



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0714889-5 A2



(22) Data de Depósito: 24/08/2007
(43) Data da Publicação: 21/05/2013
(RPI 2211)

(51) Int.Cl.:
H04L 29/08
H04L 12/56

(54) Título: MÉTODO PARA SE IMPLEMENTAR UM PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PESSOAL SEM FIO PARA UM CARTÃO INTELIGENTE

(30) Prioridade Unionista: 31/08/2006 EP 06018178.1

(73) Titular(es): INCARD SA

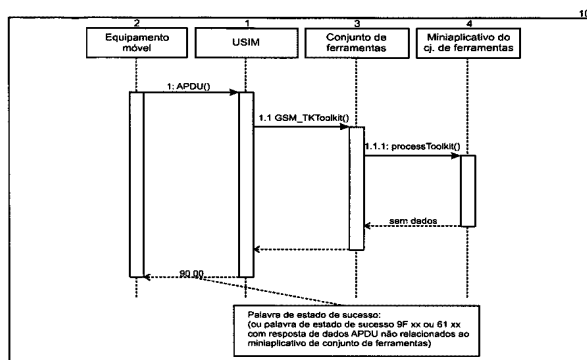
(72) Inventor(es): FRANCESCO VARONE

(74) Procurador(es): ADVOCACIA PIETRO ARIBONI S/C

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007007440 de 24/08/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/025486 de 06/03/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA SE IMPLEMENTAR UM PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PESSOAL SEM FIO PARA UM CARTÃO INTELIGENTE. Um método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão inteligente (IC Card) e um dispositivo leitor, o cartão inteligente sendo alojado internamente e em comunicação com um dispositivo monofônico através de um protocolo de comunicação dispositivo monofônico - cartão inteligente correspondente, compreendendo os seguintes passos: o dispositivo monofônico transmite um comando APDU para o cartão inteligente, de acordo com o protocolo de comunicação dispositivo monofônico - cartão inteligente; o cartão inteligente detecta uma associação entre o comando APDU e um miniaplicativo armazenado dentro do cartão inteligente; o cartão inteligente executa o comando APDU; o cartão inteligente executa o miniaplicativo, caso a associação entre o comando APDU e o miniaplicativo seja detectado. O cartão inteligente detecta os dados que estão associados com uma comunicação pessoal sem fio com dispositivo leitor depois de processar o comando APDU.



Método para se implementar um protocolo de comunicação pessoal sem fio para um cartão inteligente.

DESCRIÇÃO

Campo da aplicação

A presente invenção está relacionada com um método para que se implemente um protocolo de comunicação pessoal sem fio entre um cartão inteligente (IC Card) e um dispositivo leitor, o cartão inteligente sendo alojado internamente e em comunicação com um dispositivo monofônico através do protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão inteligente correspondente, compreendendo ao menos as fases para:

- enviar um comando APDU a partir do dispositivo monofônico para o cartão inteligente, de acordo com o protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão inteligente;
- detectar uma associação entre o comando APDU e um miniaplicativo armazenado dentro do cartão inteligente;
- executar o comando APDU e / ou o miniaplicativo.

De uma forma mais particular, a presente invenção se relaciona com um método como o acima descrito, no qual a APDU unidade de dados de protocolo de aplicação (APDU) é um conjunto de comandos definidos por meio da ISO 7816 e consiste em mensagens de comando e resposta entre o cartão inteligente e o dispositivo monofônico.

Estado da arte

Como é de amplo conhecimento, no campo das redes área pessoal sem fio (WPAN), muitos esforços têm sido feitos, para que se possa integrar, dentro de um único dispositivo, um protocolo para comunicação pessoal sem fio, com um ou mais protocolos de comunicação já suportados pelo dispositivo.

Tal integração deve fornecer ao dispositivo o suporte de uma ou mais comunicações com um primeiro dispositivo leitor e uma comunicação pessoal sem fio com um segundo dispositivo leitor.

Os termos “primeiro e segundo dispositivo leitor” são de uma forma mais gerais indicados para que se comuniquem com um único dispositivo, não somente para a leitura mas, por exemplo, também para a sua escrita bem como a sua atualização.

De uma forma mais particular, os engenheiros e pesquisadores planejam integrar dentro de um único microchip o referido único dispositivo, um controlador de rádio suportando o protocolo para comunicação pessoal sem fio e um micro controlador dando suporte a um ou mais protocolos de comunicação, incrementando a capacidade de interconexão e designa funcionalidades do dispositivo

único.

O dispositivo único também compreende dois ou mais controladores separados: um controlador de rádio dando suporte ao protocolo para comunicação pessoal sem fio e um micro controlador separado, dando suporte a um ou mais protocolos de comunicação.

Como uma solução, uma companhia de integração oferece um único dispositivo USB dongle, o qual atende a norma IEEE 802.15.4 protocolo para comunicação pessoal sem fio. Tal dongle USB pode ser fácil e rapidamente conectado a um computador hospedeiro através de um protocolo USB padrão e é contemporaneamente passível de conexão a um segundo dispositivo externo, através de um protocolo para comunicação pessoal sem fio, por exemplo, um roteador sem fio, um coordenador, ou um dispositivo final.

No campo dos cartões de circuitos integrado (ICC), um dispositivo leitor de um dispositivo monofônico e um cartão inteligente dentro deste se comunicam através de um protocolo de comunicação ICC – dispositivo monofônico, de acordo com a ISO 7816 e o ETSI TS 11.11 e de suas especificações.

Deve ser bem útil propiciar ao cartão IC o hardware oposto e / ou o software capaz de suportar um protocolo para comunicação pessoal sem fio, de tal forma integrado na capacidade de interconexão do protocolo de comunicação do dispositivo monofônico – cartão IC com a capacidade de interconexão, geralmente requerendo baixa potência e oferecendo baixo consumo, da comunicação pessoal sem fio.

De qualquer forma, de acordo com designa especificações ISO 7816 ETSI TS 11.11, um protocolo de comunicação entre o cartão IC e o dispositivo monofônico não pode sofrer interferências por comunicações com outro dispositivo leitor.

No momento presente, não é de conhecimento como implementar um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI e um segundo dispositivo leitor, sendo o cartão CI incluso dentro e em comunicação com um telefone celular e comunicar com este de acordo com um específico protocolo de comunicação, atendendo designa especificações ISO 7816 ETSI TS 11.11.

O objetivo da presente invenção é o de fornecer um método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI, conectado de forma convencional com um dispositivo monofônico, e um segundo dispositivo leitor, por exemplo, externo ao dispositivo monofônico, sem que se requeira uma modificação no padrão do protocolo de comunicação que se encontra na base da comunicação entre o referido cartão CI e o referido dispositivo monofônico, de acordo com designa especificações ISO 7816 e ETSI TS 11.11.

Um objetivo adicional da presente invenção é o de fornecer

um cartão CI em comunicação de uma forma convencional com um telefone celular / dispositivo monofônico e efetuar a comunicação através de um método comunicação pessoal sem fio com um segundo dispositivo leitor, o qual é externo ao dispositivo monofônico.

5 Resumo da presente invenção

Uma das formas de realização da presente invenção está relacionada a um método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI e um dispositivo leitor, o cartão CI sendo alojado dentro e em comunicação como dispositivo monofônico através de um protocolo de
10 comunicação dispositivo monofônico – cartão CI, o método fornecendo ao menos uma fase para que se detecte e se processem os dados associados a uma comunicação pessoal sem fio entre o cartão CI e o dispositivo leitor, sendo a referida fase para a detecção e para o processamento iniciada depois do processamento de um comando APDU, enviado pelo dispositivo monofônico para o cartão CI de acordo com o protocolo
15 de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI.

Uma outra forma de realização para a presente invenção se relaciona a um método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI e um dispositivo leitor, sendo o cartão CI alojado dentro e em comunicação com o dispositivo monofônico através de um protocolo de comunicação
20 dispositivo monofônico – cartão inteligente correspondente, compreendendo dos seguintes passos:

- o dispositivo monofônico transmite um comando APDU para o cartão CI, de acordo com o protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão inteligente;
- o cartão CI detecta uma associação entre o comando APDU e um
25 miniaplicativo armazenado dentro do cartão CI;
- o cartão CI executa o comando APDU;
- o cartão CI executa o miniaplicativo caso uma associação entre o comando APDU e o miniaplicativo seja detectado;
- o cartão CI detecta os dados associados a uma comunicação pessoal sem
30 fio por meio do dispositivo leitor, a fase de se detectar dados sendo executados depois do processamento do comando APDU.

Características adicionais e vantagens do método de acordo com a presente invenção se mostrarão claros e aparentes a partir das seguintes descrições das formas de realização, as quais são feitas fazendo-se referência aos
35 desenhos que se encontram em anexo, dados como indicação e não com o propósito de se limitar o escopo.

Breve descrição dos desenhos

- A figura 1 exhibe de forma esquemática, por meio de um diagrama de blocos, diversos

passos, os quais se encontram inclusos em uma comunicação entre um cartão CI e ao menos um dispositivo monofônico, de acordo com a presente invenção.

- A figura 2 exibe de forma esquemática, por meio de um diagrama de blocos, os diversos em uma comunicação entre um cartão CI e um dispositivo monofônico com os diversos passos inclusos em uma comunicação sem fio entre um cartão CI e um segundo dispositivo, de acordo com a presente invenção.

- A figura 3 exibe de forma esquemática, por meio de um diagrama de blocos, os diversos incluídos em uma comunicação sem fio entre um cartão CI e um segundo dispositivo, os passos compreendendo a execução de um miniaplicativo de serviço sem fio, de acordo com a presente invenção.

- A figura 4 exibe de forma esquemática, por meio de um diagrama de blocos, o armazenamento temporário de uma ou mais mensagens em uma comunicação sem fio, de acordo com a presente invenção.

- A figura 5 exibe de forma esquemática, por meio de um diagrama de blocos, um miniaplicativo para uma comunicação sem fio, operando mais do que uma conexão simultaneamente, de acordo com a presente invenção.

- A figura 6 exibe de forma esquemática, um miniaplicativo, de acordo com a presente invenção.

- A figura 7 exibe uma possível aplicação de diversos componentes descritos acima, em um único cartão.

- A figura 8 exibe de forma esquemática, por meio de um diagrama de blocos, um miniaplicativo de serviço sem fio o qual é executado em modo degradado de acordo com a presente invenção.

Descrição detalhada da presente invenção

De acordo com a presente invenção e com referência aos desenhos em anexo, um método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI e um dispositivo fornecido, sendo o referido cartão CI do tipo que é projetado para ser alojado em um dispositivo monofônico e em comunicação com este através de um protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão inteligente.

Sem que se dê um escopo limitante para a presente invenção, um protocolo de comunicação ZigBee é levando em consideração para que melhor se explique a comunicação pessoal sem fio entre o cartão CI e o segundo dispositivo.

Um protocolo de comunicação ZigBee é indicado de forma particular para que se implemente uma comunicação sem fio em um cartão CI, devido à sua baixa demanda de hardware e ao baixo consumo de energia. De qualquer forma, um protocolo para comunicação pessoal sem fio diferente pode ser levado em consideração

sem que se altere o escopo da presente invenção.

De uma forma mais particular, a especificação ZigBee para um protocolo de comunicação de alternativo nível baseado em rádios digitais de pequenas dimensões e baixo consumo de energia, atende ao padrão IEEE 802.15.4. A
5 norma IEEE 802.15 é o grupo de trabalho do IEEE 802, especializado em padrões que se relacionam a área de rede de área pessoal sem fio. De uma forma mais particular, a seção quatro de tal grupo de trabalho IEEE 802.15.4, identifica a seção de baixo taxa WPAN, a qual lida com baixas taxas de dados e durações muito longa de baterias.

Um protocolo de comunicação de acordo com designa
10 especificações ZeegBee é, por exemplo, implementado para designa áreas industrial, a científica e a médica, nas bandas de rádio que correspondem a 868 MHz na Europa, 915 MHz nos Estados Unidos da América e 2,4 GHz muitas outras jurisdições pelo mundo.

Uma rede baseada em tal protocolo de comunicação é
15 intencionada para que seja simples e mais barata do que comparada com outras WPAN (área de rede de área pessoal sem fio), tal como, por exemplo, o Bluetooth. Como uma comparação, o dispositivo com a maior capacidade implementando o protocolo de comunicações nas especificações ZeegBee, deste ponto em diante denominado nó ZeegBee, requer em torno de 10% do software de um dispositivo típico de Internet sem fio ou Bluetooth, e os nos mais simples ZeegBee em torno de 2%.

20 De uma forma mais particular, existem três tipos diferentes de dispositivos ZeegBee:

- Coordenador ZeegBee (ZC), o dispositivo ZeegBee com a maior capacidade, que tem como finalidade a de coordenar; ele representa a raiz de uma árvore de rede e pode ser uma ponte para outras redes. Existe exatamente um
25 coordenador ZeegBee em cada rede, capaz de armazenar informação sobre a rede, o que inclui atuar como o repositório para designa chaves de segurança.

- Roteadores ZeegBee (ZR), agem como roteadores intermediários, passando dados a partir de outros dispositivos.

- Dispositivos Finais ZeegBee (ZED), contem somente a funcionalidade que
30 basta para falar com os seus nós parentes, tanto o coordenador quanto o roteador; ele não pode transferir dados a partir de qualquer dispositivo. Ele requer a menor quantidade de memória, e, portanto pode ser mais barato de se fabricar do que os supracitados ZR e ZC.

De acordo com a presente invenção, uma comunicação
35 pessoal sem fio ZigBee entre o cartão CI e o segundo dispositivo, por exemplo, um roteador ZigBee, um coordenador ZigBee ou um dispositivo ZigBee são suportados como descrito deste ponto em diante.

O cartão CI compreende, como é exibido de forma

esquemática na figura 7, ao menos um processador e duas interfaces, respectivamente baseadas em dois controladores: um controlador de linha em série para gerenciar a comunicação entre o dispositivo monofônico e o cartão CI e um controlador sem fio para gerenciar a comunicação pessoal sem fio entre o cartão CI e o segundo dispositivo. O
5 controlador de linha em série e o controlador sem fio podem, por exemplo, ser implementados como um par de controladores de módulos de hardware gerenciando o fluxo das linhas de comunicação correspondentes.

De uma forma mais particular, quando o processador se encontra ocupado devido ao processamento de uma comunicação entre o dispositivo monofônico – cartão CI, o controlador sem fio armazena a comunicação correspondente
10 com o segundo dispositivo em uma porção de memória. Ao contrário, quando o processador está ocupado devido ao processamento de uma comunicação pessoal sem fio com o segundo dispositivo, o controlador de linha em série armazena a comunicação correspondente. Quando o processador é capaz de processar os dados, ele verifica
15 ambos os controladores para que possa processar os dados recebidos anteriormente e temporariamente armazenados.

De uma forma mais particular, de acordo com a presente invenção, quando um comando APDU com objetivo de guiar o cartão CI é chamado pelo dispositivo monofônico, um módulo de software, deste ponto em diante denominado
20 ZigBee, é executado para o processamento dos dados que são recebidos a partir da comunicação pessoal sem fio ZigBee.

Na descrição que se segue, tais dados recebidos a partir da comunicação pessoal sem fio ZigBee também a ser referida como mensagens ZigBee, de tal forma a se poder distingui-la com relação aos dados que estão relacionados com a
25 comunicação do dispositivo monofônico com o cartão CI.

De uma forma mais particular, o motor ZigBee é executado para analisar a mensagem ZigBee e para encaminhar os dados extraídos deste a uma
conexão com segundo dispositivo.

Para que melhor se entenda como o método de acordo com a presente invenção fornece a implementação da comunicação pessoal sem fio ZigBee
30 através do motor ZigBee, uma breve descrição do módulo adicional, o qual geralmente se encontra incluído no cartão CI, é brevemente discutido.

De uma forma mais particular, um módulo que compreende um conjunto de ferramentas no cartão CI esta a cargo de detectar se um comando APDU
35 tem o simples significado de um comando APDU ou este necessita de ser detectado para um processamento adicional, com relação ao comportamento definido nas especificações do padrão, requerido por um uso em um caso específico.

Por exemplo, um comando APDU pode ser enviado a partir

do dispositivo monofônico para o cartão CI para que se execute uma simples atualização de arquivo, de qualquer forma, em certas condições, um comando APDU para a atualização de tal arquivo também significa que um processamento especial deve ser executado, por exemplo, a validação do conteúdo do arquivo a ser atualizado.

De uma forma mais geral, o conjunto de ferramentas é responsável pelo entendimento de se o comando APDU tem um significado simples, ou se ele incorpora uma requisição de operações adicionais. Geralmente a execução de um ou mais miniaplicativos, os quais podem executar um silêncio e processamento adicional ou iniciar a comunicação entre o cartão CI e o dispositivo monofônico, pelo qual o cartão CI envia comandos, denominados comandos proativos e que são definidas pela ETSI TS 11.14, para que o dispositivo monofônico seja capaz de gerenciar apresentação, designa chamadas originadas, o envio de mensagens, etc. Tais miniaplicativos, deste ponto em diante denominados conjunto de ferramentas de miniaplicativos, pode ser instalado, ou removido durante o ciclo de vida do cartão CI.

De acordo com o método da presente invenção, o conjunto de ferramentas também é responsável por ativar uma execução do motor ZigBee de tal forma a servir uma comunicação pessoal sem fio.

Com referência a figura 1, uma comunicação entre um cartão CI 1 e o dispositivo monofônico correspondente 2, está exibido de forma esquemática, com a referência numérica 10. O dispositivo monofônico 2 envia um comando APDU para o cartão CI 1 para chamar um módulo do conjunto de ferramentas 3, de tal forma que se execute tal comando APDU. O módulo do conjunto de ferramentas 3 detecta se o comando recebido pelo cartão CI é um simples comando APDU ou um comando APDU especial, caso o qual requer a execução de um conjunto de ferramentas de miniaplicativos 4 correspondente.

Um passo reverso é executado para que se retornem dados para o conjunto de ferramentas, eventualmente para o conjunto de ferramentas de miniaplicativos, e/ou para o dispositivo monofônico.

Quando da presença de comunicação pessoal sem fio, a seqüência dos passos esquematicamente representados por meio da figura 1 são intercalados através de diversas fases adicionais, como é descrito com referência na figura 2.

Como supra explicado, também sob a presença de comunicação sem fio, o dispositivo monofônico 2 envia um comando APDU para o cartão CI 1 o qual chama um módulo do conjunto de ferramentas 3 de tal forma a executar tal comando APDU. O módulo do conjunto de ferramentas 3 detecta se o comando recebido pelo cartão CI é um comando simples APDU ou um comando especial APDU, por exemplo, compreendendo um evento o qual requer a execução de um conjunto de

ferramentas de miniaPLICATIVOS 4 correspondente.

Depois do processamento do evento e do possível acionamento do conjunto de ferramentas de miniaPLICATIVOS 4, o módulo do conjunto de ferramentas 3 verifica a presença de eventos os quais estejam relacionados à comunicação sem fio ZigBee, através de um controlador sem fio 5.

Caso um ou mais mensagens ZigBee relacionadas a comunicação sem fio sejam recebidas pelo controlador sem fio 5, um deles retirado e retornado para o motor ZigBee 6.

A mensagem ZigBee pode, por exemplo, levar informação sobre o destino de um objeto conexão 7, se tal objeto conexão 7, já tenha sido estabelecida a partir da implementação do ponto de vista mais baixo, o objeto conexão 7 pode vir a ser considerado uma instância de uma classe de identificação de uma conexão aberta com um segundo dispositivo e um estado para tal conexão.

Depois da detecção da mensagem ZigBee, o controlador sem fio 5 pode responder com um dos seguintes valores de retorno:

- mensagem de conexão estabelecida: neste caso, o motor ZigBee 6 encaminha a mensagem ZigBee a um objeto conexão 7 próprio;
- mensagem estabelecida com o motor ZigBee: neste caso o motor ZigBee 6 é o responsável pelo processamento da mensagem zb;
- sem mensagem: neste caso, nenhuma ação é executada e a atividade convencional ICC prossegue.

De acordo com o método da presente invenção, um miniaPLICATIVO ZigBee 8 é um miniaPLICATIVO com uma interface de programação e ciclo de vida similar à da interface de um conjunto de ferramentas de miniaPLICATIVOS 4, mas adaptado a comunicação pessoal sem fio ZigBee.

Tal miniaPLICATIVO ZigBee 8 é programado para que reaja a eventos com base na comunicação pessoal sem fio ZigBee, da mesma forma que um conjunto de ferramentas de miniaPLICATIVOS 4 pode reagir a um comando APDU específico.

De acordo com a presente invenção, o miniaPLICATIVO ZigBee 8 também é programado para enviar comandos proativos ao módulo do conjunto de ferramentas 3, da forma como é representado esquematicamente por meio da figura 3. O módulo do conjunto de ferramentas 3 chama um conjunto de ferramentas de miniaPLICATIVOS 4 mas nenhum dos comandos é executado de forma proativa. O motor ZigBee 6 pode internamente executar operações, chamar um miniaPLICATIVO ZigBee 8 ou receber dados a partir do objeto conexão 7. Neste caso, o miniaPLICATIVO ZigBee 8 também tem a permissão para enviar um comando proativo.

Por outro lado, se um conjunto de ferramentas de

miniaplicativos 4, registrado em um evento o qual se relaciona com um comando APDU, envia um comando proativo, dois casos são possíveis de forma substancial:

- o controlador sem fio 5 é capaz de manter em buffer uma quantidade razoável de mensagens ZigBee: neste caso o conjunto de ferramentas de miniaplicativos 4 é executado e a mensagem ZigBee é ignorada. De uma forma mais particular, tal mensagem ZigBee se encerra e sem mais nenhum comando proativo para executar, da forma como é representado esquematicamente por meio da figura 4.

- o controlador sem fio 5 possui um buffer de capacidade limitada para designa mensagens ZigBee: neste caso o miniaplicativo ZigBee 8 será executado mas o módulo do conjunto de ferramentas 3 irá evitar emitir um comando proativo, de tal forma a evitar interrupções com uma seção proativa corrente entre o dispositivo monofônico e o cartão CI.

Uma vez mais, com referência a figura 1, em uma fase A o módulo do conjunto de ferramentas 3 executa um enlace (loop) de verificação sobre o conjunto de ferramentas de miniaplicativos 4 registrado para a ocorrência de um evento, para servi-los em sucessão.

Em uma fase B, um segundo enlace é executado para cada mensagem ZigBee detectada pelo controlador sem fio 5. Em tal segundo enlace, a mensagem ZigBee é obtida a partir do controlador sem fio 5. De uma forma mais particular, se uma mensagem ZigBee se encontra presente, um evento é gerado, dependendo do tipo da mensagem ZigBee e de seu conteúdo.

Para que se preserve a restrição do tempo durante um comando APDU específico, por exemplo, durante os comandos que são relacionados à rede, tais comandos tal como, por exemplo, um comando de autenticação, o método da presente invenção fornece os meios para a detecção e o gerenciamento das mensagens ZigBee, por exemplo, excluindo temporariamente seu encaminhamento ou a sua execução.

Também quando uma APDU tem é mal encerrada, uma vez que os comandos proativos não são permitidos nestas condições, o acionamento de um miniaplicativo ZigBee 8 pode ser excluído (da forma como é exibida na figura 4), ou este pode ser executado em um modo degradado (da forma como é exibida na figura 8), de tal forma que se evitem designa execuções de comprimento. Conseqüentemente os passos envolvidos no gerenciar de os eventos em uma comunicação pessoal sem fio ZigBee não são executados.

Caso o evento seja específico a uma conexão, por exemplo, os dados disponíveis para um dado endereço de destino em um segundo dispositivo, o miniaplicativo ZigBee 8 correspondente é acionado e executado. Caso o evento seja um evento geral, por exemplo, um evento externo tal como uma detecção de um novo ponto

de destino (ou ponto final), ou um novo coordenador, uma lista dos miniaaplicativos associados aos eventos gerais é executada.

Um conjunto de ferramentas de miniaaplicativos 4 pode ser registrado para que seja executado quando um evento em específico venha a ocorrer. Um evento em específico está de uma forma geral associado a um código *eventcode*, de tal forma que o conjunto de ferramentas de miniaaplicativos 4 pode estar registrado para tal evento, através de uma função *setEvent(eventcode)*. Depois de registrado, o conjunto de ferramentas de miniaaplicativos 4 pode chamar o miniaaplicativo ZigBee 8 cada vez e um evento correspondente ao *eventcode* vier a ocorrer.

Da mesma forma, um miniaaplicativo ZigBee 8 pode estar associado a um evento de chamada de função *setZigBeeEvent(ZigBeeEventCode)*.

O miniaaplicativo ZigBee 8 também pode ser associado a uma ou mais conexões. Neste caso, quando uma conexão é estabelecida com um segundo dispositivo, o miniaaplicativo ZigBee 8 é designado para gerenciar o tráfego dos dados em tal conexão. A partir do ponto de vista de uma implementação mais baixa, uma conexão é gerenciada como sendo uma instância de uma classe de conexão, por exemplo, uma classe *ZigBeeServerConnection*. O miniaaplicativo ZigBee, o qual reage ao tráfego é registrado como um ouvinte da dada instancia de conexão, da forma como é representada esquematicamente por meio da figura 5.

De uma forma vantajosa, a associação do miniaaplicativo ZigBee 8 com uma ou mais conexões permite com que o miniaaplicativo ZigBee 8 venha a ser associado a diversos objetos Conexão, cada um deles gerenciando exatamente uma conexão com um segundo dispositivo diferente. Esta abordagem é preferível ao registro do miniaaplicativo ao evento, pois o registro do miniaaplicativo ao evento permite com que se gerencie uma única conexão.

O miniaaplicativo ZigBee 8 pode vir a ser notificado pelos eventos gerados em um sub-conjunto das Conexões, ou ele pode criar diferentes ouvintes, designando a cada ouvinte um sub-conjunto de Conexões, de acordo com uma arquitetura orientada para objetos.

Por exemplo, um ouvinte pode ser dedicado ao manuseio de mensagens de ativo paga, enquanto que um segundo ouvinte pode ser usado para manipular a automação doméstica.

De uma forma vantajosa, a associação de miniaaplicativos ZigBee a um evento e a sua associação a uma conexão não são mutuamente exclusivos, pois o miniaaplicativo ZigBee 8 pode fazer uso de uma primeira associação para que seja registrado a eventos os quais não estão relacionados a uma Conexão em específico, por exemplo, designa notificações de mudanças de estado dos dispositivos ZigBee.

De uma forma vantajosa, de acordo com o método da

presente invenção, um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI e um segundo dispositivo leitor pode ser gerenciado de forma contemporânea com um protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI e um dispositivo monofônico correspondente.

5 O protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI pode atender às especificações ISO 7816 e ETSI TS 11.11 uma vez que o método evita colisões com o protocolo para comunicação pessoal sem fio.

De uma forma vantajosa, o cartão CI se comunica de uma forma convencional com um dispositivo monofônico móvel (telefone celular) e também se
10 comunica através da comunicação pessoal sem fio a um segundo dispositivo leitor, externo ao dispositivo monofônico.

O método de se implementar a comunicação pessoal sem fio não requer nenhuma modificação no protocolo padrão de comunicação na base da comunicação entre o cartão CI e o dispositivo monofônico.

Reivindicações

1. Método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão CI e um dispositivo leitor, o cartão CI sendo alojado internamente e em comunicação com o dispositivo monofônico através de um protocolo com comunicação dispositivo monofônico – cartão CI correspondente, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes passos:

- o dispositivo monofônico transmite um comando APDU para o cartão CI, de acordo com o protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI;
- o cartão CI detecta uma associação entre o comando APDU e um miniaplicativo, armazenado no cartão CI;
- o cartão CI executa o comando APDU;
- o cartão CI executa o miniaplicativo, caso a associação entre o comando APDU e o miniaplicativo seja detectado;
- o cartão CI detecta dados associados à comunicação pessoal sem fio com o dispositivo leitor, sendo a referida fase de detecção de dados sendo executada após o processamento do comando APDU.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato no qual a fase de se detectar os dados compreende a fase de analisar os referidos dados energia dados analisados correspondentes a ao menos uma das seguintes opções:

- uma mensagem a ser processada pelo cartão CI;
- um comando associado ao protocolo para comunicação pessoal sem fio entre o cartão CI e o dispositivo leitor.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato no qual o comando compreende uma requisição para que se abra ao menos uma conexão entre o cartão CI e o dispositivo leitor.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato no qual a fase de se detectar dados compreende o armazenamento em um buffer dos dados detectados se o miniaplicativo estiver executando um comando proativo, para que se evitem interferências entre o protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI e a comunicação pessoal sem fio.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de compreender uma fase para associar um miniaplicativo de serviço sem fio a conexão para a comunicação pessoal sem fio, onde que um acionamento do miniaplicativo de serviço sem fio é associado a recepção da mensagem na conexão associada ou ao referido comando.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato no qual o miniaplicativo de serviço sem fio é capaz de emitir e de gerenciar

comandos proativos de acordo com o ETSI TS 11.14.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato no qual o protocolo para comunicação pessoal sem fio é um protocolo de comunicação ZigBee.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato no qual o protocolo de comunicação cartão CI – dispositivo monofônico atende às especificações ISO 7816 e ETSI TS 11.11.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato no qual o protocolo de comunicação cartão CI – dispositivo monofônico atenda às especificações ETSI TS 11.14.

10. Método, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato no qual, se o miniaplicativo em execução e a mensagem ou o comando aciona o miniaplicativo de serviço sem fio, um dos seguintes passos é executado:

- a mensagem a qual inclui o comando é armazenada temporariamente;
- o miniaplicativo de serviço sem fio é executado, desabilitando uma emissão para um comando proativo, para que se evitem interferências na execução do miniaplicativo.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato no qual uma função de programa (*f(zigEventCode)*) associada ao miniaplicativo sem fio para um evento (*zigEventCode*), uma execução do miniaplicativo sem fio sendo acionada por uma ocorrência do evento.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato no qual uma ou mais instâncias de uma classe de Conexão (ZigBeeServerConnection) associada ao miniaplicativo sem fio à correspondente uma ou mais conexões dispensa dispositivo leitor.

13. Cartão CI o qual se pretende que seja alojado internamente e que se comunique com um dispositivo monofônico através do protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI correspondente, **caracterizado** pelo fato de compreender:

- os meios para receber um comando APDU a partir do dispositivo monofônico, de acordo com o protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão CI;
- os meios para que se detecte uma associação entre o comando APDU e um miniaplicativo armazenado no cartão CI e associado ao comando APDU;
- os meios para executar um comando APDU e o miniaplicativo, caso o comando APDU esteja associado ao miniaplicativo;

sendo que o cartão CI compreende meios adicionais para detectar, depois de processado o comando APDU, os dados associados a uma comunicação com um dispositivo leitor externo ao dispositivo monofônico.

14. Cartão CI, de acordo com a reivindicação 13,

caracterizado pelo fato que o cartão CI compreende os meios para armazenar em buffer os dados associados à comunicação entre o dispositivo monofônico – cartão CI e/ou associados à comunicação pessoal sem fio com o dispositivo leitor.

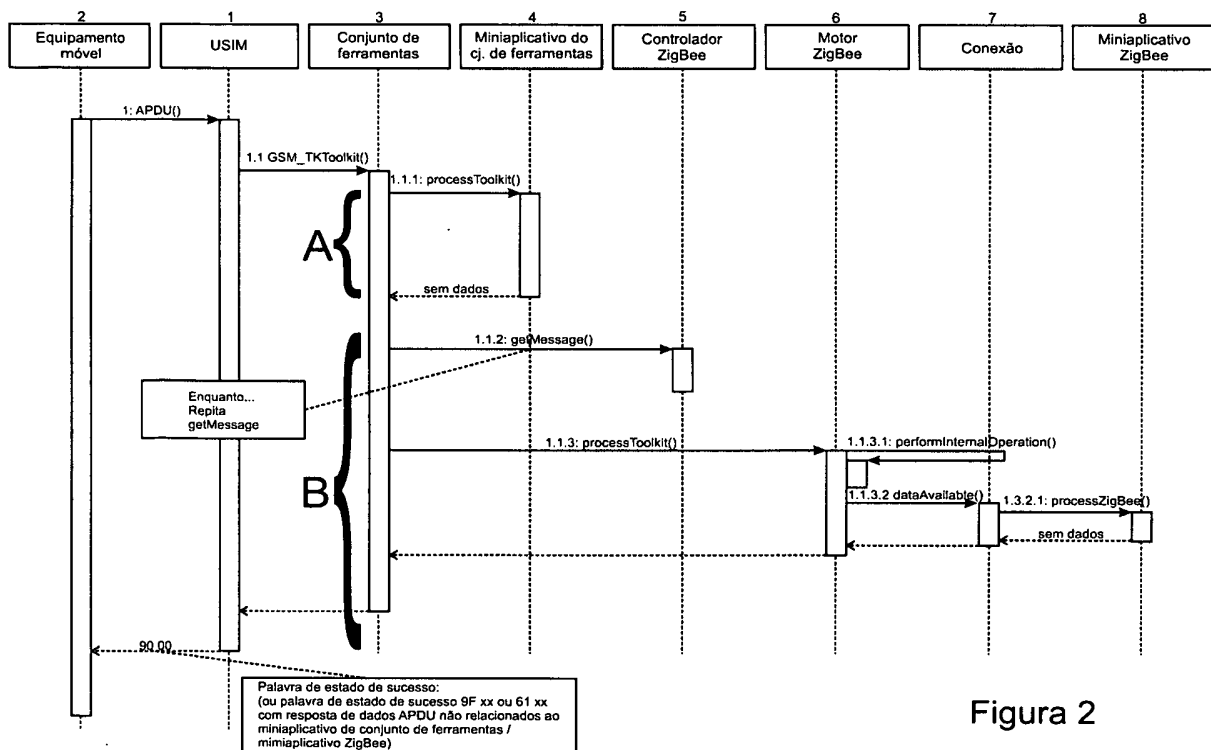
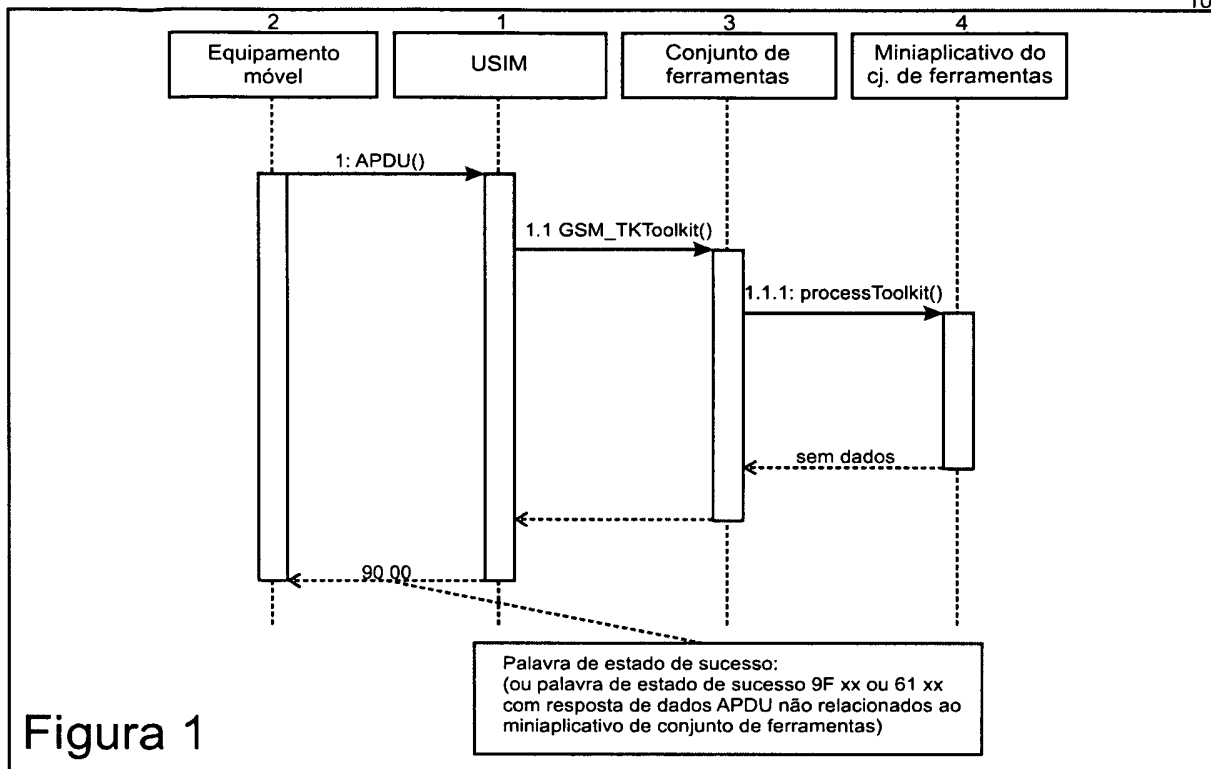


Figura 2

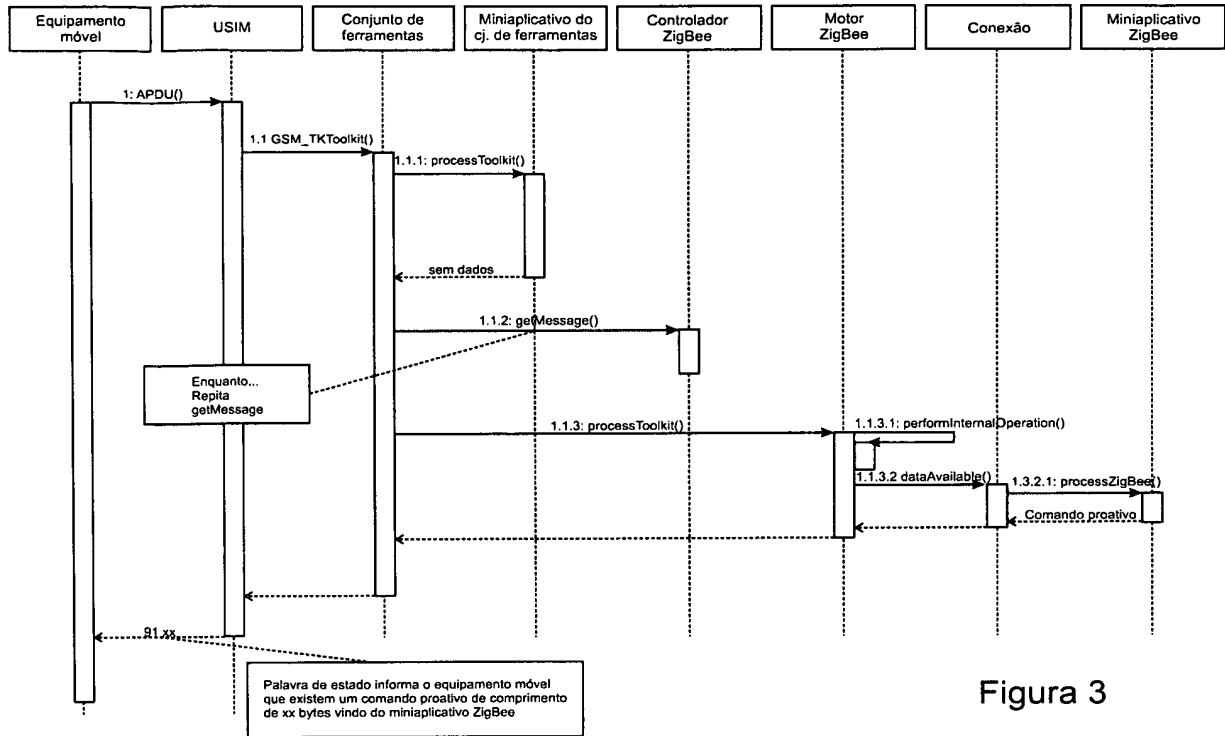


Figura 3

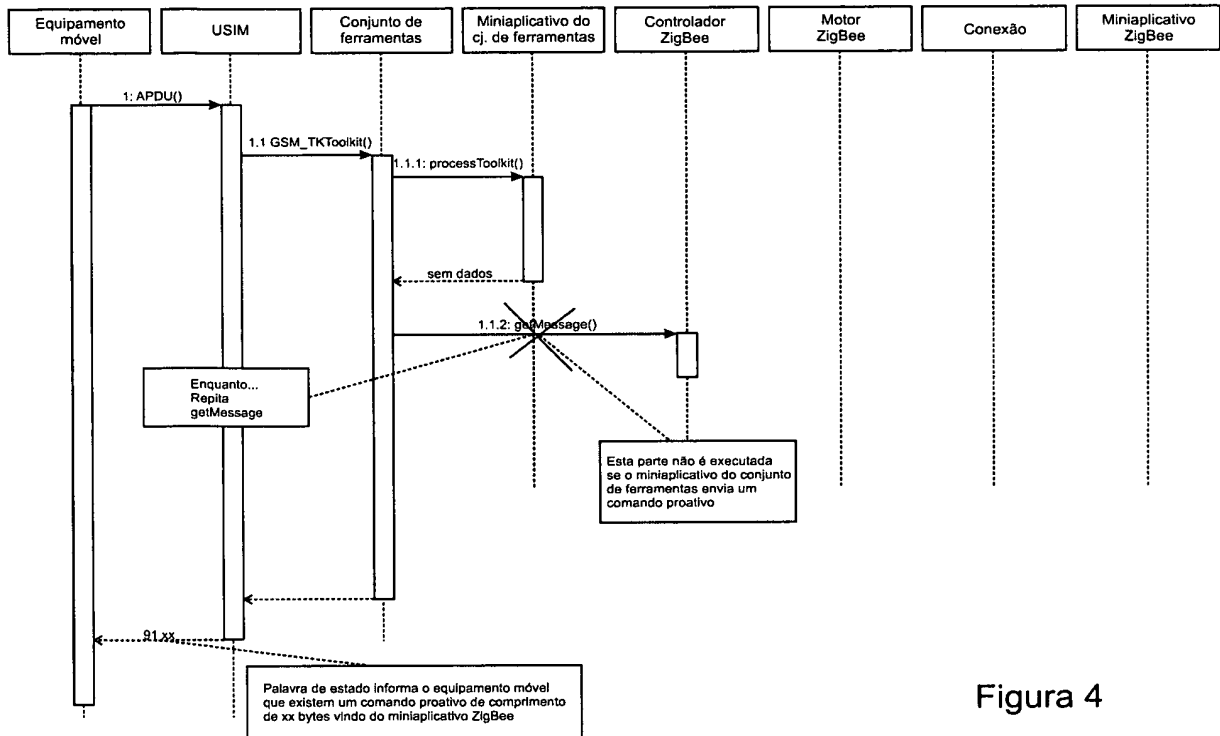


Figura 4

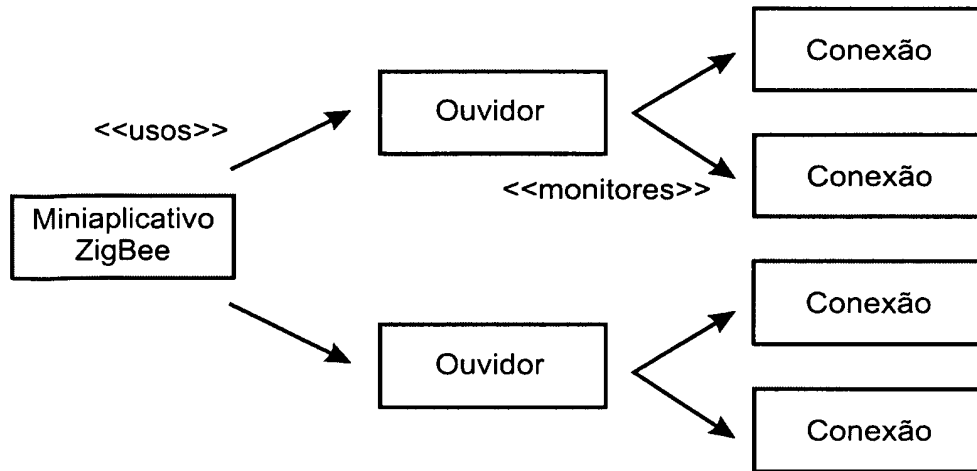


Figura 5

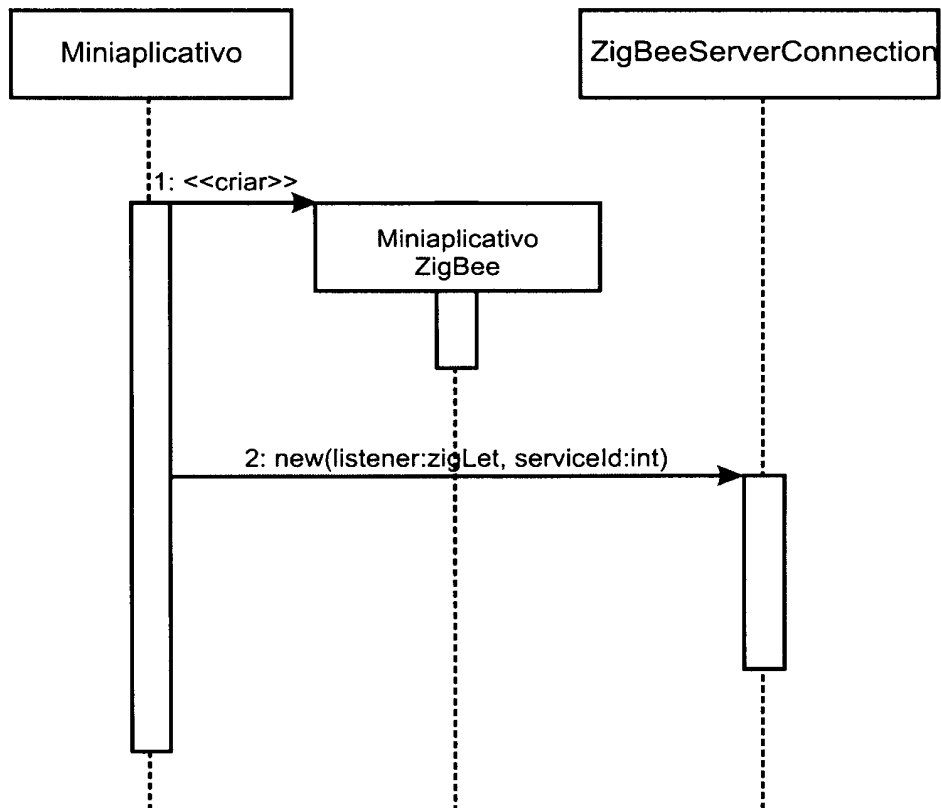


Figura 6

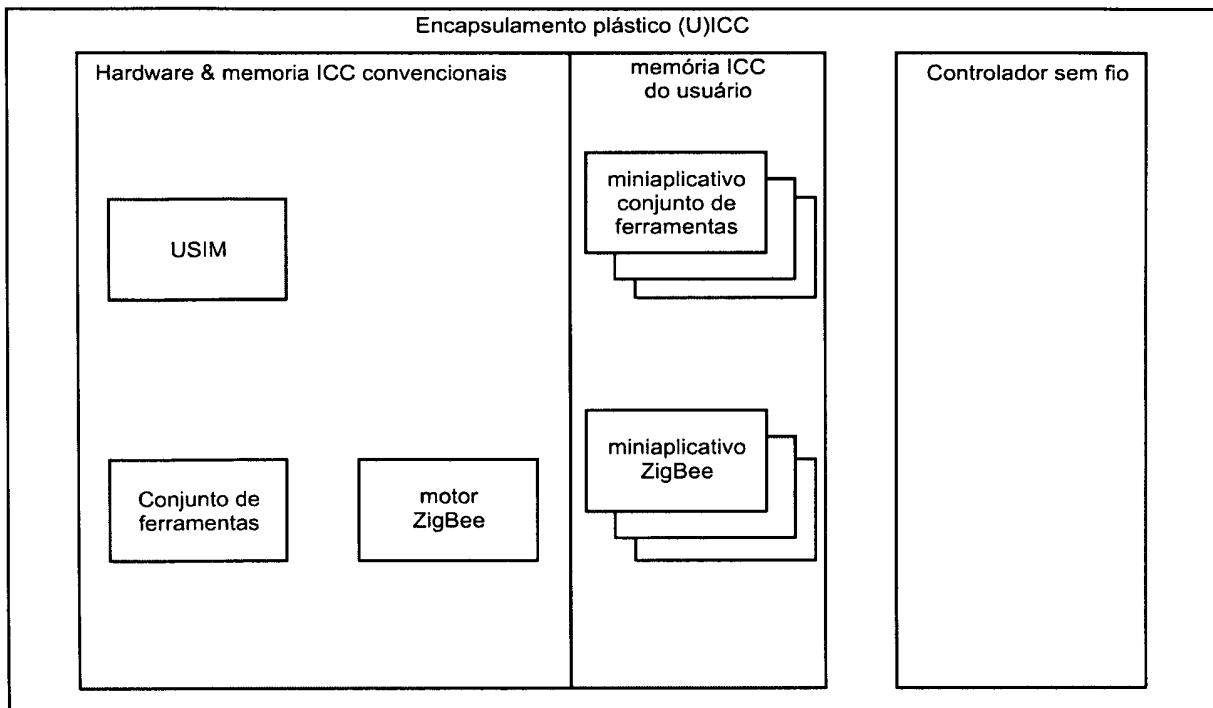


Figura 7

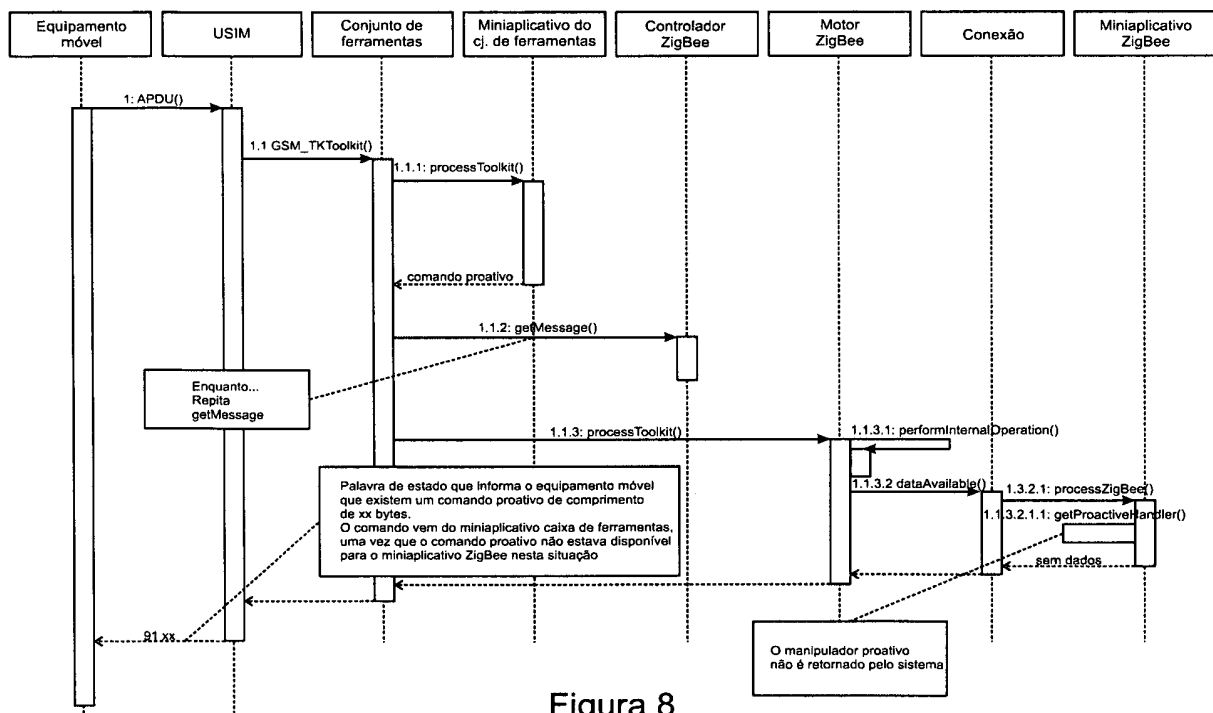


Figura 8

Resumo

Método para se implementar um protocolo de comunicação pessoal sem fio para um cartão inteligente.

Um método para que se implemente um protocolo para comunicação pessoal sem fio entre um cartão inteligente (IC Card) e um dispositivo leitor, o cartão inteligente sendo alojado internamente e em comunicação com um dispositivo monofônico através de um protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão inteligente correspondente, compreendendo os seguintes passos: o dispositivo monofônico transmite um comando APDU para o cartão inteligente, de acordo com o protocolo de comunicação dispositivo monofônico – cartão inteligente; o cartão inteligente detecta uma associação entre o comando APDU e um miniaplicativo armazenado dentro do cartão inteligente; o cartão inteligente executa o comando APDU; o cartão inteligente executa o miniaplicativo, caso a associação entre o comando APDU e o miniaplicativo seja detectado. O cartão inteligente detecta os dados que estão associados com uma comunicação pessoal sem fio com dispositivo leitor depois de processar o comando APDU.