



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

(21) PI0611788-0 A2



(22) Data de Depósito: 13/06/2006
(43) Data da Publicação: 28/09/2010
(RPI 2073)

(51) Int.CI.:
H04W 24/00
H04W 8/22

(54) Título: EQUIPAMENTO E MÉTODOS PARA GERENCIAR VERIFICAÇÃO DE FIRMWARE EM UM APARELHO SEM FIO

(30) Prioridade Unionista: 15/12/2005 US 11/303,156,
13/06/2005 US 60/690,209, 13/06/2005 US 60/690,209, 15/12/2005
US 11/303,156

(73) Titular(es): QUALCOMM INCORPORATED

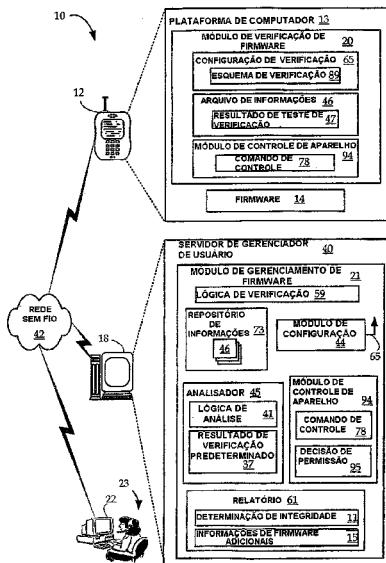
(72) Inventor(es): BEHROOZ L. ABDI, CLIFTON EUGENE
SCOTT, JI-HYUN HWANG, KENNY FOK, SANJAY K. JHA, TIA
MANNING CASSETT

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado &
Lioce S/C LTDA

(86) Pedido Internacional: PCT US2006023047 de 13/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/135905de 21/12/2006

(57) Resumo: EQUIPAMENTO E MÉTODOS PARA GERENCIAR VERIFICAÇÃO DE FIRMWARE EM UM APARELHO SEM FIO. Equipamento, métodos, processadores e mídia legível por máquina para verificar a integridade de firmware em um aparelho sem fio. Os aspectos incluem gerar um esquema de verificação para testar a integridade de firmware em um aparelho sem fio e transmitir o esquema de verificação para o aparelho sem fio. O aparelho sem fio aplica o esquema de verificação ao firmware e obtém um resultado de teste de verificação, que é emitido para análise. Um analisador compara o resultado de teste de verificação gerado com um resultado de teste predeterminado para obter uma determinação de integridade que indica a integridade do firmware. Em alguns aspectos, os comandos de controle para mudança de uma característica operacional do aparelho sem fio podem ser gerados com base na determinação de integridade.



**"EQUIPAMENTO E MÉTODOS PARA GERENCIAR VERIFICAÇÃO DE
FIRMWARE EM UM APARELHO SEM FIO"**

FUNDAMENTOS

Os aspectos descritos se referem geralmente a dispositivos de comunicações sem fio e a redes de computador. Mais particularmente, os aspectos descritos se referem à verificação da integridade do firmware de um aparelho sem fio, juntamente com a coleta, relatório e análise das informações relacionadas a firmware coletadas a partir do aparelho sem fio.

A rede sem fio conecta um ou mais aparelhos sem fio a outros aparelhos de computador sem uma conexão elétrica direta, tal como um fio de cobre ou cabo ótico. Os aparelhos sem fio comunicam dados, tipicamente na forma de pacotes, através de uma rede de computador sem fio ou parcialmente sem fio e abrem um canal de "dados" ou "comunicação" na rede de forma que o aparelho possa enviar e receber pacotes de dados. Os aparelhos sem fio frequentemente possuem recursos de aparelho sem fio, tal como programas e componentes de hardware, operáveis de forma individual e cooperativa para utilizar e gerar dados de acordo com seu projeto e protocolo ou configuração específico, tal como utilizando as conexões de comunicação abertas para transmitir e receber dados na rede.

Adicionalmente, esses aparelhos sem fio contêm firmware que compreende dados e código de programa que permitem que o aparelho sem fio opere. Esses dados e códigos de programa são críticos para a operação do aparelho sem fio. Por exemplo, os dados e código de programa podem especificar o protocolo para o aparelho sem fio para utilização para comunicação com a rede, ou os dados e código de programa podem especificar a(s) rede(s) sem fio com a(s) qual(is) o aparelho sem fio pode operar.

Em um aspecto, a integridade do firmware de um aparelho sem fio se refere a se os valores no firmware de um aparelho sem fio são valores corretos para tal versão do firmware. Por exemplo, uma medida de integridade de 5 firmware pode determinar se o firmware foi corrompido, seja não intencionalmente tal como através de um bug em um programa ou, seja intencionalmente tal como por um vírus de computador ou manipulação intencional. Em outro aspecto, a integridade do firmware de um aparelho sem fio se refere a 10 se a versão do firmware é ou não a versão atual para o aparelho sem fio. A versão de firmware para um dado aparelho sem fio pode precisar ser atualizada ou substituída periodicamente. Adicionalmente, é possível até que o aparelho sem fio tenha o firmware errado instalado, 15 ou que o firmware instalado não seja aceitável para um provedor de rede sem fio em particular.

Muitos problemas podem ocorrer se a integridade do firmware do aparelho sem fio for comprometida. Por exemplo, o aparelho sem fio pode não funcionar ou pode 20 interferir com a operação da rede pela utilização dos protocolos de comunicações incorretos na rede sem fio. Em outro exemplo, mudanças no firmware podem permitir que o aparelho sem fio seja utilizado para um provedor de serviço de rede sem fio diferente do que foi comprado. Nesse caso, 25 o provedor de serviço de rede sem fio original pode perder dinheiro se tiver subsidiado o preço do aparelho sem fio com base no acordo de que o aparelho sem fio só seria utilizado na rede do provedor de serviço da rede original. Dessa forma, mudar o firmware de forma que o aparelho sem 30 fio opere com outro provedor de serviço de rede sem fio pode violar o acordo assinado pelo proprietário do aparelho sem fio.

De acordo, seria vantajoso prover um equipamento e método que permitam verificação de integridade de firmware em um aparelho sem fio.

BREVE SUMÁRIO

5 Os aspectos descritos compreendem equipamento, métodos, mídia legível por computador e processadores operáveis para verificação de firmware em um aparelho sem fio.

10 Em alguns aspectos, um dispositivo de comunicação sem fio comprehende uma plataforma de computador possuindo firmware, e um módulo de verificação de firmware operável para executar uma configuração de verificação para coletar informações de firmware, onde as informações de firmware indicam uma integridade do firmware.

15 Em outros aspectos, um aparelho sem fio comprehende mecanismos para controlar operações no aparelho sem fio, e mecanismos para aplicar uma configuração de verificação aos mecanismos para controlar operações do aparelho sem fio para coletar informações indicativas de 20 uma integridade dos mecanismos para controlar operações do aparelho sem fio.

Em ainda outros aspectos, um equipamento para gerenciar a integridade de firmware em um aparelho sem fio comprehende um módulo de gerenciamento de firmware operável 25 para gerar e transmitir uma configuração de verificação para o aparelho sem fio. A configuração de verificação comprehende um esquema de verificação para aplicar o firmware para testar uma integridade do firmware. O equipamento comprehende adicionalmente um repositório de 30 informações operável para receber e armazenar um resultado de teste de verificação gerada baseado em uma execução da configuração de verificação pelo aparelho sem fio. Adicionalmente, o equipamento comprehende um analisador

operável para gerar uma determinação de integridade baseada no resultado de teste de verificação gerado, onde a determinação de integridade representa uma integridade do firmware.

5 Em ainda outros aspectos, um equipamento para gerenciar integridade de firmware em um aparelho sem fio compreende mecanismos geradores para gerar e transmitir uma configuração de verificação através de uma rede sem fio para um aparelho sem fio. A configuração de verificação 10 compreende um esquema de verificação para aplicação ao firmware para testar uma integridade do firmware. O equipamento compreende adicionalmente mecanismos para armazenar para receber e armazenar um resultado de teste de verificação com base em uma execução da configuração de 15 verificação pelo aparelho sem fio. Adicionalmente, o equipamento compreende adicionalmente mecanismos de análise para analisar o resultado de teste de verificação e gerar um relatório com base na análise, onde o relatório compreende uma determinação de integridade indicando uma 20 integridade do firmware.

Em outros aspectos, um método para verificar integridade de firmware em um aparelho sem fio compreende gerar uma configuração de verificação compreendendo um esquema de verificação para testar uma integridade do 25 firmware no aparelho sem fio, emitir a configuração de verificação para um aparelho sem fio, receber um resultado de teste de verificação gerado com base em uma aplicação do esquema de verificação no firmware pelo aparelho sem fio, e gerar uma determinação de integridade com base no resultado 30 de teste de verificação gerado, onde a determinação de integridade indica a integridade do firmware.

Em aspectos adicionais, um método para verificar integridade de firmware em um aparelho sem fio compreende

receber um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio, gerar um resultado de teste de verificação com base em aplicação do esquema de verificação ao firmware, e emitir o resultado de 5 teste de verificação para análise para determinar a integridade do firmware.

Em alguns aspectos, um meio legível por máquina compreende instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina realize operações que 10 incluem gerar uma configuração de verificação compreendendo um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio, emitir a configuração de verificação para um aparelho sem fio, receber um resultado de teste de verificação gerado com base em uma aplicação do 15 esquema de verificação no firmware pelo aparelho sem fio, e gerar uma determinação de integridade com base no resultado de teste de verificação gerado, onde a determinação de integridade indica a integridade do firmware. Em alguns aspectos relacionados, pelo menos um processador pode ser 20 configurado para realizar as ações acima mencionadas.

Em outros aspectos, um meio legível por máquina compreende instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina realize operações que incluem receber um esquema de verificação para testar uma 25 integridade de firmware no aparelho sem fio, gerar um resultado de teste de verificação com base em aplicação do esquema de verificação ao firmware, e emitir o resultado de teste de verificação para análise para determinar a integridade do firmware. Em aspectos relacionados, pelo 30 menos um processador pode ser configurado para realizar as ações acima mencionadas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os aspectos descritos serão doravante descritos em conjunto com os desenhos em anexo, fornecidos para ilustrar e não limitar os aspectos descritos, onde designações similares denotam elementos similares, e nos quais:

A figura 1 é um diagrama esquemático de um aspecto de um sistema para verificar a integridade do firmware no aparelho sem fio;

10 A figura 2 é um fluxograma de mensagens associado a um aspecto de uma operação do sistema da figura 1;

A figura 3 é um diagrama esquemático de um aspecto do aparelho sem fio da figura 1;

15 A figura 4 é um diagrama esquemático de um aspecto de uma segmentação do firmware do aparelho sem fio da figura 3;

A figura 5 é um diagrama esquemático de um aspecto de um módulo configurador associado ao gerenciador de usuário da figura 1;

20 A figura 6 é um diagrama esquemático de um aspecto do módulo de controle de aparelho associado ao gerenciador de usuário e/ou aparelho sem fio da figura 1;

A figura 7 é um diagrama esquemático de um aspecto de uma rede de telefonia celular associada à figura 1;

25 A figura 8 é um fluxograma de um aspecto de um método operável em um aparelho sem fio para determinar a integridade do firmware no aparelho sem fio; e

30 A figura 9 é um fluxograma de um aspecto de um método operável em um equipamento para determinar a integridade do firmware em um aparelho sem fio.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Com referência às figuras 1 e 2, um aspecto de um sistema de verificação de firmware de aparelho sem fio

para fazer uma determinação de integridade de firmware 11 inclui um aparelho sem fio 12 possuindo um módulo de verificação de firmware residente 20 que certifica a integridade do firmware residente 14 com base em uma configuração de verificação 65. Nesse aspecto, a configuração de verificação 65 é gerada por e recebida de um módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 associado a um servidor gerenciador de usuário 40 (eventos 200 e 201). Por exemplo, o servidor gerenciador de usuário 40 pode ser residente em um aparelho de computador 18, tal como um servidor, localizado através de uma rede sem fio 42 do aparelho sem fio 12. Adicionalmente, por exemplo, a configuração de verificação 65 pode ser gerada pela execução de um módulo configurador 44 associado ao módulo de gerenciamento de firmware 21. A configuração de verificação 65 inclui, em um aspecto, um esquema de verificação 89 executável pelo aparelho sem fio 12 para aplicação ao firmware 14 para gerar um resultado de teste de verificação 47 (evento 202). Por exemplo, em um aspecto, o esquema de verificação 89 inclui, mas não está limitado a, uma verificação por redundância predeterminada que é aplicada a pelo menos uma parte do firmware 14 para gerar um valor de soma de verificação como o resultado de teste de verificação 47. Deve-se notar, no entanto, que outros esquemas de verificação 89 podem ser utilizados e resultados do teste de verificação 47 podem ser obtidos, como discutido abaixo em maiores detalhes. Em qualquer caso, o módulo de verificação de firmware residente 20 armazena o resultado de teste de verificação 47, por exemplo, em um log (arquivo de transação) de informações 46. Adicionalmente, em um aspecto, o módulo de verificação de firmware 20 emite o log de informações 46 através da rede sem fio 42 para o servidor gerenciador de usuário 40.

(evento 204). O servidor gerenciador de usuário 40 pode operar para armazenar o log de informações 46 no repositório de informações 73.

O módulo de gerenciamento de firmware 21 associado ao servidor gerenciador de usuário 40 acessa o log de informações 46 e executa um analisador 45 para gerar um relatório de integridade 61 que reflete a integridade de firmware 14 no aparelho sem fio 12 (evento 206). Por exemplo, em um aspecto, o analisador 45 inclui um resultado de verificação predeterminado 37 que compara com o resultado de teste de verificação gerado 47 no log de informações 46 para produzir a determinação de integridade 11. O resultado de verificação predeterminado 37 compreende dados ou informações conhecidos, em qualquer formato, que correspondem ao resultado da aplicação do esquema de verificação predeterminado 89 a uma versão inalterada de firmware 14. No aspecto discutido acima, por exemplo, o resultado de verificação predeterminado 37 pode incluir um valor de soma de verificação predeterminado que é comparado ao valor de soma de verificação gerado mencionado acima. Nesse caso, se houver uma coincidência entre o resultado de verificação predeterminado 37 e o resultado de teste de verificação gerado 47, então a determinação da integridade 11 pode ser um emissão que indica que o firmware 14 está inalterado, ou está em um estado adequado. Alternativamente, por exemplo, caso não exista coincidência, então a determinação de integridade 11 pode ser uma emissão que indica que o firmware 14 foi alterado. Adicionalmente, o analisador 45 gera um relatório de integridade 61 que inclui determinação de integridade 11, e, com base na configuração de verificação 65, que pode incluir ainda informações de firmware adicionais 15

associadas ao firmware 14, como discutido abaixo em maiores detalhes.

O módulo de gerenciamento de firmware 21 pode então ser executado para transmitir o relatório de integridade 61 para um computador de operador 22 para análise (evento 208). Em um aspecto, por exemplo, um operador 23 no computador de operador 22 então revisa o relatório de integridade 61 e, com base no conteúdo do relatório 61, pode tomar uma decisão para enviar um comando de controle 78 ao aparelho sem fio 12 via servidor gerenciador de usuário 40 (eventos 210, 212 e 216). Em um aspecto, o operador 23 executa o módulo de gerenciamento de firmware 21 para transmitir comando de controle 78 através da rede sem fio 42 para o aparelho sem fio 12. Por exemplo, o comando de controle 78 inclui, mas não está limitado a, comandos tais como: comando "desabilitar" para interromper a capacidade do usuário de aparelho sem fio 12 de se comunicar com a rede sem fio 42; um comando "reconfigurar" para recarregar ou reajustar (reset) uma configuração de firmware; e um comando "habilitar" para restabelecer a capacidade do usuário do aparelho sem fio 12 de se comunicar com a rede sem fio 42. Como um exemplo, o operador 23 pode decidir desabilitar o aparelho sem fio 12 para proteger a rede sem fio 42 do aparelho sem fio 12 enviando mensagens que não se conformam ao protocolo adequado para a rede sem fio 42. De forma similar, um comando "reconfigurar" pode ser enviado para corrigir o firmware alterado 14 para restaurar o firmware e retorná-lo a seu estado inalterado predeterminado e um comando "habilitar" pode ser enviado após um comando "desabilitar" para permitir comunicações uma vez que o firmware alterado 14 seja corrigido.

Adicionalmente, em um aspecto, o módulo de gerenciamento de firmware 21 pode incluir um módulo de controle de aparelho 94 que revisa comando de controle 78 e toma uma decisão de permissão 95 sobre se envia ou não o comando de controle 78 ao aparelho sem fio 12 (evento 214). Por exemplo, como será discutido em maiores detalhes abaixo, a decisão de permissão 95 pode ser baseada em uma fonte ou gerador de comando de controle 78, o tipo de ação associado ao comando de controle 78, e outros fatores associados ao aparelho sem fio 12 e sua rede sem fio associada 42. Adicionalmente, em alguns aspectos, o módulo de controle de aparelho 94 pode consultar a fonte do comando de controle 78 para confirmar e/ou verificar o comando de controle antes de enviar o mesmo ao aparelho sem fio 12, como será discutido abaixo em maiores detalhes.

Em conjunto, em um aspecto, o módulo de verificação de firmware 20 pode incluir um módulo de controle de aparelho 94, que recebe e executa comando de controle 78 (Evento 218). Em outros aspectos, o módulo de controle de aparelholocal 94 pode consultar a fonte ou gerador de comando de controle 78 para confirmar o comando de controle antes de executá-lo. Ainda, como alternativa ou em adição, o módulo de controle de aparelho 94 pode consultar o gerenciador de usuário 40 para verificar que o comando de controle 78 é válido e/ou que o originador de comando de controle 78 tem a autorização para emitir o comando.

Dessa forma, os presentes equipamento, método, mídia legível por computador e processadores fornecem geração e aplicação do esquema de verificação 89 ao firmware 14 do aparelho sem fio 12 a fim de obter o resultado de teste de verificação 47 para uso na determinação da integridade 11. Adicionalmente, os aspectos

descritos podem fornecer a coleta, análise e relatório de informações de firmware adicionais 15 com base na configuração de verificação 65, e pode permitir adicionalmente que os comandos de controle 78 sejam executados no aparelho sem fio 12 em resposta à determinação de integridade 11.

Com referência à figura 3, o aparelho sem fio 12 pode incluir qualquer tipo de aparelho sem fio computadorizado, tal como um telefone celular 12, assistente digital pessoal, pager de texto de duas vias, computador portátil, e até mesmo uma plataforma de computador separada que tenha um portal de comunicações sem fio, e que também possa ser uma conexão cabeada com uma rede ou a Internet. O aparelho sem fio pode ser um dispositivo escravo remoto ou outro dispositivo que não tenha um usuário final dele mas que simplesmente comunique dados através da rede sem fio 42, tal como sensores remotos, ferramentas de diagnóstico, retransmissões de dados, e similares. Consequentemente, os equipamento e método de verificação, coleta e relatório de firmware no aparelho sem fio podem ser realizados em qualquer forma de aparelho sem fio ou módulo de computador incluindo um portal de comunicação com ou sem fio, incluindo, sem limitação, modems sem fio, cartões PCMCIA, terminais de acesso, computadores pessoais, telefones ou qualquer combinação ou sub-combinação dos mesmos.

Adicionalmente, o aparelho sem fio 12 possui um mecanismo de entrada 96 para gerar inserções no aparelho sem fio, e um mecanismo de saída 97 para gerar informações para consumo pelo usuário do aparelho sem fio. Por exemplo, o mecanismo de entrada 96 pode incluir um mecanismo tal como uma tecla ou teclado, um mouse, um monitor de tela de toque, um módulo de reconhecimento de voz, etc.

Adicionalmente, por exemplo, o mecanismo de saída 97 pode incluir um monitor, um alto falante de áudio, um mecanismo de retorno tátil, etc.

Adicionalmente, o aparelho sem fio 12 possui uma 5 plataforma de computador 13 que pode transmitir dados através da rede sem fio 42, e que pode receber e executar software aplicativo e exibir dados transmitidos do servidor gerenciador de usuário 40 ou outro dispositivo de computador conectado à rede sem fio 42. A plataforma de 10 computador 13 inclui um repositório de dados 31, que pode compreender uma memória volátil e não volátil tal como a memória somente de leitura e/ou memória de acesso aleatório (RAM e ROM), EPROM, EEPROM, cartões flash, ou qualquer memória comum às plataformas de computador. Adicionalmente, 15 o repositório de dados 31 pode incluir uma ou mais células de memória flash, ou pode ser qualquer dispositivo de armazenamento secundário ou terciário, tal como mídia magnética, mídia ótica, fita, ou disco flexível ou rígido.

Adicionalmente, a plataforma de computador 13 20 também inclui uma máquina de processamento 87, que pode ser um circuito integrado de aplicação específica ("ASIC"), ou outro conjunto de chips (chipset), processador, circuito lógico ou outro dispositivo de processamento de dados. A máquina de processamento 87 ou outro processador tal como o 25 ASIC pode executar uma camada de interface de programação de aplicativo ("API") 34 que faz interface com quaisquer programas residentes, tal como um módulo de verificação de firmware 20, em um repositório de dados 31 do aparelho sem fio 12. A API 34 é um ambiente de tempo de execução 30 executando no respectivo aparelho sem fio. Um de tais ambientes de tempo de execução é o software de Ambiente Binário de Tempo de Execução para aplicativos Sem Fio® (BREW®) desenvolvido pela Qualcomm, Inc., de San Diego,

Califórnia. Outros ambientes de tempo de execução podem ser utilizados, por exemplo, operando para controlar a execução dos aplicativos nos aparelhos de computação sem fio.

A máquina de processamento 87 inclui vários subsistemas de processamento 88 incorporados em hardware, firmware, software, e combinações dos mesmos, que permitem a funcionalidade do aparelho sem fio 12 e a operabilidade do aparelho sem fio na rede sem fio 42. Por exemplo, os subsistemas de processamento 88 permitem a inicialização e a manutenção das comunicações e troca de dados, com outros dispositivos em rede. Em um aspecto, tal como em um telefone celular, a máquina de processamento de comunicações 87 pode incluir um ou uma combinação de subsistemas de processamento 88, tal como: som, memória não volátil, sistema de arquivos, transmissão, recepção, buscador, camada 1, camada 2 e camada 3, controle principal, procedimento remoto, aparelho telefônico, gerenciamento de energia, diagnóstico, processador de sinal digital, vocoder, troca de mensagens, gerenciador de chamadas, sistema Bluetooth®, LPOS Bluetooth®, determinação de posição, máquina de posição, interface de usuário, descanso, serviços de voz, gráficos, USB, multimídia tal como MPEG, GPRS, etc. Para os aspectos descritos, os subsistemas de processamento 88 da máquina de processamento 87 podem incluir quaisquer componentes de subsistema que interajam com os aplicativos executando na plataforma de computador 13. Por exemplo, os subsistemas de processamento 88 podem incluir quaisquer componentes de subsistema que recebam leituras e gravações de dados a partir da API 34 em nome do módulo de verificação de firmware residente 20. Adicionalmente, toda ou uma parte das informações de firmware adicionais 15 que é reunida e então registrada

(logged in) no log de informações 46 fica disponível a partir desses subsistemas 88.

A plataforma de computador 13 pode incluir adicionalmente um módulo de comunicação 85 incorporado em 5 hardware, firmware, software e combinações dos mesmos, que permite a comunicação dentre os vários componentes do aparelho sem fio 12, assim como entre o aparelho sem fio 12 e a rede sem fio 42.

Adicionalmente, a plataforma de computador 13 inclui firmware 14, que pode compreender qualquer memória não volátil que contenha dados, tal como dados de firmware 83, e/ou um conjunto de instruções executáveis, tal como um código de firmware 84, que afete a operação do aparelho sem fio 12. Por exemplo, o firmware 14 pode compreender 15 software que é embutido em um dispositivo de hardware. Alguns exemplos de memória não volátil incluem ROM, EPROM, EEPROM e cartões flash. Adicionalmente, firmware 14 inclui as informações de verificação 19 que são utilizadas para determinar a integridade de firmware 14. Por exemplo, as 20 informações de verificação 19 incluem, mas não estão limitadas a, todos ou qualquer parte dos dados e/ou instruções executáveis que compreendem firmware 14, e podem incluir adicionalmente dados que são uma função de todos ou de uma parte dos dados e/ou instruções executáveis que 25 compreendem firmware 14. Em um aspecto, por exemplo, as informações de verificação 19 incluem uma assinatura de firmware 80, que são informações que identificam e/ou autenticam o dado firmware. Por exemplo, a assinatura de firmware 80 inclui, mas não está limitada a, dados 30 representativos de pelo menos um dentre um nome de firmware, uma versão de firmware, um tamanho de firmware, um fabricante de firmware, etc. Em outro exemplo, as informações de verificação 19 podem incluir um valor

predeterminado 81 armazenado em um local predeterminado 82 dentro do firmware 14, onde qualquer tentativa de alteração de firmware 14 mudaria o valor e/ou a localização. Em ainda outro aspecto, as informações de verificação 19 incluem 5 toda ou uma parte dos dados de firmware 83, e/ou toda ou uma parte do código de firmware 84. Nesse caso, os dados de firmware 83 e/ou o código de firmware 84 podem ser operados pelo esquema de verificação 89 para gerar o resultado de teste de verificação 47.

10 A plataforma de computador 13 inclui adicionalmente um módulo de verificação de firmware 20 para gerenciar atividades de verificação de firmware no aparelho sem fio 12. O módulo de verificação de firmware 20 pode incluir qualquer hardware, software, firmware e/ou outro 15 conjunto de instruções executáveis operáveis para gerenciar a coleção no aparelho sem fio 12, e transmitir através da rede sem fio 42, quaisquer informações referentes à integridade do firmware 14 do aparelho sem fio 12. Em um aspecto, o módulo de verificação de firmware 20 inclui 20 lógica de verificação 24 que provê a capacidade de coletar, armazenar e fornecer acesso a, ou emitir informações com base na configuração de verificação 65. Adicionalmente, em alguns aspectos, a lógica de verificação 24 pode fornecer a capacidade de gerar resultado de teste de verificação 47 e 25 compará-lo ao resultado de verificação predeterminado 37 para gerar determinação de integridade 11. O módulo de verificação de firmware 20 pode ser iniciado a qualquer momento, e o resultado de teste de verificação 47 e/ou informações de firmware adicionais 15 registrados no log de 30 informações 46 podem ser armazenados no aparelho sem fio 12 e obtidos a qualquer momento via uma conexão com ou sem fio para o aparelho sem fio 12.

O módulo de verificação de firmware 20 pode coletar quaisquer informações de verificação de firmware relevantes à utilização de firmware e/ou verificação. Com base na configuração de verificação 65, o módulo de verificação de firmware 20 pode aplicar esquema de verificação de firmware 89 ao firmware 14 e gerar resultado de teste de verificação 47. Adicionalmente, o módulo de verificação de firmware 20 pode armazenar essas informações em um log de informações 46, seja no repositório de dados residentes 31 ou em outro dispositivo de memória conectável ao aparelho sem fio ou acessível ao aparelho sem fio 12 através da rede sem fio 42. Adicionalmente, o log de informações 46 pode incluir os detalhes da configuração de verificação 65 em associação com as informações de verificação de firmware coletadas.

Em um aspecto no qual o resultado da verificação predeterminado 37 é conhecido para o aparelho sem fio 12, por exemplo, quando é incluído na configuração de verificação 89, o módulo de verificação de firmware 20 pode então executar lógica de verificação 24 para comparar localmente o resultado de teste 47 com o resultado predeterminado 37 para derivar a integridade 11 do firmware 14. Dessa forma, em um aspecto, o módulo de verificação de firmware 20 fornece ao aparelho sem fio 12 uma capacidade residente ou auto-contida para recuperação e gravação de informações de firmware em um aparelho sem fio 12, bem como, permissão para transmissão e análise remota de tais informações de firmware.

Alternativamente, o módulo de verificação de firmware 20 pode transmitir o resultado de teste 47 e/ou log de informações 46 para outro aparelho de computador para derivar a integridade do firmware 14 do aparelho sem fio 12. Por exemplo, o módulo de verificação de firmware 20

pode fazer com que o aparelho sem fio 12 transmita seletivamente o log de informações 46 para o servidor gerenciador de usuário 40 através da rede sem fio 42. Em um aspecto, o log de informações 46 é transmitido através de 5 uma conexão de comunicação aberta do aparelho sem fio 12 para a rede sem fio 42 e, dessa forma, "superpor" através de uma conexão aberta, tal como uma chamada de voz ou dados no aparelho sem fio 12. Em uma configuração de rede celular, o log de informações 46 pode ser transmitido ao 10 servidor gerenciador de usuário 40 através do serviço de mensagens curtas.

Em outro aspecto, o servidor gerenciador de usuário remoto 40 lê o log de informações 46 a partir do aparelho sem fio 12 através do módulo de verificação de 15 firmware residente 20, e em alguns casos, grava comandos de controle 78 na plataforma de computador 13 e altera a operação do aparelho sem fio 12, tal como o reajuste do firmware 14. Consequentemente, o acesso ao módulo de verificação de firmware 20 permite que o servidor gerenciador de usuário 40 controle remotamente os 20 parâmetros para coleta, análise e relatório de informações de verificação de firmware.

O módulo de verificação de firmware 20 opera com base na configuração de verificação 65. A configuração de 25 verificação 65 pode ser gerada por qualquer dispositivo de computador conectado à rede sem fio 42, ou pode ser transmitida localmente para o aparelho sem fio 12 tal como por uma inserção manual a partir de um usuário, e/ou através da transmissão de um leitor de mídia conectado 30 localmente, ou pode até mesmo ter sido carregada no aparelho sem fio 12 no momento da fabricação. Em um aspecto, por exemplo, a configuração de verificação 65 é

gerada pelo servidor gerenciador de usuário 40 como explicado abaixo.

A configuração de verificação 65 inclui instruções e dados que ditam que as operações sejam realizadas pelo módulo de verificação de firmware 20. Por exemplo, como discutido acima, a configuração de verificação 65 pode incluir o esquema de verificação 89, que compreende instruções para testar a integridade do firmware 14. O esquema de verificação 89 pode incluir, mas não está limitado a, instruções referentes a testes tais como: uma verificação por redundância, incluindo um valor de soma de verificação, bits de paridade, dígitos de verificação, verificação por redundância longitudinal, verificação por redundância cíclica ("CRC"), verificação por redundância horizontal, verificação por redundância vertical, compilação (digest) de mensagem criptográfica, soma de verificação do Fletcher, e Adler-32; teste para um valor predeterminado em um local predeterminado no firmware 14; e teste para um resultado predeterminado de aplicação de uma função predeterminada a todos ou uma parte dos dados e/ou códigos contidos no firmware 14. Alternativamente, o esquema de verificação 89 pode incluir instruções para a recuperação de um esquema de verificação predeterminado a partir de uma fonte predeterminada, tal como a partir de outro aparelho de computador através da rede sem fio 42. Adicionalmente, por exemplo, a fim de se acompanhar as mudanças em determinadas partes do firmware 14 ou se aumentar a segurança, o firmware 14 pode ser segmentado, e um ou mais esquemas de verificação 89 podem ser aplicados a um ou mais dos segmentos de firmware 14. Como tal, o esquema de verificação 89 pode identificar um esquema para aplicar a cada segmento de firmware 14.

Por exemplo, com referência à figura 4, um aspecto do esquema de verificação de firmware 89 comprehende um algoritmo CRC no qual o módulo de verificação de firmware 20 aplica o algoritmo CRC a diferentes segmentos 5 do firmware 14. Em um aspecto, o firmware 14 é dividido em um número predeterminado de segmentos de código, tal como segmentos de código 306, 308, 310 e um número predeterminado de segmentos de dados, tal como segmentos de dados 312, 314, 316. A lógica de verificação 24 executa a 10 configuração de verificação 65 para aplicar o algoritmo CRC a cada segmento 306, 308, 310, 312, 314, 316 e gerar os valores de resultado de teste de verificação 322, 324, 326, 328, 330, 332. Adicionalmente, nesse aspecto, onde a configuração de verificação 65 inclui o resultado de 15 verificação predeterminado 37, a lógica de verificação 24 executa para comparar os valores de resultado de teste 322, 324, 326, 328, 330, 332 com os valores de verificação predeterminados 334, 336, 338, 340, 342, 344 para gerar uma determinação de integridade 11 para cada segmento do 20 firmware 14. Nos casos alternativos, no entanto, os valores de verificação predeterminados 334, 336, 338, 340, 342, 344 podem ser armazenados em outro dispositivo de computador, tal como o gerenciador de usuário 40, e os valores de resultado de teste de verificação gerados 322, 324, 326, 25 328, 330, 332 são transmitidos do aparelho sem fio 12 para o outro aparelho para fins de comparação. Em qualquer caso, esse método de repartir firmware em segmentos é vantajoso por várias razões. Primeiro, se apenas um ou mais dos segmentos for considerado problemático com relação à sua 30 integridade, então apenas esses segmentos precisarão ser reparados. Adicionalmente, caso segmentos que não são críticos para a operação do aparelho sem fio sejam os únicos segmentos considerados problemáticos com relação à

sua integridade, então o aparelho sem fio 12 pode não precisar ser desativado. Adicionalmente, muitos esquemas de verificação de firmware 89 podem operar de forma mais confiável quando aplicados a menos itens de dados do firmware 14. Por exemplo, um esquema de verificação de firmware 89 com base em paridade pode ser mais confiável com menos itens de dados do firmware 14.

Continuando com referência à figura 4, outro esquema de verificação de firmware 89 pode simplesmente registrar a assinatura de firmware 80. Por exemplo, nesse caso, a assinatura de firmware 80 pode incluir valores ou dados referentes a uma versão de firmware 81, um tamanho de firmware 82, e uma data atual 83. Essas informações são então comparadas com os valores de resultado de teste de verificação predeterminados 37, que, nesse caso, são uma versão predeterminada de firmware, um tamanho predeterminado de firmware, e uma data predeterminada, para determinar a integridade do firmware 14.

Adicionalmente, com referência novamente à figura 3, a configuração de verificação 65 pode incluir adicionalmente um parâmetro de rastreamento 90 que dita quais informações coletar no log de informações 46 e com que freqüência reunir essas informações. Por exemplo, o parâmetro de rastreamento 90 pode incluir instruções sobre a freqüência na qual se inicia o esquema de verificação 89, e instruções para a gravação do resultado de teste de verificação gerado 47. Adicionalmente, por exemplo, o parâmetro de rastreamento 90 pode incluir instruções que definem quais informações de firmware adicionais 15 coletar, e quando coletá-las. Por exemplo, o parâmetro de rastreamento 90 pode identificar informações de status ou condição predeterminado para coletar como informações de firmware adicionais 15 em momentos predeterminados a partir

de aplicações predeterminadas e/ou subsistemas predeterminados 88. As informações de firmware adicionais 15 podem compreender, mas não estão limitadas a quaisquer informações referentes a tentativas de acesso a firmware 5 bem sucedidas e/ou mal sucedidas, alterações realizadas no firmware, operações sendo realizadas pelo aparelho sem fio 12 e/ou subsistemas 88, informações de diagnóstico de aparelho sem fio, informações referentes ao estado e/ou operação de qualquer aplicativo residente no aparelho sem 10 fio 12, etc. Adicionalmente, por exemplo, o parâmetro de rastreamento 90 dita o rastreamento de determinadas atividades ou ações que ocorrem no aparelho, tal como execução do comando de controle 78, e exigem o armazenamento de informações referentes a essas 15 atividades/ações no log de informações 46, tal como no registro de ação 49.

Adicionalmente, a configuração de verificação 65 pode incluir um parâmetro de relatório 91 que especifica quando o módulo de verificação de firmware 20 deve reportar 20 ou transmitir o log de informações 46, ou a quem permitir o acesso ao log de informações 46. Por exemplo, o parâmetro de relatório 91 pode incluir instruções para transmissão de log de informações 46 imediatamente após aplicação do esquema de verificação de firmware 89 para o firmware 14. 25 Outros parâmetros de relatório 91 podem incluir instruções para transmissão do log de informações 46 em um momento predeterminado ou um intervalo predeterminado, ou durante a ocorrência de eventos predeterminados, tal como estabelecimento de um canal de comunicação com a rede de 30 comunicações 42.

Adicionalmente, em um aspecto, a configuração de verificação 65 pode incluir parâmetros de comando de controle 92, que podem incluir comando de controle 78

associado a uma condição predeterminada 93 a fim de controlar operações no aparelho sem fio 12. Por exemplo, no caso onde o aparelho sem fio 12 gera localmente a determinação de integridade 11 pela comparação do resultado 5 de teste de verificação 47 gerado com o resultado de teste de verificação predeterminado 37, parâmetros de comando de controle 92 podem permitir que módulo de verificação de firmware 20 controle localmente o aparelho sem fio 12 no caso onde o firmware incorreto ou alterado 14 é descoberto.

10 Por exemplo, a condição 93 pode ser uma certa determinação de integridade 11, tal como: (1) uma determinação que indica que o firmware adequado está presente; e (2) uma determinação que indica que o firmware 14 foi alterado. No caso da condição (1), então o comando de controle 78 pode 15 ser um comando de "operação contínua" para realizar operações do aparelho sem fio 12. No caso da condição (2), então o comando de controle 78 pode ser um comando de "desabilitar" para interromper a capacidade do aparelho sem fio 12 de se comunicar com a rede sem fio 42. Pode haver 20 uma ampla variedade de condições 93 e comandos de controle correspondentes 78, dependendo do determinado aplicativo, que pode ser incluída no parâmetro de comando de controle 92. Por exemplo, em algumas modalidades, os vários parâmetros, comparações e resultados podem ser gravados em 25 log de informações 46. Adicionalmente, as ações realizadas com base na configuração de verificação 65, tal como tais ações associadas ao comando de controle 78, podem ser registradas no registro de ações 49 (figura 3).

Dessa forma, a configuração de verificação 65 30 fornece meios flexíveis para controlar a operação do módulo de verificação de firmware 20.

Adicionalmente, em alguns aspectos, o módulo de verificação de firmware 20 inclui módulo de controle de

aparelho 94 operável para receber um comando de controle seja gerado localmente ou seja gerado remotamente 78. Adicionalmente, o módulo de controle de aparelho 33 pode incluir lógica de controle operável para executar comando 5 de controle 78 no aparelho sem fio 12. Como será explicado em maiores detalhes abaixo, o módulo de controle de aparelho 94 pode verificar um comando de controle 78 antes de executar o comando de controle 78 no aparelho sem fio 12.

10 Por exemplo, o comando de controle 78 pode ser qualquer operação que possa ser executada no respectivo aparelho sem fio 12 e inclui, mas não está limitado a comandos tal como um comando de desabilitar, um comando de habilitar, e um comando de reconfigurar, onde o comando de 15 desabilitar torna o aparelho sem fio 12 inoperante para comunicações não emergenciais ou completamente inoperante, onde o comando de habilitar torna o aparelho sem fio 12 operacional para comunicações, e onde o comando de reconfigurar ajusta pelo menos um dos valores de firmware 20 referentes a uma característica operacional do aparelho sem fio. Em algumas modalidades, por exemplo, o comando de reconfiguração pode incluir a alteração de dados de firmware e/ou valores através do ar, tal como pela inclusão de um patch de software operável para sobrescrever software 25 no firmware 14. Em geral, o comando de controle 78 é emitido local ou remotamente em resposta aos resultados do módulo de verificação de firmware 20 e normalmente será em resposta à derivação da integridade do firmware 14.

Adicionalmente, o módulo de verificação de 30 firmware 20 pode incluir uma configuração de serviço limitada 38 operável para estabelecer um canal de comunicações de acesso limitado através da rede sem fio 42, que, em um aspecto, é geralmente indisponível para o

usuário final do aparelho sem fio 12. Por exemplo, o canal de comunicações de acesso limitado pode ser utilizado para a transmissão do log de informações 46 ou para o recebimento do comando de controle 78. Adicionalmente, no 5 caso quando as comunicações provenientes do aparelho sem fio 12 foram de outra forma desabilitadas, o canal de comunicações de acesso limitado pode permitir chamadas de emergência, tal como chamadas "911", ou pode permitir chamadas para um operador ou outra parte designada 10 associada com o provedor de rede sem fio. A identificação e estabelecimento do canal de comunicações de acesso limitado são baseados em um ajuste de serviço limitado 39. O ajuste de serviço limitado 39 pode identificar o tipo de comunicações que é permitido, e pode identificar os canais 15 de comunicação associados que podem ser utilizados. A configuração de serviço limitado 38 pode ser recebida através da rede sem fio 42, pode ser transferida localmente para o aparelho sem fio 12, tal como através de uma conexão serial, ou pode ser pré-carregada no aparelho sem fio 12.

20 Com referência novamente à figura 1, a rede sem fio 42 inclui qualquer rede de comunicação operável, pelo menos em parte, para habilitar comunicações sem fio entre o aparelho sem fio 12 e qualquer outro dispositivo conectado à rede sem fio 42. Adicionalmente, a rede sem fio 42 pode 25 incluir todos os componentes de rede, e todos os aparelhos conectados que formam a rede. Por exemplo, a rede sem fio 42 pode incluir pelo menos uma, ou qualquer combinação de: uma rede de telefonia celular, uma rede de telefonia terrestre, uma rede de telefonia via satélite, uma rede por infravermelho tal como a rede baseada na Associação de 30 Dados Infravermelhos ("IrDA"); uma rede sem fio de curto alcance; uma rede de tecnologia Bluetooth®; uma rede de protocolo ZigBee®; uma rede de protocolo de banda ultra

larga ("UWB"); uma rede de radiofrequência doméstica ("HomeRF"); uma rede de protocolo de acesso sem fio compartilhada ("SWAP"); uma rede de banda larga, tal como uma rede de aliança de compatibilidade Ethernet sem fio 5 ("WECA"), uma rede de aliança de fidelidade sem fio ("Aliança Wi-Fi"), e uma rede 802.11; uma rede de telefonia pública comutada; uma rede de comunicações heterogênea pública, tal como a Internet; uma rede de comunicações privada; e uma rede de rádio móvel terrestre. Exemplos 10 adequados de redes de telefonia incluem pelo menos uma, ou qualquer combinação de redes/tecnologias analógicas e digitais, tal como: acesso múltiplo por divisão de código ("CDMA"), acesso múltiplo por divisão de código de banda larga ("WCDMA"), sistema universal de telecomunicações 15 móveis ("UMTS"), serviço de telefonia móvel avançado ("AMPS"), acesso múltiplo por divisão de tempo ("TDMA"), acesso múltiplo por divisão de freqüência ("FDMA"), acesso múltiplo por divisão de freqüência ortogonal ("OFDMA"), sistema global para comunicações móveis ("GSM"), tecnologia 20 de transmissão de rádio ("RTT") por única portadora ("1X"), tecnologia de evolução apenas de dados ("EV-DO"), serviço geral de rádio de pacote ("GPRS"), ambiente GSM de dados aperfeiçoados ("EDGE"), acesso em pacote de dados com downlink em alta velocidade ("HSPDA"), sistemas via 25 satélite analógicos e digitais, e quaisquer outros protocolos/tecnologias que possam ser utilizados em pelo menos uma dentre uma rede de comunicações sem fio e uma rede de comunicações de dados.

O servidor gerenciador de usuário 40 pode 30 compreender pelo menos um dentre qualquer tipo de hardware, software, firmware, servidor, computador pessoal, mini computador, computador de grande porte (mainframe) ou qualquer aparelho de computação de finalidade especial ou

aparelho de computação geral. Adicionalmente, o servidor gerenciador de usuário 40 pode residir totalmente no aparelho sem fio 12. Adicionalmente, pode haver servidores ou aparelhos de computador separados associados com o 5 servidor gerenciador de usuário 40 que funcionam em harmonia para prover dados em formatos utilizáveis para as partes e/ou para prover uma camada de controle separada no fluxo de dados entre os aparelhos sem fio 12 e o servidor gerenciador de usuário 40. O servidor gerenciador de 10 usuário 40 (ou pluralidade de módulos) pode enviar agentes de software ou aplicativos, tal como o módulo de verificação de firmware residente 20, para o aparelho sem fio 12 através da rede sem fio 42, de forma que o aparelho sem fio 12 retorne informações de seus aplicativos e 15 subsistemas residentes. Por exemplo, os aparelhos sem fio 12 podem transmitir o resultado da aplicação de um esquema de verificação de firmware 89 para o firmware 14 na forma de um log de informações 46, onde o servidor gerenciador de usuário 40 pode então comparar esse resultado com o 20 resultado da verificação predeterminado 37 para gerar a determinação de integridade 11 que representa a integridade do firmware do aparelho sem fio 12.

O gerenciador de usuário 40 inclui módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 para gerenciar 25 operações de verificação de firmware. O módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 pode incluir software, hardware, firmware e geralmente quaisquer instruções executáveis operáveis pelo servidor gerenciador de usuário 40. O módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 pode 30 transferir por download toda ou uma parte da versão residente do módulo de verificação de firmware 20 para um aparelho sem fio 12. Alternativamente, a versão residente do módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 pode ser

carregada no aparelho sem fio 12 durante o processo de montagem inicial ou através das conexões diretas durante um processo de configuração. Adicionalmente, o módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 inclui lógica de verificação 59 que é executável pelo servidor gerenciador de usuário 40 para gerar configuração de verificação 65 e para gerenciar a coleta e análise do log de informações 46 dos aparelhos sem fio 12. O módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 pode "extrair" o log 46 com base em 5 comandos de um usuário, ou o log pode ser "empurrado" dos aparelhos sem fio 12 em momentos predeterminados, ao alcançar níveis de armazenamento de dados/memória predeterminados ou ao alcançar condições predeterminadas 10 tal como o aparelho sem fio 12 fornecendo protocolos inadequados entre o aparelho sem fio 12 e a rede sem fio 15 42.

Com referência às figuras 1 e 5, em um aspecto, o módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 inclui um módulo configurador 44 que inclui hardware, firmware, 20 software e/ou qualquer outra lógica associada que permita que o módulo de configuração 44 gere a configuração de verificação 65. Em um aspecto, o módulo de configuração 65 executa a lógica de configuração 56 que monta os vários componentes de uma determinada configuração de verificação 25 65 com base na realização de seleções a partir de um número de parâmetros variáveis. Por exemplo, esses parâmetros que criam configuração de verificação 65 podem variar dependendo do tipo/marca/modelo do aparelho sem fio e/ou do provedor de serviço de rede. Como tal, a lógica de 30 configuração 56 pode prover a um usuário a capacidade de selecionar a partir de um menu uma pluralidade de tipos de aparelhos sem fio 16 e uma pluralidade de provedores de serviço de rede 17 a fim de gerar um menu adequado a partir

do qual selecionar os parâmetros de configuração de verificação 65. De forma similar, pode haver um ou mais de cada tipo de parâmetro a escolher para criar a configuração de verificação 65. Por exemplo, a lógica de verificação 56 5 pode prover a um usuário a capacidade de selecionar a partir de um menu de pelo menos um dentre uma pluralidade de esquemas de verificação de firmware 50, uma pluralidade de parâmetros de rastreamento 51, uma pluralidade de parâmetros de relatório 52, uma pluralidade de parâmetros 10 de comando de controle 53, e uma pluralidade de valores de resultado de verificação predeterminados 54. Alternativamente, ao invés de se selecionar os vários parâmetros individualmente, a lógica de configuração 56 15 pode prover ao usuário a capacidade de selecionar a partir de um menu uma pluralidade de configurações de verificação predeterminadas 55, que inclui agrupamentos predeterminados dos parâmetros notados acima que compreendem a configuração de verificação 65. Adicionalmente, em um aspecto, o aparelho sem fio selecionado dentre a pluralidade de tipos 20 de aparelhos sem fio 16 e o provedor de serviço selecionado dentre a pluralidade de provedores de serviço de rede 17 podem ser correlacionados a um dado firmware dentre uma pluralidade de tipos de firmware 65 e/ou um conjunto predeterminado de parâmetros de verificação que sejam 25 adequados para um aparelho sem fio em particular 12. Por exemplo, para uma marca XYZ do aparelho sem fio operável no provedor de serviço sem fio ABC, a lógica de configuração 56 pode ser capaz de determinar qual firmware 14 o aparelho sem fio 12 deve ter instalado, e, dessa forma, pode gerar 30 configuração de verificação 65 que inclui o conjunto adequado de parâmetros correspondentes.

Uma vez que a configuração de verificação 65 é determinada, o módulo de configuração 44 e/ou o módulo de

gerenciamento de firmware remoto 21 fica operável para transmitir configuração de verificação 65 para um ou mais aparelhos sem fio 12 para iniciar o rastreamento e gerenciamento da verificação de firmware nesse aparelho.

5 O módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 pode incluir o repositório de informações 73 para armazenar log de informações 46, incluindo o resultado de teste de verificação 47 e/ou informações de firmware adicionais 15, recebidas do aparelho sem fio 12 com base na configuração 10 de verificação de execução 65. O repositório de informações 73 pode incluir qualquer tipo de aparelho de armazenamento ou memória. Apesar de ser ilustrado como sendo associado ao módulo de gerenciamento de firmware remoto 21, o repositório de informações 73 pode ser localizado em 15 qualquer local em comunicação com o gerenciador de usuário 40, tal como em outro servidor ou dispositivo de computador conectado à rede sem fio 42, no aparelho sem fio 12 ou em um computador de ajuda de rede sem fio 22.

Adicionalmente, como notado acima, o módulo de 20 gerenciamento de firmware remoto 21 pode incluir um analisador 45, que pode incluir hardware, software, firmware, e combinações dos mesmos para análise e processamento de informações de verificação de firmware registradas no repositório de informações 73 a fim de gerar 25 um relatório 61 e determinação de integridade 11. Adicionalmente, o analisador 45 pode incluir adicionalmente a lógica de análise 41 compreendendo algoritmos, rotinas de tomada de decisão, programas estatísticos, etc. para análise e interpretação dos logs de informações 46 contidos 30 no módulo de repositório de informações 73. Apesar de ilustrado como sendo associado ao módulo de firmware remoto 21, o analisador 45 pode ser localizado em qualquer lugar em comunicação com o servidor gerenciador de usuário 40, ou

outro servidor conectado à rede sem fio 42, no aparelho sem fio 12 ou em um computador de ajuda de rede sem fio 22.

Adicionalmente, deve-se notar que uma vez que muitos esquemas de verificação de firmware 89 são heurísticos, a determinação de integridade derivada 11 do firmware 14 pode ser um valor subjetivo ou probabilidade. Adicionalmente, como descrito anteriormente, a determinação da integridade derivada 11 do firmware 14 pode depender adicionalmente de qual versão 81 do firmware 14 está instalada em um tipo e/ou modelo particular do aparelho sem fio 12 em um momento particular. Assim, por exemplo, o firmware existente 14 pode não ser corrompido e se tratava do firmware correto 14 para o aparelho sem fio 12 no momento da fabricação, mas não pode mais ser uma versão válida atual 81 do firmware 14, dessa forma, nesse caso, o analisador 45 pode determinar que a integridade do firmware 14 está comprometida.

Adicionalmente, em um aspecto, a determinação da integridade do firmware 11 é uma medida de ambos: se o aparelho sem fio 12 tem ou não o firmware correto 14 e, se o firmware no aparelho sem fio 12 é ou não, ou pode ser, corrompido, ou é uma medida de uma certeza de que o firmware 14 não está corrompido. Assim, a determinação da integridade 11 do firmware 14 no aparelho sem fio 12 pode representar uma baixa integridade se, por exemplo, um aparelho sem fio 12 possuir uma versão de firmware 14 que não é mais suportada pelo provedor de serviço de rede, ou se a versão do firmware 14 no aparelho sem fio 12 pode ser corrompida como medido por uma comparação do resultado de teste de verificação 47 com o resultado de verificação predeterminado 37. Em alguns aspectos, essa comparação do resultado de teste de verificação 47 com o resultado de verificação predeterminado 37 só pode ser uma indicação de

se o firmware 14 está ou não corrompido, e, dessa forma, a determinação de integridade 11 pode ser uma probabilidade ou categoria subjetiva, por exemplo, "mais provavelmente", "10% de chance", etc.

5 Em um aspecto, o relatório 61 e/ou log de informações 46 pode ser revisto manualmente, tal como por um técnico, engenheiro de campo, portador, operador 23 ou usuário do aparelho sem fio 12, para avaliação das informações relacionadas com a verificação de firmware 10 associadas com um aparelho sem fio em particular 12. O operador 23 ou o usuário do aparelho sem fio 12 pode gerar uma nova configuração de verificação 65 ou comando de controle 78, tal como um comando de "desabilitar aparelho sem fio" para o respectivo aparelho sem fio 12 com base no 15 log de informações 46 e/ou no relatório 61. Geralmente, o relatório 61 pode ser útil para detectar e corrigir problemas relacionados com a verificação de firmware através da análise do log de informações 46. Como tal, o relatório 61 inclui qualquer forma de emissão que 20 represente análise de log de informações 46 e outras informações contidas no repositório de informações 73, além de quaisquer outras informações associadas que possam ser incorporadas nos padrões predeterminados 37 tal como relatórios de vírus, versões adequadas de firmware para o 25 aparelho sem fio 12, tempos de interrupção para versões de firmware inadequadas, etc.

 Apesar de ser ilustrado como relatório de produção 61, o módulo de gerenciamento de firmware 21 e seus componentes correspondentes podem fornecer uma visão 30 rápida das informações relacionadas com a verificação de firmware coletadas a partir dos aparelhos sem fio 12 em qualquer forma, tal como tabelas, mapas, vistas gráficas, texto simples, programas interativos ou páginas da rede, ou

qualquer outra exibição ou apresentação dos dados. Por exemplo, o módulo de gerenciamento de firmware 21 pode apresentar as informações relacionadas com a verificação de firmware em um monitor ou dispositivo de exibição, e/ou 5 pode transmitir essas informações, tal como através de correio eletrônico, para outro aparelho de computador para análise ou revisão adicional. Além disso, o módulo de gerenciamento de firmware 21 pode ser executável para alterar a configuração de verificação 65 e/ou enviar um 10 comando de controle 78 para ser executado no respectivo aparelho sem fio 12 com base no log de informações 46 e/ou com base no relatório 61 gerado pelo analisador 45.

Com referência à figura 6, tanto o módulo de verificação de firmware remoto 21 como o módulo de verificação de firmware 20 podem ter um módulo de controle de aparelho 94 operável para receber/gerar o comando de controle 78, seja local ou remotamente, e seja ao executar o comando de controle 78 no aparelho sem fio 12 ou transmitir o comando de controle 78 para o aparelho sem fio 12. Em um aspecto, por exemplo, o comando de controle 78 pode conter tanto uma identificação de usuário ("ID") 28 como uma atividade de controle 29. A ID de usuário 28 pode ser alguma forma de identificação do originador de comando de controle 78. Por exemplo, a ID de usuário 28 pode ser um nome, um número, uma assinatura digital, um hash, um certificado digital, ou qualquer outro tipo de dados ou valor que possa ser associado a uma parte. Adicionalmente, a ID de usuário 28 pode não estar contida explicitamente no comando de controle 78, mas ao invés disso, pode ser 25 derivada da origem do comando de controle 78. Adicionalmente, a atividade de controle 29 é a operação a ser realizada pelo módulo de verificação de firmware 20 através do comando de controle de execução 78. Como 30

mencionado acima, essas operações incluem a desabilitação de comunicações, habilitação de comunicações, reconfiguração de firmware e/ou parâmetros de comunicações, etc.

5 Antes da execução ou emissão do comando de controle 78, o gerenciador de controle de dispositivo 94 pode executar a lógica de permissão 25 para verificar a autenticidade ou autoridade do usuário emitindo comando de controle 78, e/ou para verificar e confirmar que o usuário 10 deseja verdadeiramente iniciar o comando. A verificação de um comando de controle 78 pode incluir, por exemplo, um aviso (prompt) para o operador 23 (ou outro usuário) para confirmar se o operador 23 na verdade deseja executar a atividade de controle 29 no aparelho sem fio 12. A 15 confirmação, ou cancelamento do comando de controle, pode ser recebido como verificação de comando 43. Adicionalmente, por exemplo, para se autenticar o comando de controle, a lógica de permissão 25 pode analisar a ID de usuário 28 e a atividade de controle 29 do comando de controle 78 e pode utilizar um banco de dados de uma pluralidade de IDs de usuário 26 correlacionada com uma pluralidade de permissões de controle 27, e correlacionada adicionalmente com uma pluralidade de identificações (IDs) 20 de aparelho sem fio 33, a fim de certificar a autorização para emissão do comando de controle 78. As permissões de controle 27 podem identificar uma ou mais atividades de controle autorizadas 29 para uma dada ID de usuário 28 e/ou 25 IDs de aparelho sem fio, que é uma identificação de um aparelho sem fio específico. Por exemplo, determinados usuários 30 podem ser impedidos de exercerem determinadas atividades de controle, ou de serem capazes de controlar determinados aparelhos sem fio. Deve-se notar, no entanto, que a pluralidade de IDs de usuário 26, a pluralidade de

permissões de controle 27 e a pluralidade de identificações (IDs) de aparelho sem fio 33 podem ser correlacionadas de qualquer forma. Por exemplo, o comando de controle 78 pode conter uma ID de usuário 28 de um operador 23, e uma 5 atividade de controle 29 de "desabilitar comunicações" para uma identificação particular dentre a pluralidade de identificações de aparelho sem fio 33. A lógica de permissão 25 examina o banco de dados de permissões de controle 27 e IDs de usuário 26 para determinar se o 10 operador 23 teve permissão para desabilitar o dado aparelho sem fio 12. A lógica de permissão 25 gera uma decisão de permissão 30 com base nessa certificação de autorização, e/ou com base no valor da verificação de comando 43.

Como descrito anteriormente com referência à 15 figura 1, apesar de o operador 23 nesse aspecto ser ilustrado como uma pessoa, em outros aspectos o operador 23 pode ser um aparelho de computação que pode incluir hardware, software, firmware e combinações dos mesmos para analisar e responder ao relatório 61 ou a uma comunicação 20 externa tal como a partir do usuário do aparelho sem fio 12. Adicionalmente, o operador 23 pode residir no mesmo aparelho de computação que o servidor gerenciador de usuário 40, que pode ser o aparelho sem fio 12. Em um aspecto, o operador 23 é uma pessoa que pode responder a um 25 relatório 61. Adicionalmente, o operador 23 pode ainda incluir algoritmos, rotinas de tomada de decisão, programas estatísticos, etc. para analisar e interpretar relatórios 61. Apesar de ilustrado como estando associado ao computador de ajuda da rede sem fio 22, o operador 23 pode 30 ser localizado em qualquer lugar em comunicação com a rede sem fio 42, tal como no servidor gerenciador de usuário 40, outro servidor conectado à rede, ou mesmo no aparelho sem fio 12.

Com referência à figura 7, em um aspecto, o aparelho sem fio 12 compreende um telefone celular. Um sistema de telefonia celular 71 pode incluir rede sem fio 42 conectada a uma rede cabeada 58 via uma rede operadora 64. Os aparelhos sem fio 12 estão sendo fabricados com capacidades computacionais aumentadas e freqüentemente podem comunicar pacotes incluindo voz e dados através da rede sem fio 42. Como descrito anteriormente, esses aparelhos sem fio "inteligentes" 12 possuem APIs 34 em sua 10 plataforma de computador local 13 que permitem que desenvolvedores de software criem softwares aplicativos que operam na telefonia celular 12, e controlem certa funcionalidade no aparelho. A figura 7 é um diagrama representativo que ilustra mais completamente os 15 componentes de uma rede sem fio celular e a inter-relação dos elementos de um aspecto do presente sistema. A rede sem fio celular 71 é meramente ilustrativa e pode incluir qualquer sistema onde módulos remotos, tal como aparelhos sem fio 12 se comunicam através do ar entre si e/ou entre 20 componentes de uma rede sem fio 42, incluindo, sem limitação, operadoras de rede sem fio e/ou servidores.

No sistema 71, o servidor gerenciador de usuário 40 pode estar em comunicação através de uma rede cabeada 58 (por exemplo, uma rede de área local, LAN) com um 25 repositório de dados separado 60 para armazenamento de informações de verificação de firmware, tal como logs de dados 46, reunidos dos aparelhos sem fio 12. Adicionalmente, um servidor de gerenciamento de dados 62 pode estar em comunicação com o servidor gerenciador de 30 usuário 40 para fornecer capacidades de pós-processamento, controle de fluxo de dados, etc. O servidor gerenciador de usuário 40, o repositório de dados 60 e o servidor de gerenciamento de dados 62 podem estar presentes no sistema

de telefonia celular 91 com quaisquer outros componentes de rede que são necessários para prover serviços de telecomunicação celular. O servidor gerenciador de usuário 40, e/ou o servidor de gerenciamento de dados 62 se 5 comunicam com a rede operadora 64 através de links de dados 70 e 66, que pode ser links de dados tal como a Internet, uma LAN, WAN, ou outra rede segura. A rede operadora 64 controla mensagens (geralmente sendo pacotes de dados) enviadas para um centro de comutação móvel ("MSC") 68. 10 Adicionalmente, a rede operadora 64 se comunica com o MSC 68 por uma rede 70, tal como a Internet, e/ou POTS ("serviço de telefonia antigo e simples"). Tipicamente, na rede 70, uma rede ou parte de Internet transfere dados, e a parte POTS transfere informações de voz. O MSC 68 pode ser 15 conectado a múltiplas estações base ("BTS") 72 por outra rede 74, tal como a rede de dados e/ou parte de Internet para transferência de dados e uma parte POTS para informações de voz. A BTS 72, por fim, transmite por broadcast e de forma sem fio mensagens para os aparelhos 20 sem fio, tal como os aparelhos sem fio 12, por serviço de troca de mensagens curtas ("SMS"), ou outros métodos aéreos.

Com referência à figura 8, um aspecto de um método para verificar integridade de firmware em um aparelho sem fio inclui carregar pelo menos uma parte de um módulo de verificação de firmware 20 em uma plataforma de computador 13 de um aparelho sem fio 12 (bloco 120). Por exemplo, o módulo de verificação de firmware 20 pode ser incorporado dentro do hardware e/ou firmware do aparelho 25 sem fio durante a fabricação do aparelho. Alternativamente, a verificação de firmware pode ser "empurrada" por um servidor gerenciador de usuário 40 para o aparelho sem fio 12 ou "extraída" de um servidor gerenciador de usuário 40

pelo aparelho sem fio 12 através de uma rede sem fio 42. Alternativamente, o módulo de verificação de firmware 20 pode ser "extraído" ou "empurrado" dependendo de se o aparelho sem fio 12 tem ou não a última versão do módulo de verificação de firmware 20 para o respectivo aparelho sem fio 12. Em outra alternativa, o carregamento do módulo de verificação de firmware 20 pode ser configurável de qualquer forma, por exemplo, sendo iniciado por um evento predeterminado, tal como o aparelho sem fio 12 tendo dificuldade de comunicação com a rede sem fio 42, ou o aparelho sem fio 12 se comunicando com um provedor de serviço de rede diferente. Em outra alternativa, o empurrão ou extração do módulo de verificação de firmware 20 para o aparelho sem fio 12 pode ser configurável de qualquer forma, por exemplo: sendo iniciado por um evento predeterminado.

Adicionalmente, esse aspecto do método inclui carregar de pelo menos uma parte de uma configuração de verificação 65 para testar a integridade do firmware na plataforma de computador 13 do aparelho sem fio 12 (bloco 122). Por exemplo, a configuração de verificação 65 pode ser incorporada dentro de hardware e/ou firmware do aparelho sem fio durante a fabricação do dispositivo. Alternativamente, a configuração de verificação 65 pode ser "empurrada" por um servidor gerenciador de usuário 40 para o aparelho sem fio 12, ou "extraída" de um servidor gerenciador de usuário 40 pelo aparelho sem fio 12, através de uma rede sem fio 42. Em outra alternativa, o carregamento da configuração de verificação 65 pode ser iniciado de qualquer forma, por exemplo, sendo iniciado por um evento predeterminado, tal como o aparelho sem fio 12 tendo dificuldades de comunicação com a rede sem fio 42, ou o aparelho sem fio 12 se comunicando com um provedor de

serviço de rede diferente. Em outra alternativa, o empurrão ou extração da configuração 65 para o aparelho sem fio 12 pode ser configurável de qualquer forma, por exemplo: sendo iniciado por um evento predeterminado.

5 Adicionalmente, esse aspecto do método inclui coletar informações de verificação de firmware incluindo um resultado de teste de verificação de acordo com a configuração de verificação 65 (bloco 124). Por exemplo, o resultado de teste de verificação 47 pode ser gerado pela 10 aplicação de esquema de verificação predeterminado 89 ao firmware 14. Ainda, as informações de firmware adicionais 15 podem ser recuperadas da máquina de processamento 87 do aparelho sem fio durante sua operação. Tanto o resultado do teste de verificação 47 como as informações de firmware 15 adicionais 15 podem ser armazenados no log de informações 46.

Opcionalmente, esse aspecto do método inclui determinar uma integridade do firmware por comparação de um resultado de verificação predeterminado com o resultado de 20 teste de verificação gerado (bloco 126). Em um aspecto, por exemplo, essa determinação de integridade 11 pode ser gravada no log de informações 46.

Adicionalmente, esse aspecto do método inclui emitir as informações de verificação de firmware coletadas 25 para outro aparelho de computador para análise (bloco 128). Em um aspecto, por exemplo, o log de informações 46 sofre upload a partir do aparelho sem fio 12 para o servidor gerenciador de usuário 40 de acordo com o parâmetro de relatório 91 da configuração de verificação 65, tal como 30 através de um http padrão, um FTP, ou algum outro protocolo de transferência de dados. Em outros aspectos, as informações de verificação de firmware coletadas sofrem upload a partir do aparelho sem fio utilizando quaisquer

mecanismos de comunicação que o aparelho sem fio 12 possa acessar.

Adicionalmente, esse aspecto do método pode incluir receber, opcionalmente verificar, e executar um comando de controle com base na análise das informações relacionadas à integridade do firmware (bloco 130). Como discutido anteriormente, o módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 pode executar o analisador 45 para gerar relatório 61 incluindo determinação de integridade 11. Com base na determinação da integridade 11 e/ou uma revisão do log de informações 47, o operador 23 ou outro usuário pode utilizar o módulo de gerenciamento de firmware remoto 21 para gerar comando de controle 78 para controlar a atividade do aparelho sem fio 12. O módulo de controle de aparelho 94 pode verificar a autenticidade e autoridade do comando de controle 78, e então pode executar a lógica de controle 35 para iniciar a atividade de controle 29.

Com referência à figura 9, um aspecto de um método operável em um equipamento para verificar a integridade do firmware 14 no aparelho sem fio 12 inclui gerar uma configuração de verificação para testar a integridade de firmware em um aparelho sem fio (bloco 140). Em um aspecto, um usuário tal como um técnico ou operador 23 acessa o módulo de gerenciamento de firmware 21 e executa o módulo configurador 44 para gerar a configuração de verificação 65 para um dado aparelho sem fio 12. O módulo de configuração 44 pode utilizar a lógica de configuração 56 para determinar e/ou personalizar os vários parâmetros que compreendem a configuração de verificação 65, e esses parâmetros podem variar dependendo do tipo/marca/modelo do aparelho sem fio, do provedor de serviço de rede real, e do tipo de firmware.

Adicionalmente, esse aspecto do método inclui emitir a configuração de verificação para o aparelho sem fio (bloco 142). Por exemplo, o servidor gerenciador de usuário 40 pode transmitir a configuração de verificação 65 através da rede sem fio 42 para o aparelho sem fio 12. Alternativamente, em outro aspecto, a configuração de verificação 65 pode ser emitida através de uma conexão estática ou serial para o aparelho sem fio 12. Em outra alternativa, a configuração de verificação 65 pode ser pré-carregada no aparelho sem fio 12 durante a fabricação.

Adicionalmente, esse aspecto do método inclui receber informações relacionadas à verificação de firmware do aparelho sem fio com base na configuração de verificação (bloco 144). Por exemplo, o servidor gerenciador de usuário 40 pode receber o log de informações 46, incluindo o resultado de teste de verificação 47 e/ou informações de firmware adicionais 15, do aparelho sem fio 12. Os dados no log de informações 46 correspondem a um processamento da configuração de verificação 65 pelo respectivo aparelho sem fio 12. Adicionalmente, em um aspecto, o servidor gerenciador de usuário 40 recebe o log de informações 46 através da rede sem fio 42. Adicionalmente, o log de informações 46 pode ser recebido como um todo ou em partes e montado pelo servidor gerenciador de usuário 40 e/ou módulo de gerenciamento de firmware 21. Em outro aspecto, o servidor gerenciador de usuário 40 recebe o log de informações 46 por uma conexão estática ou serial com o aparelho sem fio 12, ou de algum outro aparelho de computador ou mídia de armazenamento em comunicação com o gerenciador de usuário 40.

Adicionalmente, esse aspecto do método inclui gerar um relatório, com base nos dados no log de informações que indicam uma integridade do firmware no

aparelho sem fio (bloco 146). Por exemplo, o analisador 46 gera o relatório 61 com base na comparação do resultado de teste de verificação gerado 47 com o resultado de verificação predeterminado 37. O relatório 61 pode incluir 5 determinação de integridade 11 que, com base nessa comparação, indica a integridade predita do firmware 14.

Opcionalmente, em um aspecto, o relatório da integridade de firmware é emitido para análise (bloco 148). Por exemplo, o módulo de gerenciamento de firmware 21 pode 10 executar lógica de verificação 59 para transmitir o relatório 61 para outro dispositivo de computador, o usuário do aparelho sem fio, ou uma terceira parte para revisão. Em um aspecto, o módulo de gerenciamento de firmware 21 transmite o relatório 61 para o dispositivo de 15 computador 22 para revisão pelo operador 23. O operador 23 pode tomar a ação com base no relatório 61, tal como o envio para o usuário do respectivo aparelho sem fio 12 de uma solicitação para substituição do firmware 14 do aparelho sem fio 12. Em outro aspecto, a análise do 20 relatório 61 resulta em um comando de controle 78 sendo emitido para controlar operações do aparelho sem fio. Por exemplo, se o firmware com defeito for detectado, então o operador 23 ou outra parte pode emitir um comando, por exemplo, para desabilitar o aparelho de forma a impedir 25 danos à rede sem fio ou para impedir operações não autorizadas.

Opcionalmente, em um aspecto, o método inclui receber (e, opcionalmente, verificar) um comando de controle com base nas informações relacionadas à 30 verificação de firmware no relatório (bloco 150). Por exemplo, o módulo de gerenciamento de firmware 21 pode receber o comando de controle 78 do operador 23 em resposta ao relatório 61. Opcionalmente, o módulo de controle de

aparelho 94 pode executar lógica de permissão 25 para tomar a decisão de permissão 30 quanto a se emitir ou não comando de controle 78 para o respectivo aparelho sem fio 12.

Opcionalmente, em um aspecto, o método inclui 5 enviar o comando de controle para o aparelho sem fio (bloco 152). Por exemplo, o módulo de controle de aparelho 94 pode executar a lógica de controle 35 para emitir o comando de controle 78 para o aparelho sem fio 12. Em um aspecto, o módulo de controle de aparelho 94 transmite o comando de 10 controle 78 através da rede sem fio 42 para o aparelho sem fio 12.

Dessa forma, os aspectos descritos permitem que uma parte, tal como um provedor de serviço de rede sem fio, 15 um fabricante de aparelho sem fio, um fabricante de firmware, etc., mantenha a integridade do firmware em um aparelho sem fio. Por exemplo, o provedor de serviço de rede pode precisar detectar o firmware comprometido de forma que possa prover bons serviços para os clientes e gerar receita. Adicionalmente, os provedores de serviço de 20 rede podem precisar desligar os aparelhos sem fio que possuem firmware comprometido a fim de proteger suas redes sem fio, por exemplo, visto que um aparelho sem fio com firmware comprometido pode utilizar um protocolo de comunicações que interfere com outros aparelhos sem fio na rede sem fio. Adicionalmente, o provedor de serviço de rede 25 pode precisar ser capaz de desabilitar um aparelho sem fio quando o firmware para o aparelho sem fio tiver se tornado obsoleto, ou quando o aparelho sem fio estiver sendo utilizado em uma rede do provedor de serviço diferente 30 violando um acordo.

Adicionalmente, os aspectos descritos permitem que os fabricantes dos aparelhos sem fio configurem um aplicativo de verificação de firmware para diferentes

aparelhos sem fio e diferentes versões de firmware de forma que um aplicativo não tenha que ser gravado para cada versão de firmware ou cada tipo de aparelho sem fio.

Adicionalmente, os aspectos descritos fornecem um mecanismo de verificação de firmware que seja capaz de determinar se desabilita o aparelho sem fio com base em qual parte do firmware foi comprometida. Por exemplo, um programa com vírus pode comprometer a integridade do firmware para um segmento de código do firmware que meramente desenha imagens de entretenimento no dispositivo de saída do aparelho sem fio. Nessa situação, os aspectos descritos permitem essa determinação, e, portanto, permitem a mera notificação do usuário do aparelho sem fio de que o firmware precisa ser reparado, ao invés de desabilitar o aparelho sem fio. Nesse caso, desabilitar o aparelho sem fio pode, pelo menos, causar inconveniência ao usuário do aparelho sem fio e pode fazer com que o provedor do serviço de rede perca receita. Adicionalmente, ao invés de desabilitar o dispositivo ou solicitar que o usuário do aparelho sem fio forneça manutenção ao aparelho sem fio, os aspectos descritos fornecem a reconfiguração do firmware a fim de restaurar a integridade do aparelho sem fio.

As várias lógicas, blocos lógicos, módulos e circuitos ilustrativos descritos com relação aos aspectos descritos aqui podem ser implementados ou realizados com um processador de finalidade geral, um processador de sinal digital (DSP), um circuito integrado de aplicação específica (ASIC), um arranjo de porta programável em campo (FPGA), ou outro dispositivo lógico programável, porta discreta ou lógica de transistor, componentes de hardware discretos, ou qualquer combinação dos mesmos projetada para realizar as funções descritas aqui. Um processador de finalidade geral pode ser um microprocessador, mas, na

alternativa, o processador pode ser qualquer convencional processador, controlador, micro controlador ou máquina de estado. Um processador também pode ser implementado como uma combinação de aparelhos de computação, por exemplo, uma 5 combinação de um DSP e um microprocessador, uma pluralidade de microprocessadores, um ou mais microprocessadores em conjunto com um núcleo DSP ou qualquer outra de tal configuração.

Adicionalmente, as ações e/ou etapas de um método 10 ou algoritmo descritas com relação aos aspectos descritos aqui podem ser incorporados diretamente em hardware, em um módulo de software executado por um processador, ou em uma combinação dos dois. Um módulo de software pode residir na memória RAM, memória flash, memória ROM, memória EPROM, 15 memória EEPROM, registradores, disco rígido, disco removível, CD-ROM, ou qualquer outra forma de meio de armazenamento conhecido na técnica. Um meio de armazenamento ilustrativo é acoplado ao processador, de forma que o processador possa ler informações do, e gravar informações no meio de 20 armazenamento. Na alternativa, o meio de armazenamento pode ser integral ao processador. O processador e o meio de armazenamento podem residir em um ASIC. O ASIC pode residir em um terminal de usuário. Na alternativa, o processador e o meio de armazenamento podem residir como componentes 25 discretos em um terminal de usuário.

Enquanto a descrição acima apresenta os aspectos 30 ilustrativos, deve-se notar que várias alterações e modificações podem ser realizadas aqui sem se distanciar do escopo dos aspectos descritos como definido pelas reivindicações em anexo. Adicionalmente, apesar de os elementos dos aspectos descritos poderem ser descritos ou reivindicados no singular, o plural é contemplado a menos que a limitação ao singular seja explicitamente mencionada.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de comunicação sem fio,
compreendendo:

uma plataforma de computador possuindo firmware;

5 e

um módulo de verificação de firmware operável para executar uma configuração de verificação para coletar informações de firmware, onde as informações de firmware são indicativas de uma integridade do firmware.

10 2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual a configuração de verificação compreende adicionalmente um esquema de verificação, e onde o módulo de verificações de firmware é adicionalmente operável para executar o esquema de verificação no firmware para gerar um resultado de teste de verificação, no qual o resultado de teste de verificação é indicativo da integridade do firmware.

15 3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o módulo de verificação de firmware compreende adicionalmente um resultado de verificação predeterminado, e onde o módulo de verificação de firmware é operável para comparar o resultado de verificação predeterminado para o resultado de teste de verificação gerado para determinar a integridade do firmware.

25 4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o módulo de verificação de firmware é operável para transmitir o resultado de teste de verificação gerado a outro aparelho para determinar a integridade do firmware.

30 5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 4, no qual o módulo de verificação de firmware é operável para transmitir o resultado de teste de verificação gerado através de uma rede sem fio.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, no qual o esquema de verificação de firmware compreende pelo menos um dentre verificação de redundância, um teste para um valor predeterminado em um local predeterminado dentro do firmware, uma verificação da informação de assinatura de firmware, e um teste para um resultado predeterminado de aplicação de uma função predeterminada para pelo menos uma parte do firmware.

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o módulo de verificação de firmware é operável para aplicar a configuração de verificação para pelo menos um segmento predeterminado do firmware.

8. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual a configuração de verificação é recebida proveniente de outro aparelho de computador através de uma rede sem fio, onde a configuração de verificação compreende um esquema de verificação e um parâmetro de relatório.

9. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, no qual o esquema de verificação é selecionado a partir de uma pluralidade de esquemas de verificação com base em pelo menos um dentre um tipo do aparelho sem fio, uma identidade de um provedor de serviço de rede associado ao aparelho sem fio, e um tipo do firmware.

10. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, no qual a configuração de verificação compreende adicionalmente pelo menos um dentre um parâmetro de rastreamento selecionado a partir de uma pluralidade de parâmetros de rastreamento, o parâmetro de relatório selecionado a partir de uma pluralidade de parâmetros de relatório e um parâmetro de comando de controle selecionado dentre uma pluralidade de parâmetros de comando de controle.

11. Aparelho, de acordo com a reivindicação 8, no qual a configuração de verificação compreende adicionalmente um parâmetro de rastreamento que identifica informações de firmware adicional para ser coletada.

5 12. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, no qual o módulo de verificação de firmware é adicionalmente operável para estabelecer um canal de comunicação de acesso limitado através de uma rede sem fio, onde o canal de comunicação de acesso limitado é baseado em uma configuração de serviço limitado predefinida.

10 13. Aparelho, de acordo com a reivindicação 12, no qual o canal de comunicação de acesso limitado não está disponível para um usuário final do Aparelho.

14. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, 15 compreendendo adicionalmente um módulo de controle de aparelho operável para receber e executar um comando de controle para mudar uma característica operacional do Aparelho, onde o comando de controle é baseado na integridade do firmware.

20 15. Aparelho, de acordo com a reivindicação 14, no qual o comando de controle compreende pelo menos um dentre um comando de desabilitar, um comando de habilitar, e um comando de reconfigurar, onde o comando de desabilitar torna o aparelho sem fio inoperável para comunicações não emergenciais, onde o comando de habilitar torna o aparelho sem fio operacional para comunicações, e onde o comando de reconfiguração ajusta pelo menos um valor de dados relacionado ao firmware do aparelho sem fio.

16. Aparelho, de acordo com a reivindicação 14, 30 no qual o módulo de controle de aparelho é adicionalmente operável para verificar pelo menos uma dentre uma autorização associada a um emissor do comando de controle e uma verificação do comando de controle.

17. Aparelho sem fio, compreendendo:
dispositivos para controlar operações do aparelho
sem fio; e

dispositivos para aplicar uma configuração de
5 verificação aos dispositivos para controlar operações do
aparelho sem fio para coletar informações indicativas de
uma integridade dos dispositivos para controlar operações
do aparelho sem fio.

18. Equipamento para gerenciar a integridade de
10 firmware em um Aparelho sem fio, compreendendo:

um módulo de gerenciamento de firmware operável
para gerar e transmitir uma configuração de verificação
para o Aparelho sem fio, onde a configuração de verificação
compreende um esquema de verificação para aplicar ao
15 firmware para testar uma integridade do firmware;

um repositório de informações operável para
receber e armazenar um resultado de teste de verificação
gerado com base em uma execução da configuração de
verificação pelo aparelho sem fio; e

20 um analisador operável para gerar uma
determinação de integridade com base no resultado de teste
de verificação gerado, onde a determinação de integridade
representa uma integridade do firmware.

19. Equipamento, de acordo com a reivindicação
25 18, no qual a configuração de verificação compreende
adicionalmente um resultado de verificação predeterminado
selecionado para o aparelho sem fio.

20. Equipamento, de acordo com a reivindicação
18, no qual o analisador compreende adicionalmente um
30 resultado de verificação predeterminado, e onde o
analisador é operável para comparar o resultado de teste de
verificação gerado com o resultado de verificação
predeterminado para gerar a determinação de integridade.

21. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, compreendendo adicionalmente um módulo de controle de aparelho operável para enviar um comando de controle para mudar uma característica operacional do Aparelho sem fio, 5 onde o comando de controle é baseado na determinação da integridade.

22. Equipamento, de acordo com a reivindicação 21, no qual o módulo de controle de aparelho operável para verificar o comando de controle antes de transmitir o 10 comando de controle para o Aparelho sem fio.

23. Equipamento, de acordo com a reivindicação 22, no qual o módulo de controle de aparelho compreende dados correlacionados incluindo uma pluralidade de permissões de controle e uma pluralidade de identificações 15 de usuário, e onde o comando de controle compreende pelo menos uma dentre uma identificação de usuário e uma atividade de controle, e onde o módulo de controle de aparelho compreende lógica de permissão que compara a identificação do usuário e a atividade de controle com os 20 dados correlacionados para gerar uma decisão de permissão quanto ao fato de realizar ou não o comando de controle.

24. Equipamento, de acordo com a reivindicação 22, no qual o módulo de controle de aparelho é operável para receber o comando de controle proveniente de outro 25 aparelho de computador localizado através de uma rede sem fio.

25. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual a configuração de verificação compreende adicionalmente pelo menos um dentre um parâmetro de rastreamento selecionado dentre uma pluralidade de 30 parâmetros de rastreamento, um parâmetro de relatório selecionado dentre uma pluralidade de parâmetros de relatório, e um parâmetro de comando de controle

selecionado dentre uma pluralidade de parâmetros de comando de controle.

26. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual o módulo de verificação de firmware é operável para selecionar o esquema de verificação dentre uma pluralidade de esquemas de verificação e operável para transmitir a configuração de verificação através de uma rede sem fio.

10 27. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual o analisador é adicionalmente operável para gerar um relatório compreendendo a determinação de integridade, a configuração de verificação, e a informações de firmware adicional coletadas com base na configuração de verificação.

15 28. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, compreendendo adicionalmente um módulo de configuração operável para selecionar o esquema de verificação dentre uma pluralidade de esquemas de verificação com base em pelo menos um dentre um tipo do aparelho sem fio, uma identidade de um provedor de serviço de rede associado ao aparelho sem fio, e um tipo do firmware.

25 29. Equipamento, de acordo com a reivindicação 18, no qual o esquema de verificação compreende segmentar o firmware, e onde a determinação de integridade compreende uma determinação da integridade de cada segmento de firmware.

30 30. Equipamento para gerenciar integridade de firmware em um Aparelho sem fio, compreendendo:

dispositivos geradores para gerar e transmitir uma configuração de verificação através de uma rede sem fio para um aparelho sem fio, onde a configuração de verificação compreende um esquema de verificação para

aplicar ao firmware para testar uma integridade do firmware;

5 dispositivos de armazenamento para receber e armazenar um resultado de teste de verificação com base em uma execução da configuração de verificação pelo Aparelho sem fio; e

10 dispositivos de análise para analisar o resultado de teste de verificação e gerar um relatório com base na análise, onde o relatório compreende uma determinação de integridade indicando uma integridade do firmware.

31. Método para verificar integridade de firmware em um aparelho sem fio, compreendendo:

15 gerar uma configuração de verificação compreendendo um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no Aparelho sem fio;

emitir a configuração de verificação a um aparelho sem fio;

20 receber um resultado de teste de verificação gerado com base em uma aplicação do esquema de verificação no firmware pelo Aparelho sem fio; e

gerar uma determinação de integridade com base no resultado de teste de verificação gerado, onde a determinação de integridade indica a integridade do firmware.

25 32. Método, de acordo com a reivindicação 31, no qual gerar uma determinação de integridade compreende adicionalmente comparar o resultado de teste de verificação gerado com um resultado de verificação predeterminado.

30 33. Método, de acordo com a reivindicação 31, compreendendo adicionalmente enviar um comando de controle para o aparelho sem fio para mudar uma característica operacional do aparelho sem fio, onde o comando de controle é baseado na determinação de integridade.

34. Método, de acordo com a reivindicação 33, compreendendo adicionalmente verificar o comando de controle antes de enviar o comando de controle para o Aparelho sem fio.

5 35. Método, de acordo com a reivindicação 34, no qual o comando de controle compreende uma identificação de usuário e uma atividade de controle, e onde verificar o comando de controle compreende adicionalmente comparar a identificação de usuário e a atividade de controle com uma pluralidade de permissões de controle correlacionadas com uma pluralidade de identificações de usuário.
10

15 36. Método, de acordo com a reivindicação 31, compreendendo adicionalmente selecionar um esquema de verificação a partir de uma pluralidade de esquemas de verificação com base em pelo menos um dentre um tipo de Aparelho sem fio, uma identidade de um provedor de serviço de rede associado ao aparelho sem fio, e um tipo do firmware.

20 37. Método, de acordo com a reivindicação 31, no qual o esquema de verificação compreende segmentar o firmware, e onde a determinação da integridade compreende uma determinação da integridade de cada segmento do firmware.

25 38. Método para verificar integridade de firmware em um aparelho sem fio, compreendendo:

 receber um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio;

30 gerar um resultado de teste de verificação com base em aplicação do esquema de verificação para o firmware; e

 emitir o resultado de teste de verificação para análise para determinar a integridade do firmware.

39. Método, de acordo com a reivindicação 38, no qual o esquema de verificação de firmware compreende pelo menos um dentre uma verificação de redundância, um teste para um valor predeterminado em um local predeterminado dentro do firmware, uma verificação de informações de assinatura de firmware e um teste para um resultado predeterminado de aplicação de uma função predeterminada para pelo menos uma parte do firmware.

40. Método, de acordo com a reivindicação 38, 10 compreendendo adicionalmente aplicar o esquema de verificação a pelo menos um segmento predeterminado do firmware.

41. Método, de acordo com a reivindicação 38, no qual o esquema de verificação é selecionado a partir de uma pluralidade de esquemas de verificação com base em pelo menos um dentre um tipo do aparelho sem fio, uma identidade de um provedor de serviço associado ao aparelho sem fio e um tipo de firmware.

42. Método, de acordo com a reivindicação 38, 20 compreendendo adicionalmente receber uma configuração de verificação, onde a configuração de verificação compreende pelo menos um dentre um parâmetro de rastreamento selecionado a partir de uma pluralidade de parâmetros de rastreamento, um parâmetro de relatório selecionado a partir de uma pluralidade de parâmetros de relatório, e um parâmetro de comando de controle selecionado a partir de uma pluralidade de parâmetros de comando de controle.

43. Método, de acordo com a reivindicação 38, 30 compreendendo adicionalmente estabelecer um canal de comunicação de acesso limitado através de uma rede sem fio com base em uma configuração de serviço limitado predefinida.

44. Método, de acordo com a reivindicação 38, compreendendo adicionalmente receber um comando de controle para mudar uma característica operacional do Aparelho sem fio, onde o comando de controle é baseado no resultado de 5 teste de verificação.

45. Meio legível por máquina compreendendo instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem com que a máquina realize as operações que incluem:

gerar uma configuração de verificação 10 compreendendo um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio;

emitir a configuração de verificação para um aparelho sem fio;

receber um resultado de teste de verificação 15 gerado com base em uma aplicação do esquema de verificação no firmware pelo Aparelho sem fio; e

gerar uma determinação de integridade com base no resultado de teste de verificação gerado, onde a determinação de integridade indica a integridade do 20 firmware.

46. Pelo menos um processador configurado para realizar as ações de:

gerar uma configuração de verificação 25 compreendendo um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio;

emitir a configuração de verificação para um aparelho sem fio;

receber um resultado de teste de verificação gerado com base em um aplicativo do esquema de verificação 30 no firmware pelo aparelho sem fio; e

gerar uma determinação de integridade com base no resultado de teste de verificação gerado, onde a

determinação de integridade indica a integridade do firmware.

47. Meio legível por máquina compreendendo instruções que, quando executadas por uma máquina, fazem 5 com que a máquina realize as operações que incluem:

receber um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio;

gerar um resultado de teste de verificação com base em aplicação do esquema de verificação para o 10 firmware; e

emitir o resultado de teste de verificação para análise para determinar a integridade do firmware.

48. Pelo menos um processador configurado para realizar as ações de:

15 receber um esquema de verificação para testar uma integridade de firmware no aparelho sem fio;

gerar um resultado de teste de verificação com base em aplicação do esquema de verificação para o firmware; e

20 emitir o resultado de teste de verificação para análise para determinar a integridade do firmware.

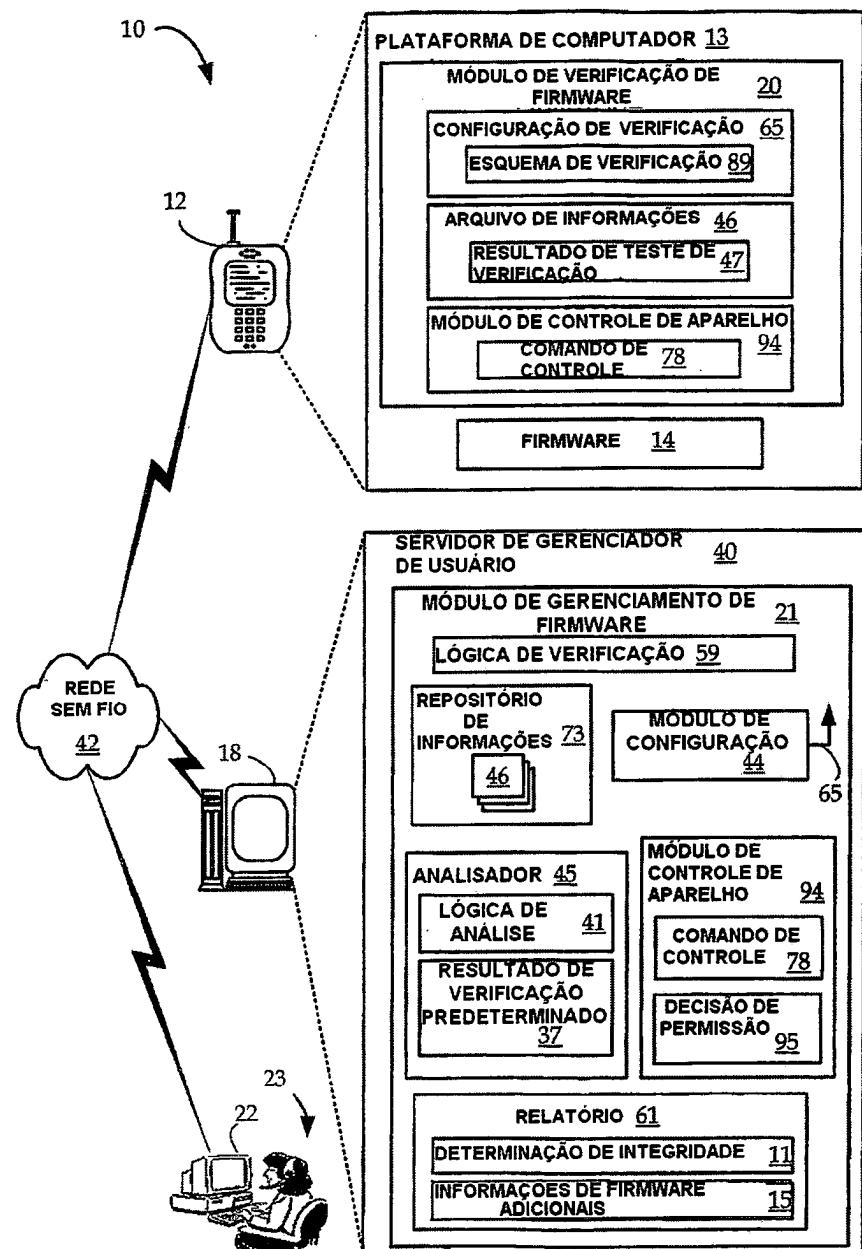


Fig. 1

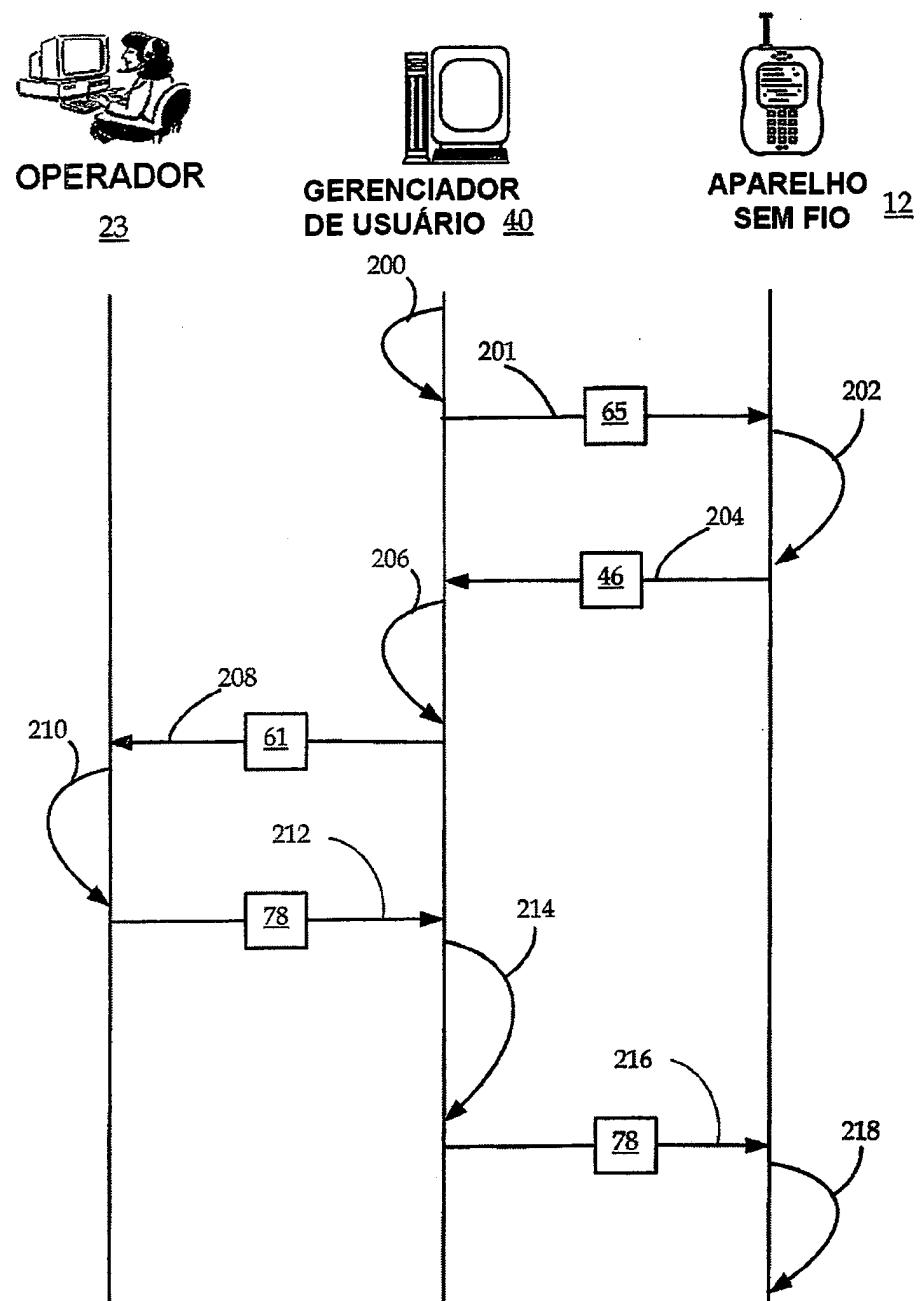


Fig. 2

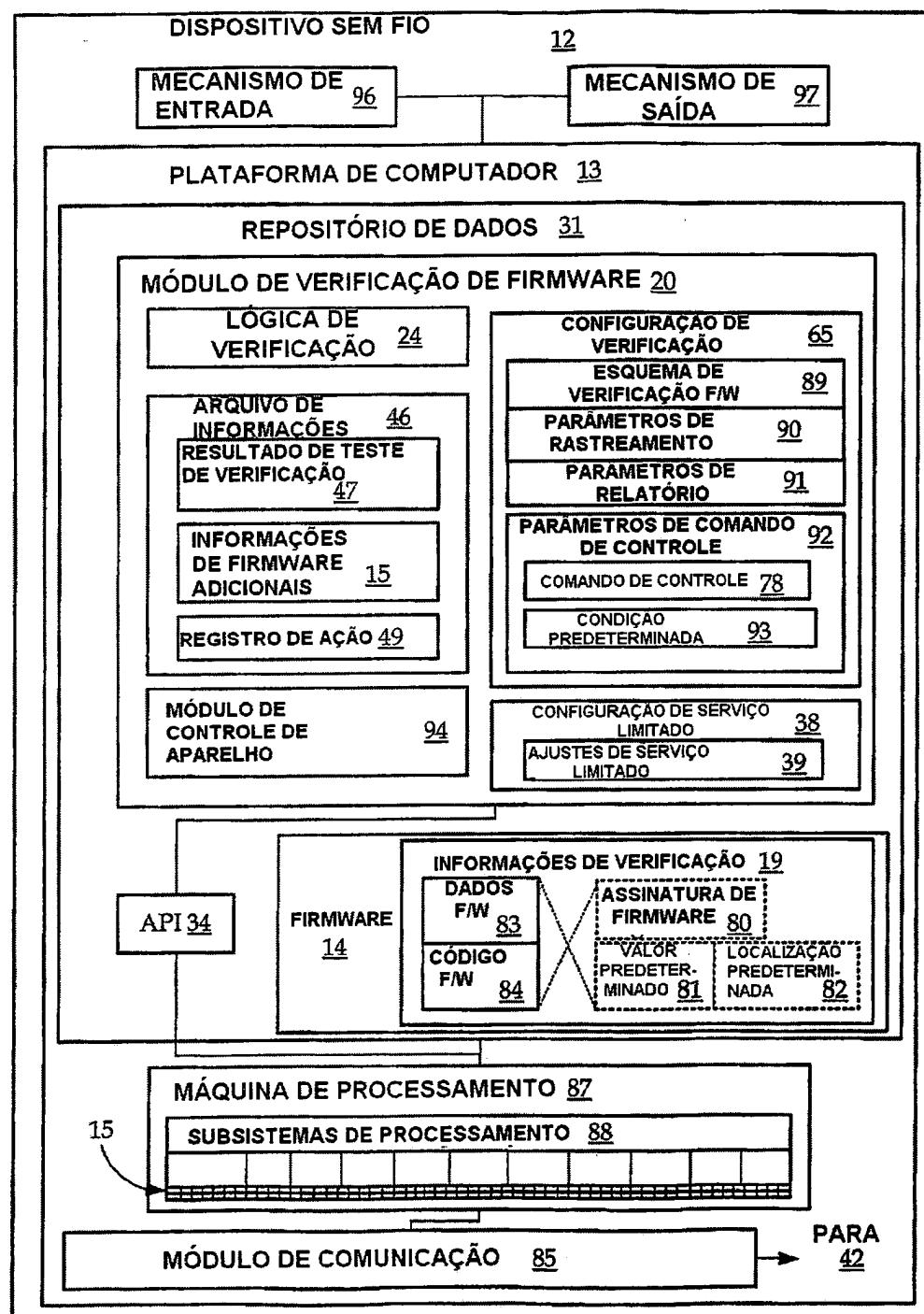


Fig. 3

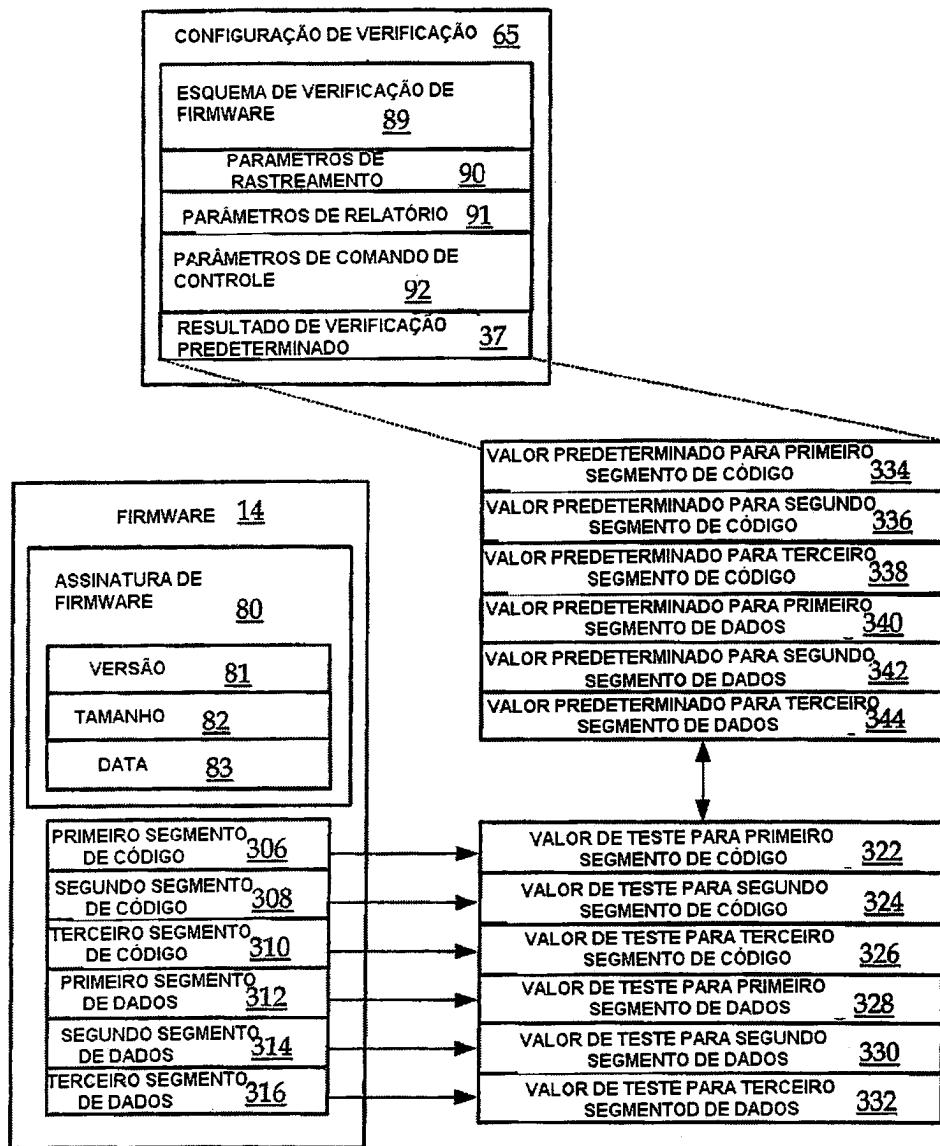


Fig. 4

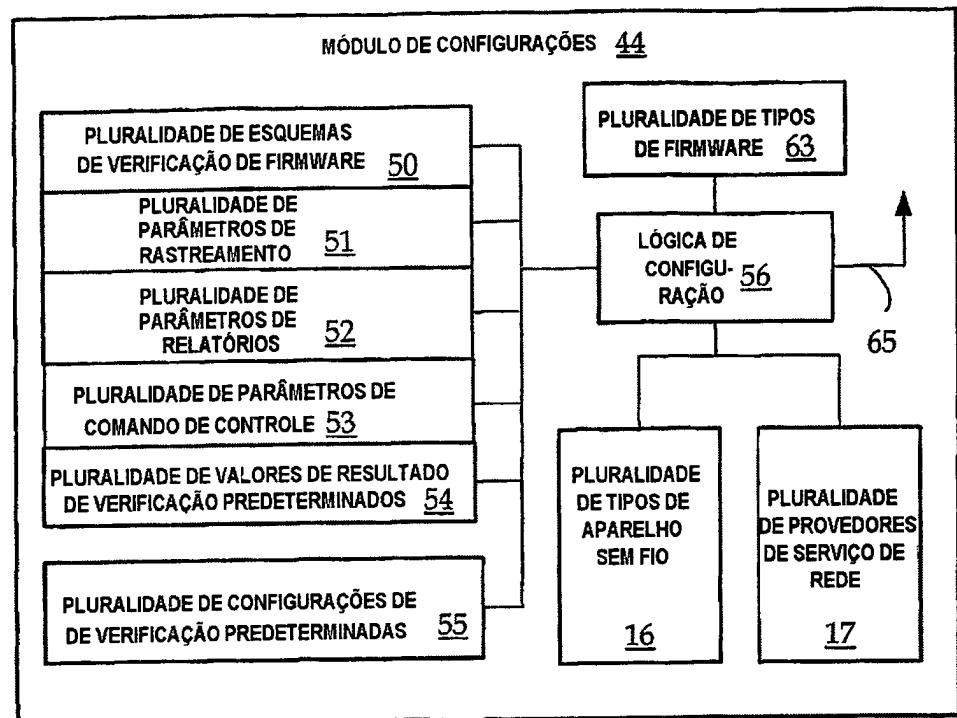


Fig. 5

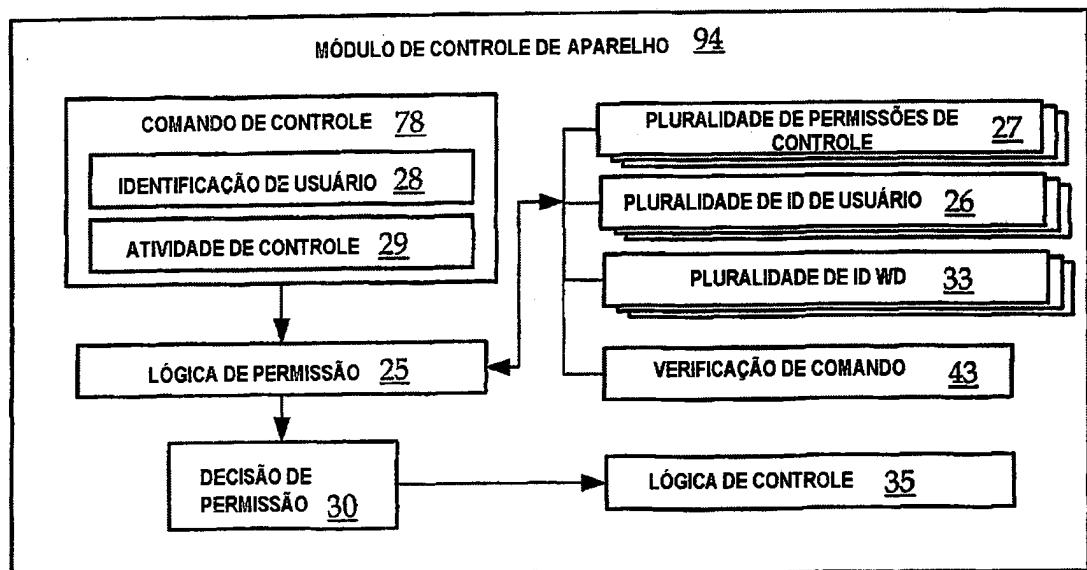


Fig. 6

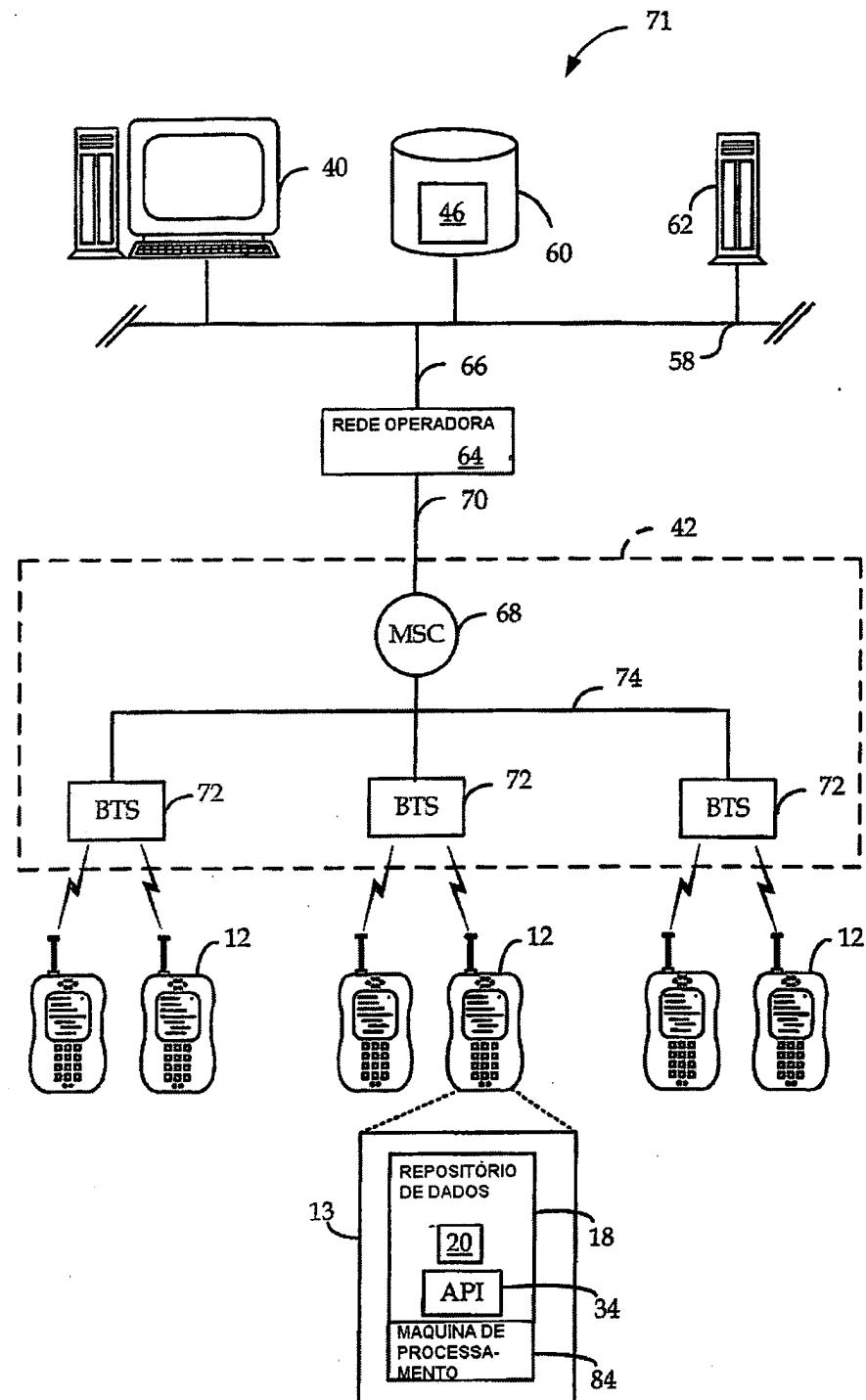


Fig. 7

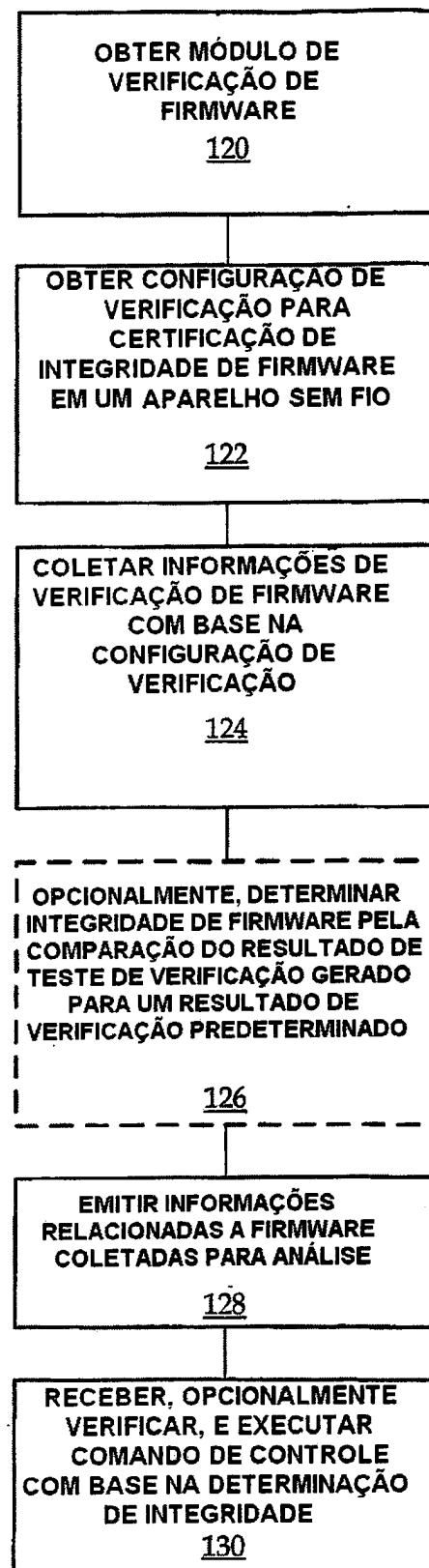


Fig. 8

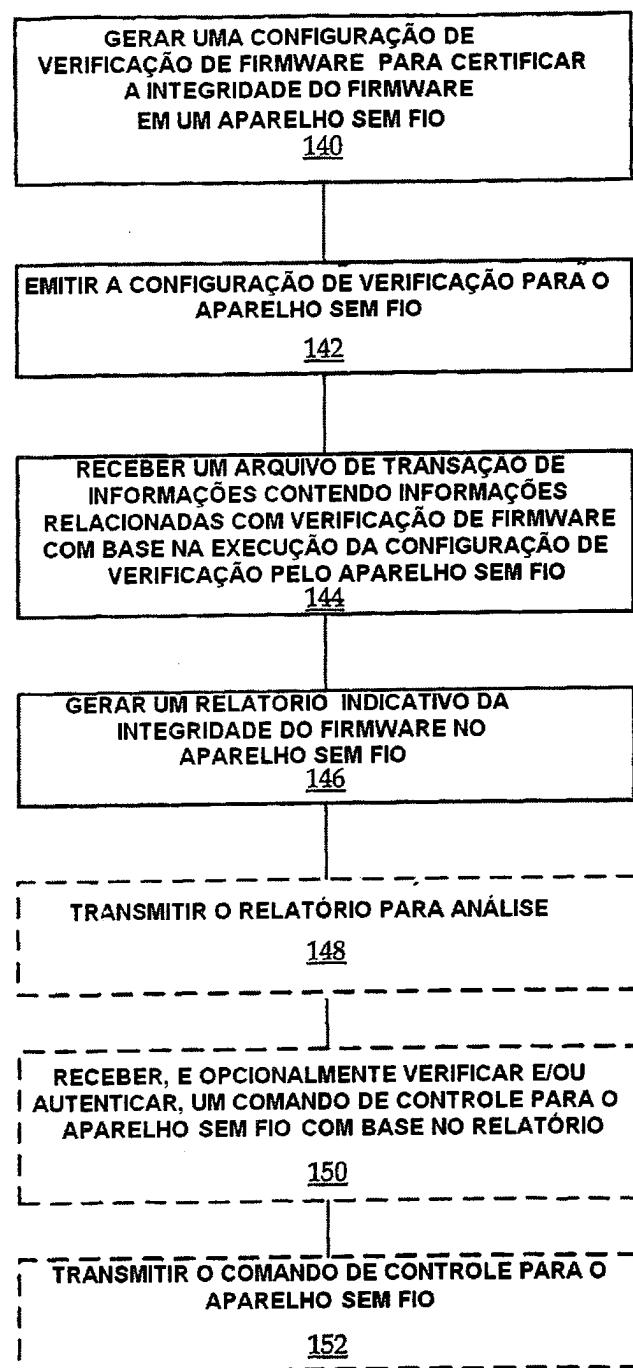


Fig. 9

PJ Operações

RESUMO

"EQUIPAMENTO E MÉTODOS PARA GERENCIAR VERIFICAÇÃO DE FIRMWARE EM UM APARELHO SEM FIO"

Equipamento, métodos, processadores e mídia legível por máquina para verificar a integridade de firmware em um aparelho sem fio. Os aspectos incluem gerar um esquema de verificação para testar a integridade de firmware em um aparelho sem fio e transmitir o esquema de verificação para o aparelho sem fio. O aparelho sem fio aplica o esquema de verificação ao firmware e obtém um resultado de teste de verificação, que é emitido para análise. Um analisador compara o resultado de teste de verificação gerado com um resultado de teste predeterminado para obter uma determinação de integridade que indica a integridade do firmware. Em alguns aspectos, os comandos de controle para mudança de uma característica operacional do aparelho sem fio podem ser gerados com base na determinação de integridade.