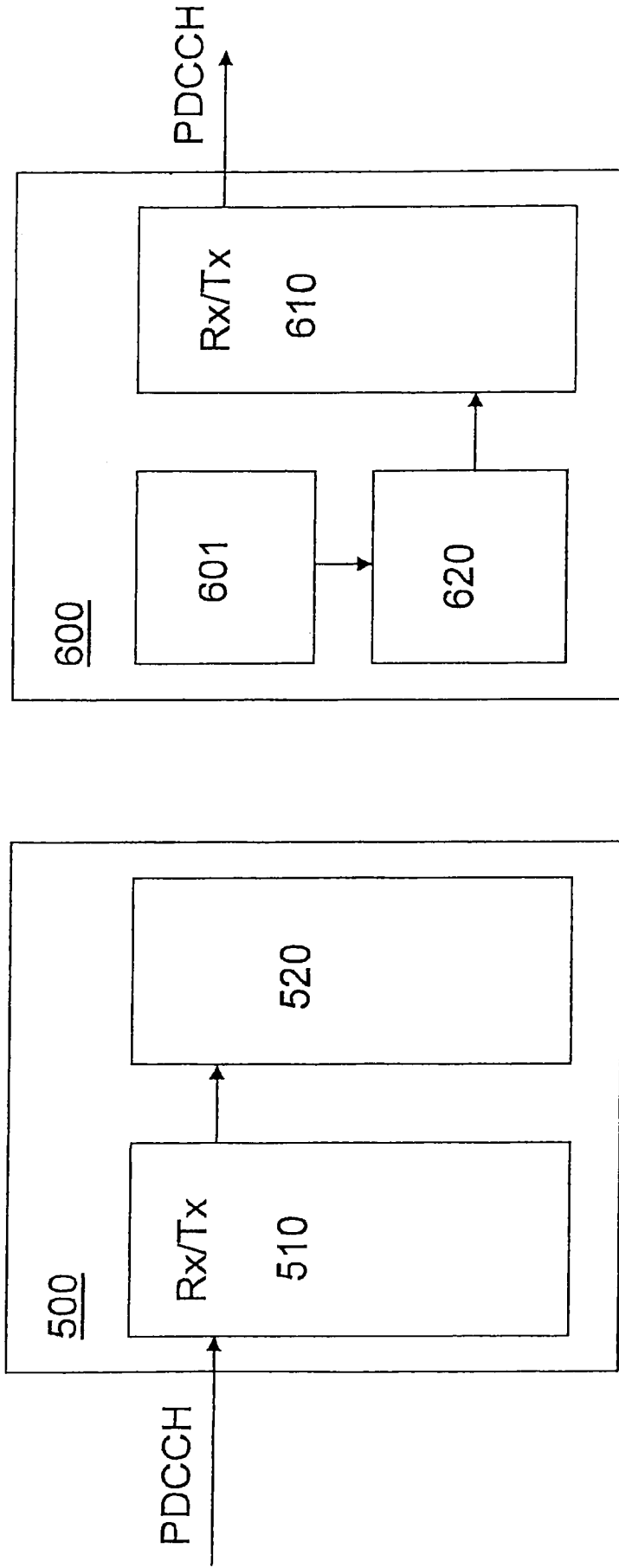


Fig. 6

Fig. 5

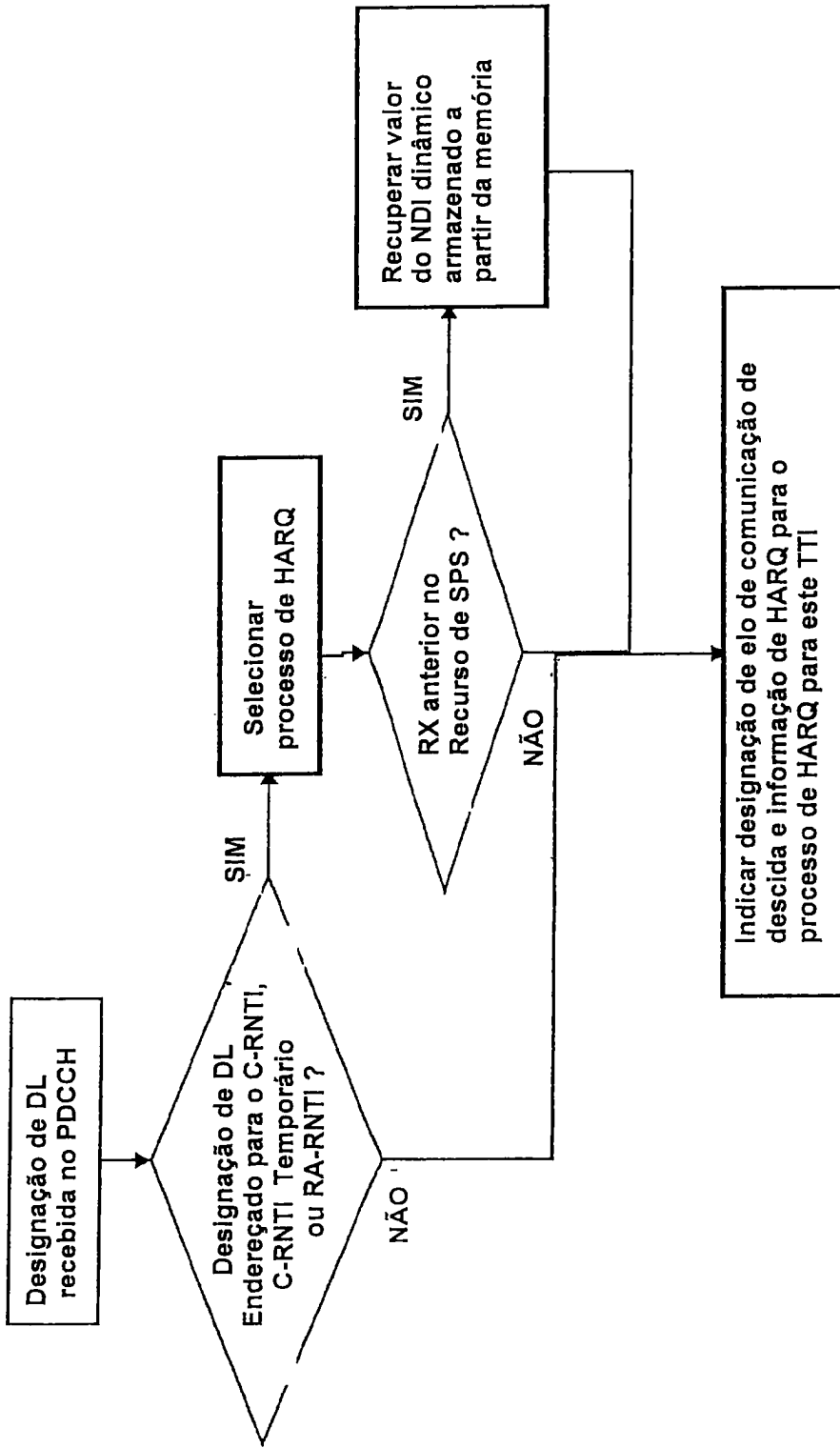


Fig. 7

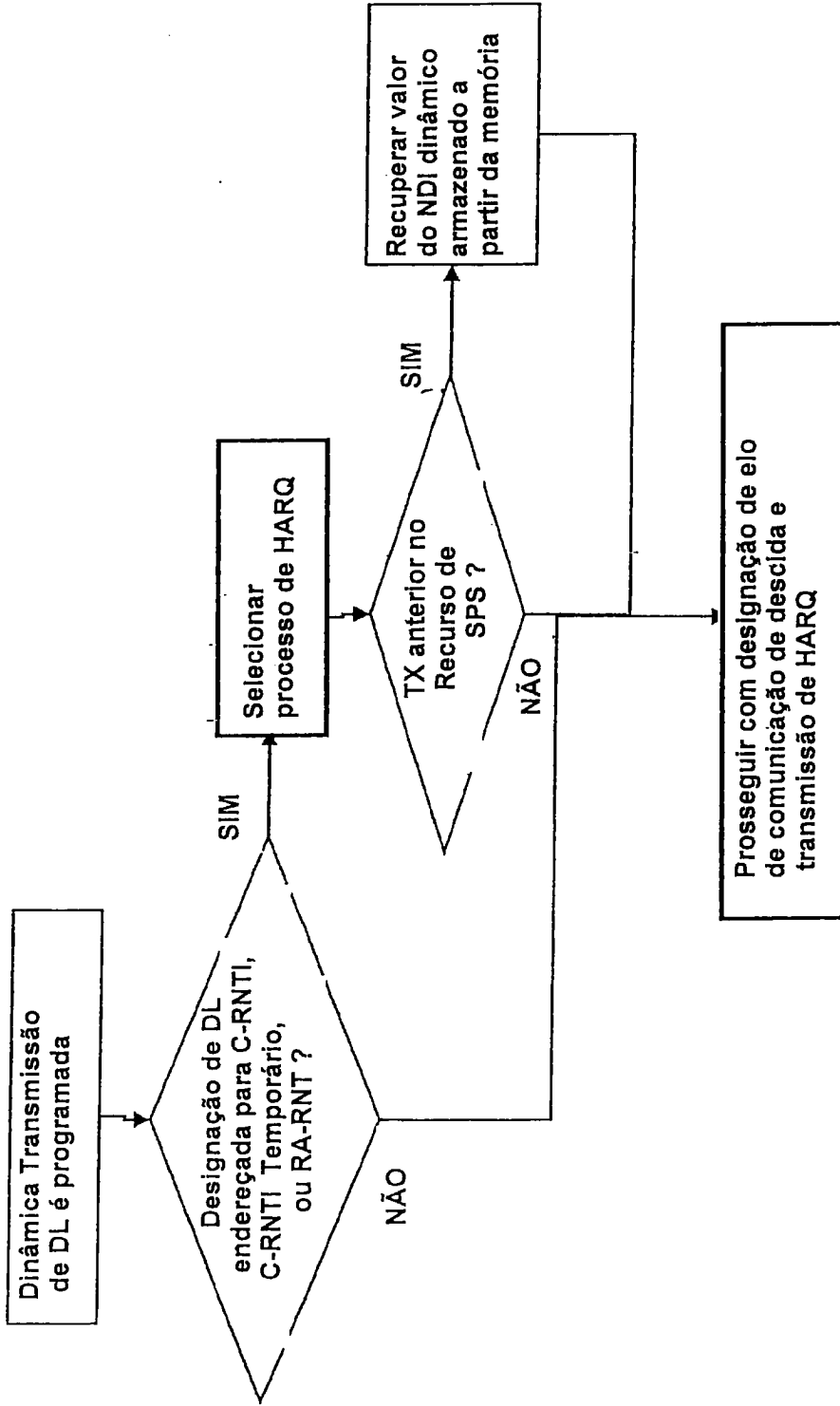


Fig. 8

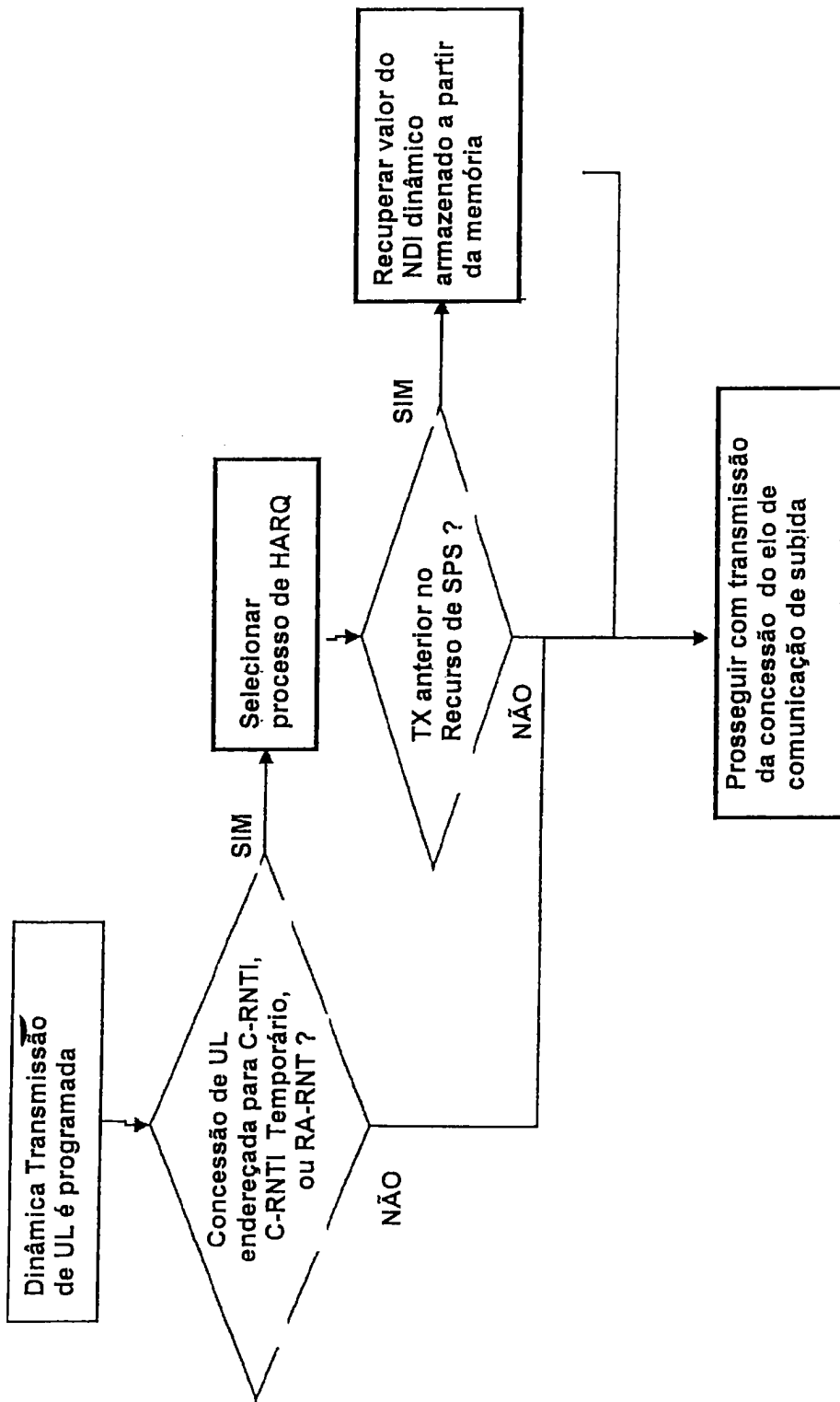


Fig. 9

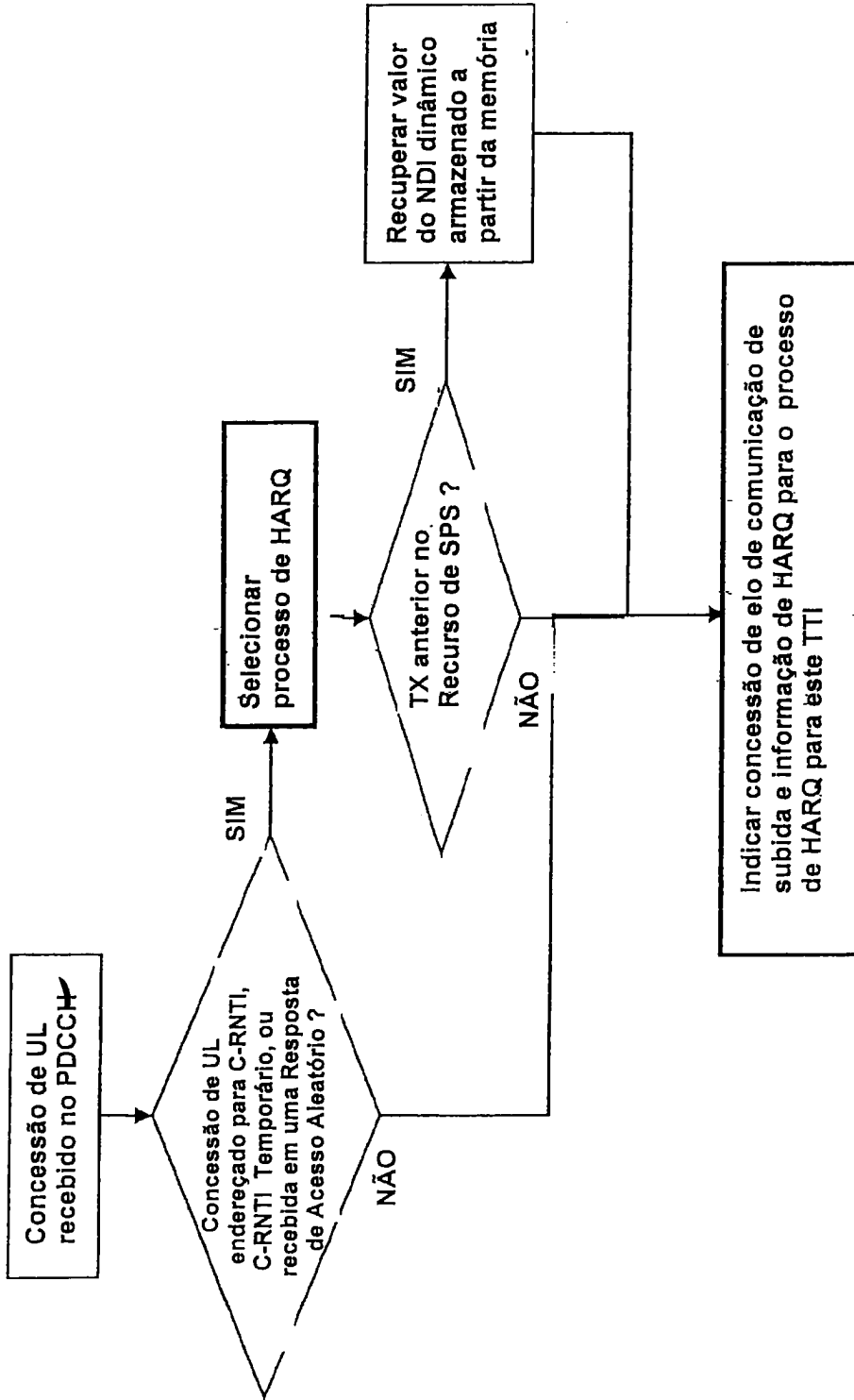


Fig. 10