



IP
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0710748-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0710748-0

(22) Data do Depósito: 10/04/2007

(43) Data da Publicação do Pedido: 01/11/2007

(51) Classificação Internacional: G06F 13/00; H04L 12/46; H04M 1/24; H04L 29/08; H04L 29/06; H04W 8/22; H04W 88/02; H04W 88/18.

(52) Classificação CPC: H04L 67/2861; H04L 29/08846; H04L 67/28; H04L 69/16; H04M 1/24; H04L 67/125; H04W 8/22; H04W 88/02; H04W 88/182.

(30) Prioridade Unionista: JP 2006-111300 de 13/04/2006.

(54) Título: DISPOSITIVO INTEGRADO E MÉTODO PARA CONTROLAR UM DISPOSITIVO INTEGRADO

(73) Titular: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION. Endereço: New Orchard Road, Armonk, New York 10504, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: YASUHIRO AOKI; MUNETAKA OHTANI.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 27/11/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 27/11/2018

Assinado digitalmente por:

Alexandre Gomes Ciancio

Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

**"DISPOSITIVO INTEGRADO E MÉTODO PARA CONTROLAR UM
DISPOSITIVO INTEGRADO"**

Campo Técnico

[0001] A presente invenção refere a um dispositivo integrado, um servidor proxy, um método e um programa, e, mais particularmente, a um dispositivo integrado, um servidor proxy, um método e um programa em que o servidor proxy atua para o dispositivo integrado controlar a comunicação.

Antecedentes

[0002] Atualmente, o software mais sofisticado é necessário. Além disso, com a proliferação de dispositivos embarcados, tais como telefones móveis e eletrodomésticos digitais, às vezes, é necessário que o software opere em diversas plataformas. Para efetivamente desenvolver esse software, *Model Driven Development* (MDD) tem sido estudado. De acordo com MDD, software capaz de operar em várias plataformas pode ser gerado automaticamente com base em especificações de software escritas usando *Unified Modeling Language* (UML).

[0003] Um exemplo de uma técnica que permite MDD é Rational Rose (R) RT desenvolvido pela International Business Machines Corporation. Um desenvolvedor cria ou corrige especificações do software em um computador pessoal genérico usando esta técnica. Software gerado a partir das especificações de software criadas ou corrigidas é transmitido para um dispositivo integrado através de uma linha de comunicação, e então é executado. Além disso, nesta técnica, é fornecido um ambiente de depuração para a

comparação de software com as especificações de software. Por exemplo, um desenvolvedor pode verificar na tela de exibição de um computador pessoal que parte das especificações de software está sendo executada por um dispositivo integrado.

[0004] [Documento de Patente 1] Pedido de Patente Japonês Publicado n ° 2002-63088;

[Documento de Patentes 2] Pedido de Patente Japonês Publicado No. 9-22391

Divulgação da Invenção

Problemas a serem resolvidos pela Invenção

[0005] No entanto, a fim de realizar tal desenvolvimento, um dispositivo integrado é obrigado a ter capacidade de comunicação. Para ter capacidade de comunicação, por exemplo, um dispositivo de comunicação capaz de realizar comunicações de acordo com Ethernet (marca registrada) e um driver de dispositivo para controlar o dispositivo de comunicação são necessários. Além disso, em alguns casos, software de desenvolvimento requer o software de controle de TCP/IP que é um protocolo de comunicação genérico. No entanto, alguns dispositivos integrados não tem capacidade de comunicação por TCP/IP. Neste caso, um driver de dispositivo, que não será empregado em um produto final, tem que ser desenvolvido especialmente. Isso pode levar a um aumento no custo de desenvolvimento e um longo período de desenvolvimento.

[0006] Os documentos de patente 1 e 2 divulgam a técnica relacionada. Segundo a técnica divulgada no

documento de patente 1, comunicação baseada em TCP/IP pode ser convertida em outra comunicação baseada em protocolo. Consequentemente, comunicação baseada em TCP/IP pode ser realizada através de uma linha de comunicação, como uma interface serial sem o uso de Ethernet. Se esta técnica é aplicada a um dispositivo integrado, um dispositivo de comunicação por Ethernet não é necessário. No entanto, o software de controle de TCP/IP ainda é necessário. Este software de controle pode aumentar a capacidade de memória necessária do dispositivo integrado.

[0007] Segundo a técnica divulgada no documento de patente 2, a comunicação de um primeiro dispositivo pode ser realizada por um segundo dispositivo no lugar do primeiro dispositivo. O primeiro dispositivo chama um procedimento de comunicação sobre o segundo dispositivo utilizando o protocolo *Remote Procedure Call* (RPC), pelo qual essa comunicação é alcançada. No entanto, o RPC não pode ser usado quando a comunicação TCP/IP não está estabelecida. Ou seja, nesta técnica, software de controle de TCP/IP também é necessário. Este software de controle pode aumentar a capacidade de memória necessária no dispositivo integrado. Além disso, se a condição de uma linha de comunicação é deficiente, a comunicação pode ser interrompida e pode não ser restaurada.

[0008] Em face do exposto, é um objetivo da presente invenção fornecer um dispositivo integrado, um servidor proxy, um método e um programa capaz de superar os problemas acima descritos. Este objetivo é alcançado por uma combinação de características descritas nas reivindicações

independentes. As reivindicações dependentes especificam uma concretização vantajosa da presente invenção.

Meios de resolver os problemas

[0009] De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, é provido um dispositivo integrado se comunicando com outro dispositivo através de um servidor proxy externo agindo para o dispositivo integrado para controlar a comunicação, que inclui um dispositivo de comunicação capaz de se comunicar com o servidor proxy, uma unidade de armazenamento armazenando um estado de comunicação com o outro dispositivo, uma unidade de atualização atualizando, em resposta a uma solicitação de controle para a comunicação com o outro dispositivo recebida de uma tarefa sendo executada por uma unidade de processamento central, o estado da comunicação para um estado indicado após o processamento de controle de acordo com a solicitação de controle ter sido realizada normalmente, em uma situação onde o dispositivo de comunicação não pode se comunicar com o servidor proxy, uma unidade de resposta respondendo à tarefa com um resultado da atualização do estado de comunicação que foi sendo realizado de acordo com a solicitação de controle, e uma unidade de instrução de controle transmitindo, para o servidor proxy por meio do dispositivo de comunicação, uma instrução para mudar um estado de comunicação com o outro dispositivo no servidor proxy para o estado de comunicação armazenado no armazenamento, em uma situação onde o dispositivo de comunicação pode se comunicar com o servidor proxy. Deve ser entendido que todos os recursos necessários da presente invenção não estão listados no resumo acima, e qualquer sub

combinação adequada desses recursos pode ser considerada como uma invenção.

Vantagens

[0010] De acordo com a presente invenção, a comunicação de um dispositivo integrado pode ser alcançada de forma mais eficaz.

Melhor modo para realizar a invenção

[0011] A presente invenção será descrita com referência a um melhor modo para a realização da invenção (adiante designado como uma concretização). No entanto, a invenção não se limita à concretização seguinte. Além disso, todas as combinações de características descritas na concretização a seguir não são particularmente necessárias como meio para resolver os problemas na invenção.

[0012] A figura 1 mostra toda a configuração de um sistema de comunicação 10. O sistema de comunicação 10 é fornecido com um telefone móvel 20, um servidor proxy 30, e um dispositivo de comunicação 40. O telefone móvel 20 é um exemplo de um dispositivo integrado no qual o desenvolvimento e depuração de software são realizados, e é conectado ao servidor proxy 30 através de uma primeira linha de comunicação 25 como uma interface serial. O telefone móvel 20 executa um programa em desenvolvimento ou verificação, e transmite a notificação de seu estado de execução para o dispositivo de comunicação 40, de modo a exibir o estado de execução na tela de exibição do dispositivo de comunicação 40. Além disso, o telefone móvel 20 suspende ou reinicia a execução do programa, de acordo com uma instrução recebida do dispositivo de comunicação 40. O dispositivo incorporado

pode ser um PDA, um aparelho doméstico digital, ou um veículo controlado eletronicamente, em vez do telefone móvel.

[0013] O servidor proxy 30 é conectado ao telefone celular 20 via a primeira linha de comunicação 25, e, para outro dispositivo (por exemplo, o dispositivo de comunicação 40) através de uma segunda linha de comunicação 35 em conformidade com, por exemplo, Ethernet (marca registrada). O servidor proxy 30 controla a comunicação entre o telefone móvel 20 e o dispositivo de comunicação 40 em nome do telefone móvel 20. Por exemplo, o servidor proxy 30 controla a comunicação TCP/IP entre o telefone móvel 20 e o dispositivo de comunicação 40 em nome do telefone móvel 20 que não tem capacidade de controle de comunicação TCP/IP. O dispositivo de comunicação 40 executa um programa para desenvolvimento e depuração de um programa a ser instalado no telefone móvel 20. O dispositivo de comunicação 40 executa comunicação TCP/IP com o servidor proxy 30, recebendo assim a partir do telefone móvel 20 o estado de execução do respectivo programa em execução, ou fazendo com que o telefone móvel 20 suspenda ou reinicie a execução do programa.

[0014] Assim, o sistema de comunicação 10 de acordo com a concretização da presente invenção faz com que o servidor proxy 30, que está conectado externamente a um dispositivo integrado não tendo capacidade de comunicação compatível com um protocolo de comunicação genérico, tal como TCP/IP, para controlar a comunicação compatível com um determinado protocolo de comunicação em nome do dispositivo integrado. Consequentemente, o telefone móvel 20 não é

obrigado a ter um programa de controle de comunicação. Isso pode reduzir a capacidade de memória necessária do telefone 20 e o esforço despendido no desenvolvimento de um programa a ser executado no telefone móvel 20.

[0015] A figura 2 mostra uma configuração funcional do telefone móvel 20. O telefone móvel 20 é equipado com uma unidade de processamento central 22, uma unidade de armazenamento 24, e um dispositivo de comunicação 26. A unidade de processamento central 22 executa um programa pré-instalado no telefone móvel 20. A unidade de armazenamento 24 é disposta para obter a execução do programa ou armazenar um estado de comunicação com o dispositivo de comunicação 40. O dispositivo de comunicação 26 é conectado ao servidor proxy 30 através da primeira linha de comunicação 25, de modo a se comunicar com o servidor proxy 30. A primeira linha de comunicação 25 entre o dispositivo de comunicação 26 e o servidor proxy 30 pode ser temporariamente desconectada. Por exemplo, um usuário pode remover temporariamente a primeira linha de comunicação 25 do telefone móvel 20 enquanto o telefone móvel 20 executa o programa.

[0016] A unidade de processamento central 22 funciona como uma tarefa 200 e um módulo de comunicação 210 ao executar o programa pré-instalado no telefone móvel 20. A tarefa 200 inclui chamadas de API (*Application Programming Interface*). Esta API é usada para controlar comunicação de soquete TCP/IP e pode atender a um padrão predeterminado que é compatível com, por exemplo, BSD (*Berkeley Software Distribution*) UNIX (marca registrada). A tarefa 200 pode ser

um processo ou segmento para o qual um sistema operacional periodicamente fornece autoridade de execução.

[0017] Um programa de biblioteca usado para fazer a unidade de processamento central 22 servir como o módulo de comunicação 210 é instalado no telefone móvel 20 em vez de um programa de biblioteca usado para realizar a comunicação por soquete. A tarefa 200 chama uma API incluída no programa de biblioteca instalado em vez de uma API para controle de comunicação por soquete, transmitindo assim uma solicitação para controlar a comunicação com o dispositivo de comunicação 40 para o módulo de comunicação 210. Uma vez que a mesma interface pode ser usada para chamar a API para a comunicação por soquete e a API incluída no programa de biblioteca instalado, o programa de biblioteca não tem que ser reescrito para adaptar-se ao módulo de comunicação 210.

[0018] Ao receber a solicitação de controle da tarefa 200, o módulo de comunicação 210 transmite uma instrução de controle correspondente à solicitação de controle para o servidor proxy 30 através do dispositivo de comunicação 26. Se o módulo de comunicação 210 recebe a solicitação de controle quando a primeira linha de comunicação 25 é desligada, o módulo de comunicação 210 executa o seguinte processamento. Se a solicitação de controle recebida for uma solicitação de controle de não bloqueio predeterminada, o módulo de comunicação 210 atualiza um estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 sem comunicação com o servidor proxy 30. Posteriormente, o módulo de comunicação 210 transmite o resultado atualização do estado de comunicação para a tarefa 200. Se a primeira linha de

comunicação 25 estiver conectada, o módulo de comunicação transmite 210 para o servidor proxy 30 uma instrução para mudar um estado de comunicação com o dispositivo de comunicação 40 no servidor proxy 30 para o estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24. Assim, mesmo que a primeira linha de comunicação 25 seja desconectada, a tarefa 200 pode continuar o processo do mesmo, sem esperar até que a primeira linha de comunicação 25 esteja conectada.

[0019] A figura 3 mostra uma estrutura de dados exemplar da unidade de armazenamento de 24. A unidade de armazenamento 24 armazena o estado de comunicação de cada soquete usado para realizar a comunicação por soquete entre o telefone móvel 20 e o dispositivo de comunicação 40, em associação com a informação de identificação de cada soquete (por exemplo, um identificador de chamada como um descritor de arquivo). A unidade de armazenamento 24 pode armazenar um número de porta atribuído a cada soquete, um endereço de um buffer de comunicação permitindo que cada soquete realize a comunicação, e um número de identificação de uma tarefa que está sendo suspensa até que cada soquete complete a comunicação.

[0020] Como exemplo, um soquete tendo informações de identificação 1 está em um estado de geração (estado OPEN) indicando que o soquete foi recém-gerado. Nenhum número de porta e nenhum endereço de buffer é atribuído a este soquete. Um soquete tendo informações de identificação 5 está em um estado (estado RECV) indicando que a recepção de dados pelo soquete é tratada. Um endereço de um buffer de comunicação

e um número de identificação de uma tarefa que está sendo suspensa até a conclusão da recepção de dados são atribuídos a este soquete.

[0021] A figura 4 mostra uma configuração funcional do módulo de comunicação 210. O módulo de comunicação 210 é fornecido com uma unidade de atualização 220, uma unidade de resposta 230, uma unidade de instrução de controle 240, e uma unidade de recepção 250. Em resposta ao recebimento de uma solicitação de controle para controlar a comunicação com o dispositivo de comunicação 40 da tarefa 200 realizada pela unidade de processamento central 22, a unidade de atualização 220 determina se a solicitação de controle recebida é uma solicitação de controle de não bloqueio. A solicitação de controle de não bloqueio indica que a tarefa 200 pode continuar a executar o processo do mesmo, sem esperar até que o processamento de controle correspondente à solicitação de controle seja concluído. Por exemplo, se a solicitação de controle recebida da tarefa 200 é uma solicitação para adquirir ou liberar um recurso de comunicação necessário (por exemplo, uma área de armazenamento em uma memória), a unidade de atualização 220 pode determinar que a solicitação de controle recebida é uma solicitação de controle de não bloqueio.

[0022] Quando a solicitação de controle recebida é uma solicitação de controle de não bloqueio, a unidade de atualização 220 atualiza o estado da comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 para um estado de comunicação indicado após o processamento de controle de acordo com a solicitação de controle que foi realizada normalmente, mesmo

que o dispositivo de comunicação 26 não possa se comunicar com o servidor proxy 30. Por outro lado, quando a solicitação de controle recebida da tarefa 200 não é uma solicitação de controle de não bloqueio, a unidade de atualização 220 atualiza o estado da comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 para o resultado do processamento de controle recebido pela unidade de recepção 250. Por exemplo, se a solicitação de controle recebida da tarefa 200 for uma solicitação para transmitir ou receber dados para ou a partir do dispositivo de comunicação 40, a unidade de atualização 220 determina que a solicitação de controle recebida é uma solicitação de controle de bloqueio.

[0023] A unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 com um resultado da atualização do estado da comunicação, que tem sido realizada de acordo com a solicitação de controle. Ou seja, para uma solicitação de controle de não bloqueio, a unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 com o resultado de atualização sem ter que esperar até que o processamento de controle de acordo com a solicitação de controle seja realizado. Por outro lado, para uma solicitação de controle de bloqueio, quando a unidade de recepção 250 recebe o resultado do processamento de controle de acordo com a solicitação de controle do servidor proxy 30, a unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 com o resultado recebido. Quando o dispositivo de comunicação 26 pode se comunicar com o servidor proxy 30, a unidade de instrução de controle 240 transmite para o servidor proxy 30 através do dispositivo de comunicação 26 uma instrução para mudar um estado de comunicação com o dispositivo de comunicação 40 no

servidor proxy 30 para o estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24.

[0024] A unidade de recepção 250 recebe do servidor proxy 30 através do dispositivo de comunicação 26, o resultado do processamento de controle que foi realizado pelo servidor proxy 30, em conformidade com as instruções transmitidas a partir da unidade de instrução de controle 240. Posteriormente, a unidade de recepção 250 transmite o resultado recebido para a unidade de atualização 220 e a unidade de resposta 230. Se uma solicitação de controle de bloqueio foi recebida, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 para o resultado recebido, e a unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 com o resultado recebido.

[0025] A figura 5 é um diagrama que mostra a transição de estados de comunicação entre o telefone móvel 20 e dispositivo de comunicação 40. Em resposta ao recebimento de uma solicitação de controle de não bloqueio, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24, de acordo com linhas sólidas na Figura 5, mesmo que o dispositivo de comunicação 26 não possa se comunicar com o servidor proxy 30. A transição de estado de comunicação de acordo com uma solicitação de controle de não bloqueio será descrita em detalhes. Primeiro, se um soquete ainda não foi gerado, não existe um estado correspondente ao soquete. Este estado é definido como um estado em branco do soquete para a conveniência de explicação. Em resposta a uma solicitação de controle para gerar um novo soquete, a unidade de atualização

220 armazena um estado de geração (estado OPEN mostrado na Figura 5) indicando que o soquete foi recentemente gerado em associação com informações de identificação do soquete a ser gerado na unidade de armazenamento 24 como um estado de comunicação. A informação de identificação pode ser gerada pela unidade de atualização 220, independentemente da informação de identificação de um soquete gerado pelo servidor proxy 30. Aqui, essa solicitação de controle pode ser uma chamada de sistema de soquete definida na API de soquete BSD. Uma vez que esta solicitação de controle é uma solicitação de controle de não bloqueio, o estado de comunicação é atualizado sem esperar pelo processamento de controle realizado pelo servidor proxy 30.

[0026] Em seguida, em resposta ao recebimento, em associação com as informações de identificação do soquete, uma solicitação de controle para se preparar para receber uma solicitação de comunicação do dispositivo de comunicação 40, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação correspondente à informação de identificação para um estado alocado de buffer (estado LISTEN mostrado na figura 5). Esta solicitação de controle é uma solicitação para fazer com que o servidor proxy 30 aloque um buffer para armazenar uma solicitação de comunicação recebida do dispositivo de comunicação 40 para o soquete. Por exemplo, esta solicitação de controle pode ser uma chamada de sistema de escuta definida na API de soquete BSD. Uma vez que esta solicitação de controle também é uma solicitação de controle de não bloqueio, o estado de comunicação é atualizado sem ter que esperar o processamento de controle. Em resposta ao

recebimento, em associação com as informações de identificação do soquete, uma solicitação de controle para liberar o soquete no estado OPEN, o estado LISTEN, ou um estado CONNECTED descrito mais tarde, a unidade de atualização 220 retorna o estado de comunicação correspondente às informações de identificação para um estado em branco. Esta solicitação de controle pode ser uma chamada de sistema close definida na API de soquete BSD. Uma vez que esta solicitação de controle também é uma solicitação de controle de não bloqueio, o estado de comunicação é atualizado sem ter que esperar pelo processamento de controle.

[0027] Se a unidade de atualização 220 recebe da tarefa 200 uma solicitação de controle para alterar um atributo de comunicação entre o dispositivo de comunicação 26 e o aparelho de comunicação 40, a unidade de atualização 220 determina que a solicitação de controle recebida é uma solicitação de controle sem bloqueio. Por exemplo, em resposta ao recebimento, em associação com as informações de identificação do soquete, uma solicitação de controle para alocar um número de porta especificado para o soquete no estado OPEN, a unidade de atualização 220 armazena o número de porta na unidade de armazenamento 24 em associação com as informações de identificação do soquete. Esta solicitação de controle pode ser uma chamada de sistema bind definida na API de soquete BSD. Uma vez que esta solicitação de controle também é uma solicitação de controle sem bloqueio, a alocação de número de porta é realizada sem aguardar o processamento de controle realizado pelo servidor proxy 30.

[0028] Por outro lado, em resposta ao recebimento de uma solicitação de controle de bloqueio, a unidade de atualização 220 atualiza o estado da comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 em função do resultado do processamento de controle recebido pela unidade de recepção 250, de acordo com uma linha pontilhada mostrada na figura 5. A transição de estado de comunicação em função de uma solicitação de controle de bloqueio será descrita em detalhes. Se uma solicitação de controle recebida da tarefa 200 for uma solicitação para detectar se o dispositivo de comunicação 26 e o aparelho de comunicação 40 podem se comunicar um com o outro, uma solicitação para transmitir uma aprovação de comunicação em resposta a uma solicitação de comunicação a partir do dispositivo de comunicação 40, ou uma solicitação para transmitir ou receber dados, a unidade de atualização 220 determina que a solicitação recebida é uma solicitação de controle de bloqueio. Por exemplo, em resposta ao recebimento, em associação com as informações de identificação do soquete, uma solicitação de controle (por exemplo, uma chamada de sistema select) para detectar se o dispositivo de comunicação 26 e o aparelho de comunicação 40 podem se comunicar um com o outro no estado LISTEN, a unidade de atualização 220 atualiza um estado de comunicação correspondente à informação de identificação para um estado de espera de comunicação (a estado LISTEN + SELECT mostrado na figura 5) . A chamada de sistema select emite uma solicitação para analisar estados de uma pluralidade de soquetes. Com esta chamada de sistema, pode-se determinar os dados que podem ser lidos a partir de cada um dos soquetes,

se os dados podem ser escritos em cada um dos soquetes, ou se ocorrer um erro na leitura ou escrita. Se a unidade de recepção 250 recebe o resultado da detecção se o dispositivo de comunicação 26 e o aparelho de comunicação 40 podem se comunicar um com o outro que foi realizado pelo servidor proxy 30, a unidade de atualização 220 retorna o estado da comunicação correspondente à informação de identificação para o estado alocado de buffer. Assim, uma vez que esta solicitação de controle é uma solicitação de controle de bloqueio, o resultado do processamento de controle realizado pelo servidor proxy 30 é transmitido para a tarefa 200 após a conclusão do processamento de controle.

[0029] Em resposta ao recebimento, em associação com as informações de identificação do soquete, uma solicitação de controle (por exemplo, uma chamada de sistema accept) para transmitir uma aprovação de comunicação para a uma solicitação de comunicação a partir do dispositivo de comunicação 40, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação correspondente à informação de identificação para um estado de aceitação de comunicação (estado ACCEPT mostrado na figura 5). Se a unidade de recepção 250 recebe o resultado do processamento de controle realizado pelo servidor proxy 30, a unidade de atualização 220 retorna o estado da comunicação correspondente à informação de identificação para o estado alocado de buffer. Se um soquete foi recém-gerado por esse processamento de controle, a unidade de atualização 220 pode armazenar as informações de identificação do novo soquete na unidade de armazenamento 24, e pode armazenar um estado conectado

(estado CONNECTED mostrado na figura 5) em associação com as informações de identificação. Neste caso, a unidade de atualização 220 transmite as informações de identificação para o servidor proxy 30, de modo a associar as informações de identificação recém-geradas com o soquete gerado pelo servidor proxy 30. Uma vez que esta solicitação de controle é uma solicitação de controle de bloqueio, o resultado do processamento de controle realizado pelo servidor proxy 30 é transmitido para a tarefa 200 após a conclusão do processamento de controle.

[0030] Em resposta ao recebimento no estado CONNECTED, uma solicitação de controle para transmitir ou receber dados através de um soquete (por exemplo, chamada de sistema select/ chamada de sistema recv/ ou chamada de sistema send mostradas na figura 5) em associação com a informação de identificação do soquete, a unidade de atualização 220 determina que a solicitação de controle é uma solicitação de controle de bloqueio. Então, a unidade de atualização 220 atualiza o estado da comunicação correspondente à informação de identificação para um estado de espera de comunicação (estado SELECT, RECV ou SEND mostrado na figura 5). Se a unidade de recepção 250 recebe o resultado de transmissão ou recepção dos dados realizada pelo servidor proxy 30, a unidade de atualização 220 retorna o estado da comunicação correspondente à informação de identificação para o estado ligado. Assim, uma vez que esta solicitação de controle é uma solicitação de controle de bloqueio, o resultado do processamento de controle realizado

pelo servidor proxy 30 é enviado para a tarefa 200 após a conclusão do processamento de controle.

[0031] A figura 6 mostra os estados de comunicação do telefone móvel 20 e instruções que são transmitidas para o dispositivo de comunicação 40, de acordo com os estados de comunicação. Um exemplo específico de tratamento efetuado pela unidade de instrução de controle 240 serão descritos com referência à figura 6. A unidade de instrução de controle 240 transmite para o servidor proxy 30 uma instrução para mudar um estado de comunicação com o dispositivo de comunicação 40 no servidor proxy 30 para um estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 quando o dispositivo de comunicação 26 e o servidor proxy 30 podem se comunicar um com o outro. Para este fim, a unidade de instrução de controle 240 primeiro recupera o estado de comunicação de cada soquete a partir da unidade de processamento central 22. Então, a unidade de instrução de controle 240 transmite uma instrução associada ao estado de comunicação recuperado para o servidor proxy 30. A figura 6 mostra a associação entre os estados de comunicação e as instruções deste processamento. Ou seja, se o estado OPEN é recuperado para um determinado soquete, a unidade de instrução de controle 240 transmite uma instrução para executar uma chamada de sistema de soquete para o servidor proxy 30. Se o estado de comunicação para outro soquete é o estado LISTEN, a unidade de instrução de controle 240 transmite para o servidor proxy 30 uma instrução para gerar um novo soquete e gerenciar o soquete gerado em associação com as informações de identificação do mesmo (por exemplo,

uma instrução para executar uma chamada de sistema socket), e uma instrução para a atribuição de um buffer para armazenar uma solicitação de comunicação recebida do dispositivo de comunicação 40 para o soquete gerado (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema listen). Se o estado SELECT é recuperado para outro soquete, a unidade de instrução de controle 240 transmite uma instrução para executar uma chamada de sistema socket e uma chamada de sistema select nesta ordem para o servidor proxy 30. Se o estado LISTEN + SELECT é recuperado para outro soquete, a unidade de instrução de controle 240 transmite uma instrução para executar uma chamada de sistema socket, uma chamada de sistema bind, uma chamada de sistema listen, e uma chamada de sistema select nessa ordem para o servidor proxy 30.

[0032] A figura 7 mostra uma configuração funcional do servidor proxy 30. O servidor proxy 30 é equipado com uma unidade de processamento central 32, uma unidade de armazenamento 34, uma interface LAN 36, e uma interface serial 38. A unidade de armazenamento 34 armazena primeira informação de identificação (por exemplo, referida como um fd) de um soquete especificado pelo telefone móvel 20 e segunda informação de identificação (por exemplo, referida como um handle) de um soquete que o servidor proxy 30 usa para se comunicar com o dispositivo de comunicação 40, com a primeira informação de identificação sendo associada com a segunda informação de identificação. Embora a primeira informação de identificação possa ser diferente da segunda informação de identificação, a primeira e segunda informações de identificação associadas identificam o mesmo

soquete gerado pelo servidor proxy 30. Ou seja, um soquete gerado pelo servidor de proxy 30 é identificado pela tarefa 200 em execução no telefone móvel 20 utilizando a primeira informação de identificação, e é identificado por um módulo de comunicação 310 executado no servidor proxy 30 usando a segunda informação de identificação.

[0033] A interface LAN 36 se comunica com o dispositivo de comunicação 40 via a segunda linha de comunicação 35, como uma linha de comunicação Ethernet (marca registrada) para que o telefone móvel 20 e o dispositivo de comunicação 40 possam se comunicar um com o outro. Por outro lado, a interface serial 38 se comunica com o telefone móvel 20 via a primeira linha de comunicação 25 como uma linha serial, uma linha paralela, ou um USB (*Universal Serial Bus*). A interface serial 38 recebe uma instrução de controle de comunicação do telefone móvel 20, ou transmite o resultado do processamento de controle de comunicação para o telefone móvel 20.

[0034] A unidade de processamento central 32 funciona como uma unidade de geração de soquete 300, o módulo de comunicação 310, uma unidade de gestão de ID 320, e uma unidade de transmissão e recepção 330 de acordo com programas pré-instalados. A unidade de processamento central 32 funciona como o módulo de comunicação 310, em conformidade com, por exemplo, um programa de biblioteca de um sistema operacional Windows (marca registrada) utilizado para realizar a comunicação por soquete. O módulo de comunicação 310 controla comunicação entre o servidor proxy 30 e dispositivo de comunicação 40. Em resposta ao recebimento de

uma instrução para gerar um novo soquete e gerenciar o soquete gerado em associação com a primeira informação de identificação, a unidade de geração de soquete 300 gera um soquete usado para comunicação entre o servidor proxy 30 e o dispositivo de comunicação 40, e adquire a segunda informação de identificação. A geração do soquete é conseguida utilizando uma chamada de sistema do módulo de comunicação 310.

[0035] A unidade de gestão de ID 320 associa a primeira informação de identificação recebida pela interface serial 38 com a segunda informação de identificação adquirida pela unidade de geração de soquete 300, e a armazena na unidade de armazenamento 34. Em resposta ao recebimento da interface serial 38 de uma instrução para transmitir ou receber dados utilizando um soquete em associação com a primeira informação de identificação do soquete, a unidade de transmissão e recepção 330 recupera a segunda informação de identificação correspondente à primeira informação de identificação da unidade de armazenamento 34, e depois transmite ou recebe dados para ou a partir do dispositivo de comunicação 40 usando o soquete identificado com a segunda informação de identificação recuperada. A transmissão e recepção de dados entre o servidor proxy 30 e o dispositivo de comunicação 40 é obtida utilizando uma chamada de sistema a partir do módulo de comunicação 310.

[0036] Na presente concretização, o servidor proxy 30 e o dispositivo de comunicação 40 são separadamente dispostos. No entanto, um sistema de processamento de informação simples pode funcionar como o servidor proxy 30

e dispositivo de comunicação 40. Neste caso, a unidade de transmissão e recepção 330 executa comunicação TCP/IP com outras tarefas que operam no servidor proxy 30. Assim, o servidor proxy 30 pode controlar a comunicação entre as tarefas no servidor proxy 30 e no telefone móvel 20.

[0037] A figura 8 mostra um primeiro processamento exemplar realizado pelo telefone móvel 20 e o servidor proxy 30. A tarefa 200 transmite uma solicitação de controle para gerar um novo soquete para o módulo de comunicação 210 (S800). Esta solicitação de controle pode ser implementada utilizando uma chamada de sistema socket. Ao receber essa solicitação de controle, a unidade de atualização 220 gera primeira informação de identificação (fd) de um soquete para ser recém-gerado, independentemente se o dispositivo de comunicação 26 e do servidor proxy 30 podem se comunicar um com o outro (S810). Em seguida, a unidade de atualização 220 armazena um estado de geração (estado OPEN), indicando que um soquete foi recém-gerado como um estado de comunicação na unidade de armazenamento 24 em associação com a primeira informação de identificação gerada (S820). Em seguida, a unidade de resposta 230 transmite a primeira informação de identificação como um resultado de atualização do estado de comunicação para a tarefa 200 (S825). A API de soquete BSD padrão prescreve que um valor -1 é retornado quando uma chamada de sistema socket falha enquanto a informação de identificação de um soquete é retornada quando uma chamada de sistema socket é bem-sucedida. Assim, a transmissão de ou resposta com a primeira informação de identificação do soquete significa que a atualização do estado de comunicação

foi bem-sucedida. Ao receber o resultado de atualização, a tarefa 200 realiza o próximo processamento especificado por um programa de aplicação (S830).

[0038] Se o dispositivo de comunicação 26 e o servidor proxy 30 podem se comunicar um com o outro, ou se o dispositivo de comunicação 26 e o servidor proxy 30 são levados a um estado de comunicação disponível, o processamento seguinte é executado. Se o estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento 24 é o estado de geração (estado OPEN), a unidade de instrução de controle 240 transmite para o servidor proxy 30 uma instrução para gerar um novo soquete e gerenciar o soquete gerado em associação com a primeira informação de identificação do mesmo (S840). Por exemplo, a unidade de instrução de controle 240 pode transmitir um número de API usado para identificar uma chamada de sistema socket a ser executada e primeira informação de identificação (fd) a ser gerenciada em associação com um soquete gerado. Além disso, a unidade de instrução de controle 240 pode transmitir para o servidor proxy 30 um argumento especificado quando uma chamada de sistema é chamada pela tarefa 200. Ao receber esta instrução, a unidade de geração de soquete 300 gera um soquete usado para comunicação entre o servidor proxy 30 e o dispositivo de comunicação 40 e segunda informação de identificação do soquete gerado (S850). A unidade de gestão de ID 320 associa a primeira informação de identificação recebida com a segunda informação de identificação gerada para gerenciá-las.

[0039] Como descrito acima, com referência a uma chamada de sistema socket exemplar, se uma solicitação de

controle de não bloqueio é recebida, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação sem esperar até que o processamento de controle correspondente à solicitação de controle seja concluído. A unidade de resposta 230 transmite o resultado de atualização do estado de comunicação para a tarefa 200 como uma resposta. Conseqüentemente, a tarefa 200 pode continuar a executar o processamento subsequente, mesmo se a primeira linha de comunicação 25 entre o telefone móvel 20 e o servidor proxy 30 está desligada. Aqui, a chamada de sistema socket é um exemplo de solicitação de controle de não bloqueio. No caso de uma chamada de sistema listen, o mesmo processamento que o mostrado na figura 8 é realizado. Ou seja, quando o módulo de comunicação 210 recebe a invocação de uma chamada de sistema listen utilizada para alocar um buffer a uma soquete, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação para o estado do buffer alocado (estado LISTEN) e a unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 que a alocação do buffer foi bem-sucedida, mesmo que a primeira linha de comunicação 25 entre o telefone móvel 20 e o servidor proxy 30 esteja desligada. Assim, ao atrasar o processamento de controle real executado em resposta a uma solicitação de alocação de recursos até que a comunicação seja iniciada, a tarefa 200 pode continuar seu processamento, mesmo que o telefone 20 e o servidor proxy 30 não possam se comunicar um com o outro.

[0040] A figura 9 mostra o segundo processamento exemplar realizado pelo telefone 20 e o servidor proxy 30. A tarefa 200 transmite uma solicitação de controle para detectar se o dispositivo de comunicação 26 e o aparelho de

comunicação 40 podem se comunicar um com o outro através de um soquete em associação com a primeira informação de identificação do soquete (S900). Esta solicitação de controle pode ser implementada utilizando uma chamada de sistema select. Ao receber esta solicitação de controle, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação do soquete correspondente à primeira informação de identificação para um estado de espera de comunicação (S910). Então, a unidade de atualização 220 suspende o processamento da tarefa 200 e espera até que o dispositivo de comunicação 26 e o servidor proxy 30 possam se comunicar um com o outro (S920). Neste caso, a unidade de atualização 220 pode associar informações de identificação usadas para identificar a tarefa 200 de espera com a primeira informação de identificação, e armazená-las na unidade de armazenamento 24.

[0041] Se o estado de comunicação é o estado de espera de comunicação, a unidade de resposta 230 transmite uma pluralidade de instruções seguintes para o servidor proxy 30 (3930), quando o dispositivo de comunicação 26 e o servidor proxy 30 podem se comunicar uns com os outros. Essas instruções incluem uma instrução para gerar um novo soquete e gerenciar o soquete gerado em associação com a primeira informação de identificação (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema socket), uma instrução para alocar um buffer para armazenar uma solicitação de comunicação com o soquete (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema listen), e uma instrução para detectar se a comunicação pode ser realizada usando o

soquete (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema select). A unidade de resposta 230 pode associar números API usados para identificar as respectivas chamadas de sistema com a primeira informação de identificação do soquete a ser controlado, e transmiti-las para o servidor proxy 30.

[0042] Ao receber essas instruções, a unidade de geração de soquete 300 controla comunicação (S940). Primeiro, a unidade de geração de soquete 300 gera um soquete usado para comunicação entre o servidor proxy 30 e o dispositivo de comunicação 40 e a segunda informação de identificação do soquete gerado (S940). A unidade de gestão de ID 320 associa a segunda informação de identificação com a primeira informação de identificação, e as armazena na unidade de armazenamento 34. Aqui, mesmo se a unidade de geração de soquete 300 recebe a instrução para gerar um novo soquete e gerenciar o soquete gerado em associação com a primeira informação de identificação dos mesmos, a unidade de geração de soquete 300 pode não gerar um novo soquete quando a primeira informação de identificação já foi armazenada na unidade de armazenamento 34. Neste caso, a unidade de gestão de ID 320 e a unidade de transmissão e recepção 330 executam outro processamento para um soquete identificado pela segunda informação de identificação correspondente à primeira informação de identificação armazenada.

[0043] A unidade de geração de soquete 300 aloca um buffer para armazenar uma solicitação de comunicação para o soquete identificado pela segunda informação de

identificação. A unidade de transmissão e recepção 330 transmite ou recebe dados para ou a partir do dispositivo de comunicação 40 usando o soquete. Por exemplo, a unidade de transmissão e recepção 330 detecta se a comunicação pode ser realizada utilizando o soquete o se comunicar com o dispositivo de comunicação 40. Quando a detecção for concluída, o resultado da detecção é transmitido para o módulo de comunicação 210. Se a unidade de recepção 250 recebe o resultado da detecção do servidor proxy 30, a unidade de resposta 230 transmite o resultado da detecção para a tarefa 200 (S950) como uma resposta. A unidade de atualização 220 retorna o estado da comunicação correspondente à primeira informação de identificação para o estado do buffer alocado. Em resposta a isso, a tarefa 200 continua a executar o processamento seguinte (S960).

[0044] Como descrito acima, com referência a figura 9, no caso de uma solicitação de controle de bloqueio para que a transmissão e recepção de dados são necessárias, por exemplo, o resultado do processamento de controle correspondente à solicitação de controle é transmitida para a tarefa como uma resposta. Ou seja, a tarefa 200 suspende o seu processamento até que a transmissão e recepção de dados esteja concluída. Mesmo se o módulo de comunicação 210 recebe apenas uma chamada de sistema select, o módulo de comunicação 210 instrui o servidor proxy 30 a realizar não apenas o controle de processamento correspondente à chamada de sistema select, mas também controlar o processamento correspondente a uma chamada de sistema socket e uma chamada de sistema listen recebida no passado. Consequentemente, a

coerência entre os estados de comunicação do telefone móvel 20 e o servidor proxy 30 pode ser mantida.

[0045] A figura 10 mostra o terceiro processamento exemplar realizado pelo telefone 20 e o servidor proxy30. Um exemplo típico de processamento de um programa de aplicação para a realização de comunicação por soquete será descrito com referência à figura 10. Se a tarefa 200 solicita a invocação de uma chamada de sistema socket para o módulo de comunicação 210 (S1000), a unidade de atualização 220 gera primeira informação de identificação de um soquete (S1010), e a unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 com a primeira informação de identificação (S1020). Se a tarefa 200 invoca uma chamada de sistema bind para alocar um número de porta especificado para o soquete (S1030), a unidade de atualização 220 associa o número da porta com as informações de identificação em primeiro lugar e os armazena na unidade de armazenamento 24. Então, a unidade de resposta responde a 230 à tarefa 200 que a alocação do número da porta foi bem-sucedida (S1040).

[0046] Se a tarefa 200 solicita a invocação de uma chamada de sistema listen ao módulo de comunicação 210 (S1050), a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação para o estado alocado de buffer, e a unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 que a alocação de buffer foi bem-sucedida (S1055). Em seguida, se a tarefa 200 invoca uma chamada de sistema accept para transmitir uma aprovação comunicação em resposta a uma solicitação de comunicação recebida do dispositivo de comunicação 40 (S1060), a unidade de atualização 220 gera primeira informação de identificação

de um soquete para ser recém-gerado e a armazena na unidade de armazenamento 24. Além disso, a unidade de atualização 220 atualiza o estado de comunicação correspondente à primeira informação de identificação para o estado de aceitar comunicação (estado ACCEPT), e suspende o processamento da tarefa 200 até que o de telefone móvel 20 possa se comunicar com o servidor proxy 30. Assim, o processamento da tarefa 200 continua sem ser suspenso até que uma solicitação de controle de bloqueio, como a chamada de sistema accept é emitida.

[0047] A unidade de instrução de controle 240 transmite uma pluralidade das instruções seguintes para o servidor proxy 30 quando o telefone móvel 20 e o servidor proxy 30 podem se comunicar um com o outro (S1065). Essas instruções incluem uma instrução para gerar um novo soquete e gestão a partir do soquete gerado em associação com a primeira informação de identificação (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema socket), uma instrução para alocar um buffer para armazenar uma solicitação de comunicação recebida do aparelho de comunicação 40 para o soquete (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema listen), e uma instrução para a transmissão de uma aprovação de comunicação em resposta a uma solicitação de comunicação recebida do dispositivo de comunicação 40 (por exemplo, uma instrução para executar uma chamada de sistema accept). Se a primeira informação de identificação e o número da porta tiverem sido associados e armazenados, a unidade de instrução de controle 240 pode transmitir para o servidor proxy 30 uma instrução

para alocar o número de porta, em associação com o número da porta.

[0048] Além disso, a unidade de instrução de controle 240 gera primeira informação de identificação (newfd) a ser gerida em associação com um soquete que será recém-gerado de acordo com uma chamada de sistema accept. Mais especificamente, a unidade de instrução de controle 240 recupera uma entrada associada com o estado em branco na unidade de armazenamento 24, e adquire as informações de identificação de um soquete correspondente à entrada. Por exemplo, a entrada na terceira fila da tabela ilustrada na Figura 3 está associada com o estado em branco. Esta entrada é posicionada em uma linha ao lado de uma linha na qual uma entrada tem um numeral 2 como primeira informação de identificação. Assim, a unidade de instrução de controle 240 gera um numeral 3, que é a soma de 2 e 1, como primeira informação de identificação (newfd), e a armazena na unidade de armazenamento 24. Então, a unidade de instrução de controle 240 transmite a primeira informação de identificação recém-gerada (newfd) para o servidor proxy 30, de modo a associar a primeira informação de identificação (newfd) com um soquete gerado pelo servidor proxy 30.

[0049] Ao receber essas instruções, a unidade de geração de soquete 300 invoca a chamada de sistema socket, a chamada de sistema bind, a chamada de sistema listen, e a chamada de sistema accept (S1070). A unidade de gestão de ID 320 incluída no servidor proxy 30 associa primeira informação de identificação (newfd) recebida com segunda informação de identificação de um soquete recentemente gerado, e as

armazena na unidade de armazenamento 34. Os resultados da execução dessas chamadas do sistema são transmitidos de volta para o módulo de comunicação 210 (S1075). Em resposta a isso, a unidade de atualização 220 retorna o estado da comunicação correspondente à primeira informação de identificação (fd) para o estado alocado do buffer (estado LISTEN), e atualiza o estado da comunicação correspondente à primeira informação de identificação (newfd) para o estado ligado. A unidade de resposta 230 responde à tarefa 200 com a primeira informação de identificação (newfd) como os resultados do processamento de controle (S1080). Conseqüentemente, a tarefa 200 pode prosseguir ao processamento seguinte ao cancelar a sua suspensão.

[0050] Assim, de acordo com a concretização da presente invenção, mesmo que a primeira linha de comunicação 25 entre o telefone móvel 20 e o servidor proxy 30 seja ineficaz, a execução da tarefa 200 pode ser continuada para o processamento de controle que não requer a comunicação com o servidor proxy 30, por exemplo, aquisição e liberação de recursos de soquete, na presunção de que o processamento de controle foi bem-sucedido. Quando a comunicação é realmente iniciada, a execução da tarefa 200 é suspensa para realizar o processamento, tais como a aquisição e liberação de recursos de soquete. Assim, mesmo se houver uma possibilidade de que a primeira linha de comunicação 25 está desconectada, a tarefa 200 pode continuar a comunicação TCP/IP. Como resultado, uma interface serial ou uma interface paralela pode ser usada para a primeira linha de comunicação 25 ao invés de Ethernet (marca registrada). Além disso, a primeira

linha de comunicação 25 pode ser temporariamente desconectada. A fim de impedir que o funcionamento do telefone móvel 20 seja afetado por esta desconexão, o telefone móvel 20 pode geralmente operar sem estar conectado ao servidor proxy 30, e pode ser conectado ao servidor de proxy 30 somente quando necessário, por exemplo, quando a depuração é realizada.

[0051] A figura 11 mostra uma configuração de hardware exemplar de um sistema de processamento de informações 600, que funciona como o servidor proxy 30. O sistema de processamento de informações 600 é fornecido com uma parte relacionada a CPU, uma parte de entrada e de saída e uma parte de entrada e saída de legado. A parte relacionada a CPU inclui uma CPU 1000, uma RAM 1020, e um controlador gráfico 1075, que são interligados por um controlador de host 1082. A parte de entrada e saída inclui uma interface de comunicação 1030, uma unidade de disco rígido 1040, e uma unidade de CD-ROM-1060, que são conectadas ao controlador de host 1082 através de um controlador de entrada e saída 1084. A parte de entrada e saída de legado inclui uma ROM 1010, uma unidade de disco flexível 1050, e um chip de entrada e saída 1070, que são conectados ao controlador de entrada e de saída 1084.

[0052] O controlador de host 1082 conecta a RAM 1020 à CPU 1000 e o controlador gráfico 1075 que acessa a RAM 1020 com uma alta taxa de transferência. A CPU 1000 opera de acordo com programas armazenados na ROM 1010 e da RAM 1020, e controla cada elemento. Por exemplo, a CPU 1000 funciona como a unidade de processamento central 32 descrita com

referência à figura 7. O controlador gráfico 1075 adquire os dados de imagem gerados pelo CPU 1000 a partir de um buffer de quadros disposto na RAM 1020, e exibe os dados da imagem adquirida em um dispositivo de exibição 1080. Alternativamente, o controlador gráfico 1075 pode conter um buffer de quadros para armazenar dados de imagem gerados pela CPU 1000.

[0053] O controlador de entrada e saída 1084 conecta o controlador de host 1082 com a interface de comunicação 1030, a unidade de disco rígido 1040, e a unidade de CD-ROM 1060 que são dispositivos de entrada e de saída de velocidade relativamente alta. A interface de comunicação 1030 se comunica com um dispositivo externo através de uma rede. Por exemplo, a interface de comunicação 1030 funciona como a interface LAN 36 descrita com referência à figura 7. A unidade de disco rígido 1040 armazena programas e dados usados pelo sistema de processamento de informações 600. A unidade de CD-ROM 1060 lê um programa ou dados de um CD-ROM 1095, e fornece o programa de leitura ou dados para a RAM 1020 ou unidade de disco rígido 1040. A RAM 1020 pode funcionar como unidade de armazenamento 34 descrita com referência à figura 7.

[0054] Além disso, a ROM 1010, a unidade de disco flexível 1050, e o chip de entrada e saída 1070, que são dispositivos de entrada e saída de velocidade relativamente baixa, são conectados ao controlador de entrada e de saída 1084. O chip de entrada e saída 1070 pode funcionar como, por exemplo, a interface serial 38. A ROM 1010 armazena um programa de inicialização executado pela CPU 1000 quando o

sistema de processamento de informações 600 é iniciado, e outros programas que são dependentes do hardware do sistema de processamento de informações 600. A unidade de disco flexível 1050 lê um programa ou dados de um disco flexível 1090, e fornece o programa de leitura ou dados para a RAM 1020 ou unidade de disco rígido 1040 através do chip de entrada e saída 1070. O chip de entrada e saída 1070 conecta o disco flexível 1090, e vários dispositivos de entrada e de saída através de uma porta paralela, uma porta serial, uma porta de teclado, uma porta de mouse, etc.

[0055] Um programa para ser fornecido ao sistema de processamento de informações 600 é armazenado no disco flexível 1090, o CD-ROM 1095, ou um meio de gravação, como um cartão de IC, e depois é fornecido por um usuário. O programa é lido a partir do meio de gravação através do chip de entrada e saída 1070 e/ou do controlador de entrada e saída 1084, instalado no sistema de processamento de informações 600, e depois executado. Um programa de controle para controlar o telefone móvel 20 pode ser instalado no telefone móvel 20 via chip de entrada e saída 1070 e executado. Operação cujo programa faz com que o sistema de processamento de informações 600 realizar é a mesma que a realizada pelo servidor proxy 30 ou o telefone móvel 20 que foi descrito com referência às figuras 1 a 10, e a descrição do mesmo, portanto, será omitida.

[0056] O programa acima descrito pode ser armazenado em um meio de gravação externo. O meio de gravação externo pode ser disco flexível 1090, o CD-ROM 1095, um meio de gravação óptica, como um DVD ou PD, um disco magneto-ópticos,

como um MD, um meio de fita, ou uma memória de semicondutores como um cartão de IC. Alternativamente, um dispositivo de armazenamento como um disco rígido ou memória RAM dispostos em um sistema de servidor conectado a uma rede de comunicação dedicada ou a Internet pode ser usado como um meio de gravação, e o programa pode ser fornecido para o sistema de processamento de informações 600 através da rede.

[0057] Enquanto a presente invenção foi descrita com referência à concretização da presente invenção, o escopo de aplicação técnica da presente invenção não se limita à concretização acima descrita. Será óbvio para aqueles versados na técnica que várias alterações e modificações podem ser feitas sem se afastar do escopo das reivindicações anexas.

Breve Descrição dos Desenhos

[Fig. 1] A figura 1 mostra toda a configuração de um sistema de comunicação 10.

[Fig. 2] A figura 2 mostra uma configuração funcional de um telefone celular 20.

[Fig. 3] A figura 3 mostra uma estrutura de dados exemplar de uma unidade de armazenamento 24.

[Fig. 4] A figura 4 mostra uma configuração funcional de um módulo de comunicação 210.

[Fig. 5] A figura 5 mostra transição de estado de comunicação de comunicação entre o telefone móvel 20 e um dispositivo de comunicação 40.

[Fig. 6] A figura 6 mostra os estados de comunicação do telefone móvel 20 e instruções que são transmitidas para o

dispositivo de comunicação 40, de acordo com os estados de comunicação.

[Fig. 7] A figura 7 mostra uma configuração funcional de um servidor proxy 30.

[Fig. 8] A figura 8 mostra um primeiro processamento exemplar realizado pelo telefone móvel 20 e o servidor proxy 30.

[Fig. 9] A figura 9 mostra um segundo processamento exemplar realizado pelo telefone móvel 20 e o servidor proxy 30.

[Fig. 10] A figura 10 mostra um terceiro processamento exemplar realizado pelo telefone móvel 20 e o servidor proxy 30.

[Fig. 11] A figura 11 mostra uma configuração de hardware exemplar de um sistema de processamento de informações 600, que funciona como o servidor proxy 30.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo integrado (20) que se comunica com outro dispositivo (40) via um servidor Proxy externo (30) atuando para o dispositivo integrado controlar a comunicação, o dispositivo integrado compreender:

um dispositivo de comunicação (26) capaz de se comunicar com o servidor proxy (30);

uma unidade de armazenamento (24) armazenando um estado de comunicação com o outro dispositivo;

o dispositivo integrado **caracterizado pelo** fato de que compreende:

uma unidade de atualização (220) atualizando, em resposta a uma solicitação de controle para comunicação com outro dispositivo recebido de uma tarefa que está sendo executada por uma unidade central de processamento, o estado de comunicação para um estado indicado após o processamento de controle de acordo com a solicitação de controle ter sido realizada normalmente, em uma situação onde o dispositivo de comunicação (26) não pode se comunicar com o servidor Proxy (30);

uma unidade de resposta (230) respondendo à tarefa com um resultado da atualização do estado de comunicação que foi realizado de acordo com a solicitação de controle; e

uma unidade de instrução de controle (240) transmitindo para o servidor Proxy por meio do dispositivo de comunicação (26), uma instrução para mudar um estado de comunicação com o outro dispositivo no servidor Proxy (30) para o estado de comunicação armazenado no armazenamento, em uma situação

onde o dispositivo de comunicação (26) pode se comunicar com o servidor Proxy.

2. Dispositivo integrado, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de ainda compreender uma unidade de recebimento, recebendo, via o dispositivo de comunicação (26) do servidor Proxy (30), um resultado de processamento de controle que foi realizado pelo servidor Proxy de acordo com uma instrução transmitida da unidade de instrução de controle (240),

em que, quando a solicitação de controle recebida da tarefa é uma solicitação de controle de não bloqueio, que permite que a tarefa continue um processo sem esperar até que o processamento de controle correspondente à solicitação de controle seja completado, a unidade de atualização (220) atualiza o estado de comunicação, mesmo se o dispositivo de comunicação (26) e o servidor Proxy (30) não puderem se comunicar um com o outro; e

em que, quando a solicitação de controle recebida da tarefa é uma solicitação de controle de não bloqueio, a unidade de atualização (220) atualiza o estado de comunicação de acordo com o resultado do processamento de controle recebido pela unidade de recebimento.

3. Dispositivo integrado, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** fato de, quando a solicitação de controle recebida da tarefa é uma solicitação para adquirir ou liberar um recurso requerido para comunicação, a unidade de atualização (220) determinando que a solicitação de controle recebida seja a solicitação de controle de não bloqueio e, quando a solicitação de controle recebida da

tarefa é uma solicitação de controle para a qual transmissão e recebimento de dados entre o dispositivo integrado e o outro dispositivo é requerida, a unidade de atualização (220) determina que a solicitação de controle recebida não é a solicitação de controle de não bloqueio.

4. Dispositivo integrado, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de, quando a solicitação de controle recebida da tarefa for uma solicitação para mudar um atributo de comunicação entre o dispositivo de comunicação (26) e o outro dispositivo, a unidade de atualização (220) determina que a solicitação de controle seja a solicitação de controle de não bloqueio.

5. Dispositivo integrado, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de, quando a solicitação de controle recebida da tarefa for uma solicitação para detectar se o dispositivo de comunicação (26) e o outro dispositivo puder se comunicar um com o outro, a unidade de atualização (220) determina que a solicitação de controle recebida não é a solicitação de controle de não bloqueio.

6. Dispositivo integrado, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de, quando a solicitação de controle recebida da tarefa for uma solicitação para responder com uma aprovação de comunicação em resposta a uma solicitação de comunicação transmitida do outro dispositivo, a unidade de atualização (220) determina que a solicitação de controle recebida não é a solicitação de controle de não bloqueio.

7. Método para controlar um dispositivo integrado (20) que se comunica com outro dispositivo (40) via um servidor

Proxy externo (30) atuando para o dispositivo integrado controlar a comunicação, o dispositivo integrado compreendendo:

um dispositivo de comunicação (26) capaz de se comunicar com o servidor Proxy; e

uma unidade de armazenamento (24) armazenando um estado de comunicação com o outro dispositivo;

o método **caracterizado pelo** fato de compreender as etapas de:

atualizar, por meio de uma unidade de atualização (220), em resposta a uma solicitação de controle para comunicação com outro dispositivo recebida de uma tarefa que está sendo executada por uma unidade central de processamento, o estado de comunicação para um estado indicado após o processamento de controle de acordo com a solicitação de controle ter sido realizada normalmente, em uma situação onde o dispositivo de comunicação não pode se comunicar com o servidor Proxy;

responder, por meio de uma unidade de resposta (230), à tarefa com um resultado da atualização do estado de comunicação que foi realizada de acordo com a solicitação de controle; e

transmitir por meio de uma unidade de instrução de controle (240), para o servidor Proxy por meio do dispositivo de comunicação, uma instrução para mudar um estado de comunicação com o outro dispositivo no servidor Proxy para o estado de comunicação armazenado na unidade de armazenamento (24), em uma situação onde o dispositivo de comunicação pode se comunicar com o servidor Proxy.

10

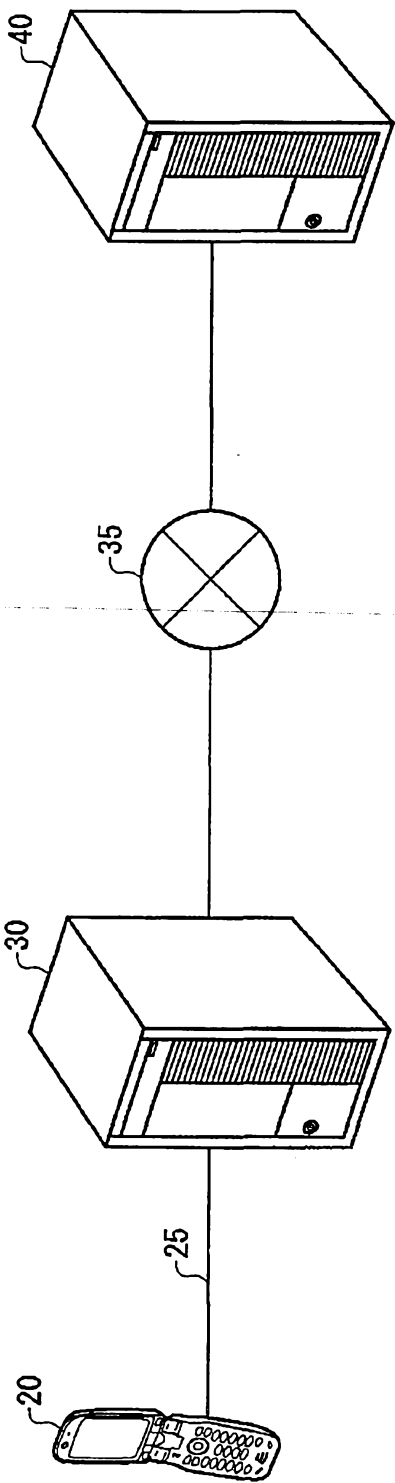


FIGURA 1

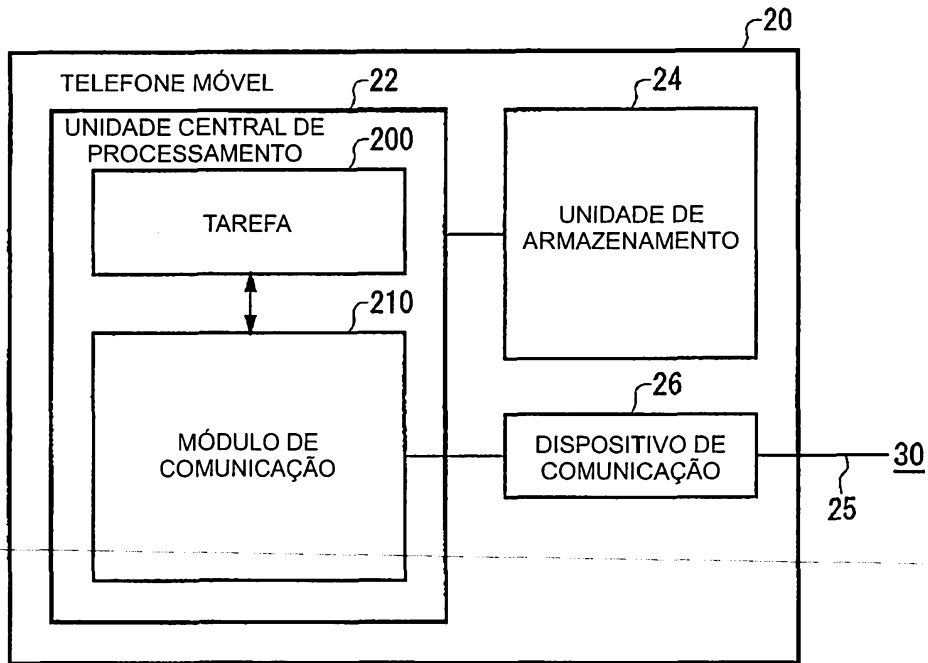


FIGURA 2

fd	ESTADO DE COMUNICAÇÃO	NÚMERO DE PORTA	ENDEREÇO DE BUFFER	TAREFA A SER CONTROLADA
1	ABERTO			
2	ESCUTAR	2010		0x04
	EM BRANCO			
	EM BRANCO			
5	RECV	2011	0xABCDEF01	0x1A
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

FIGURA 3

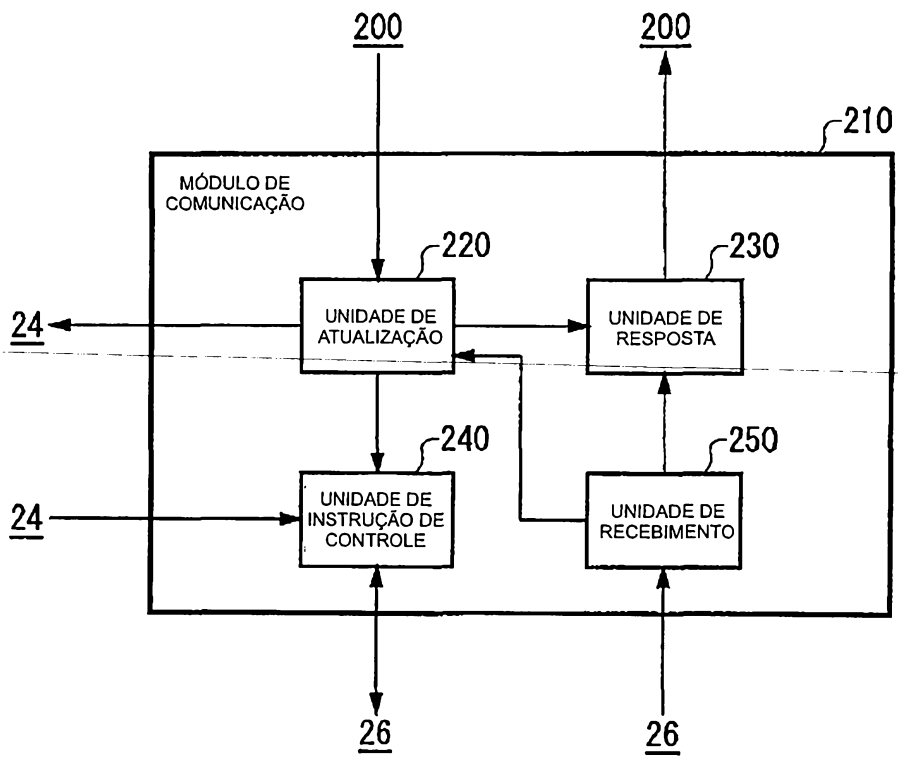


FIGURA 4

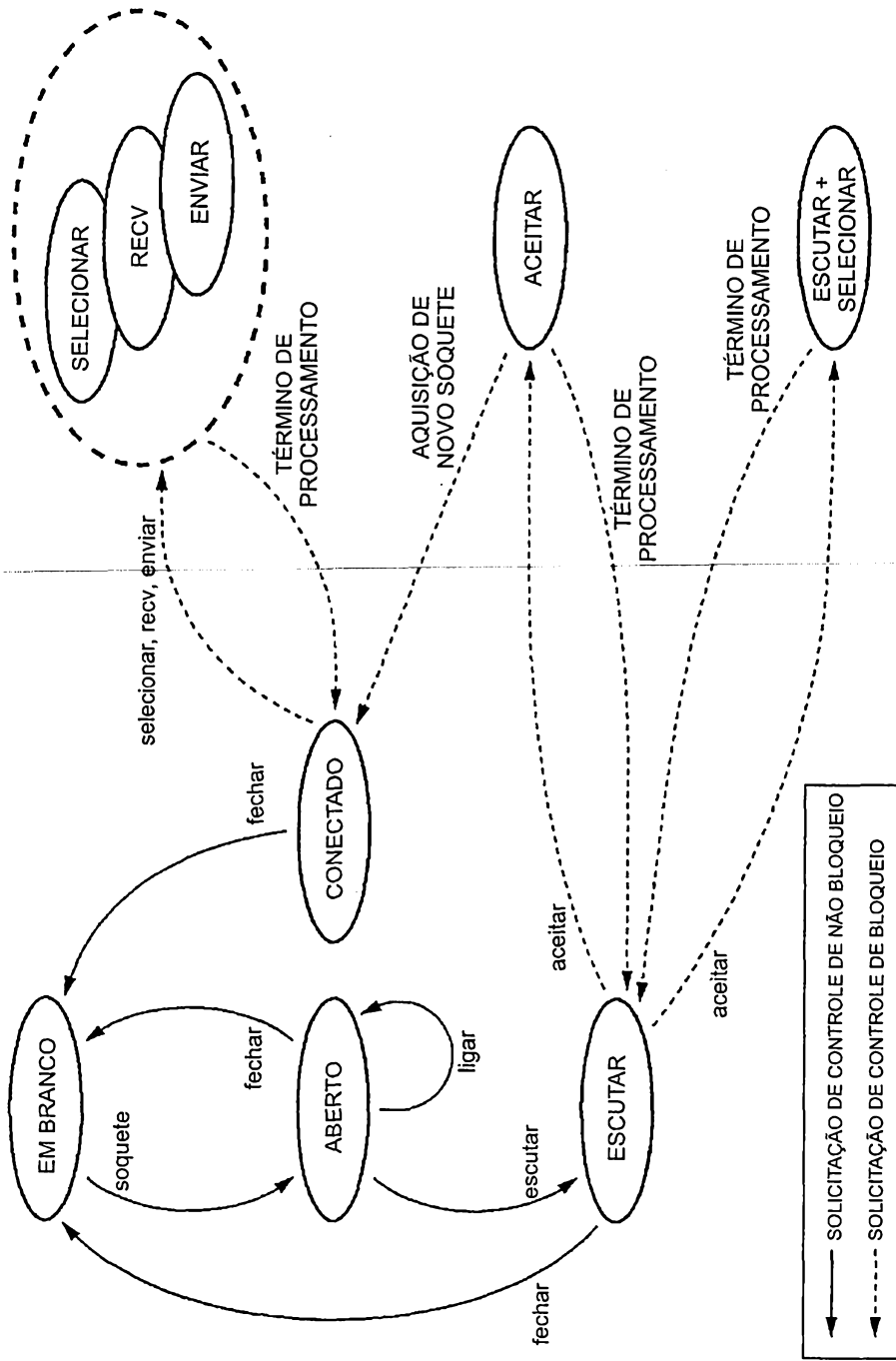


FIGURA 5

ESTADO DE COMUNICAÇÃO	INSTRUÇÃO PARA SERVIDOR PROXY
ABRIR	soquete
ESCUTAR	soquete, ligar, escutar
ACEITAR	soquete, ligar, escutar, aceitar
SELECIONAR	soquete, selecionar
RECV	soquete, recv
ENVIAR	soquete, enviar
ESCUTAR + SELECIONAR	soquete, ligar, escutar, selecionar

FIGURA 6

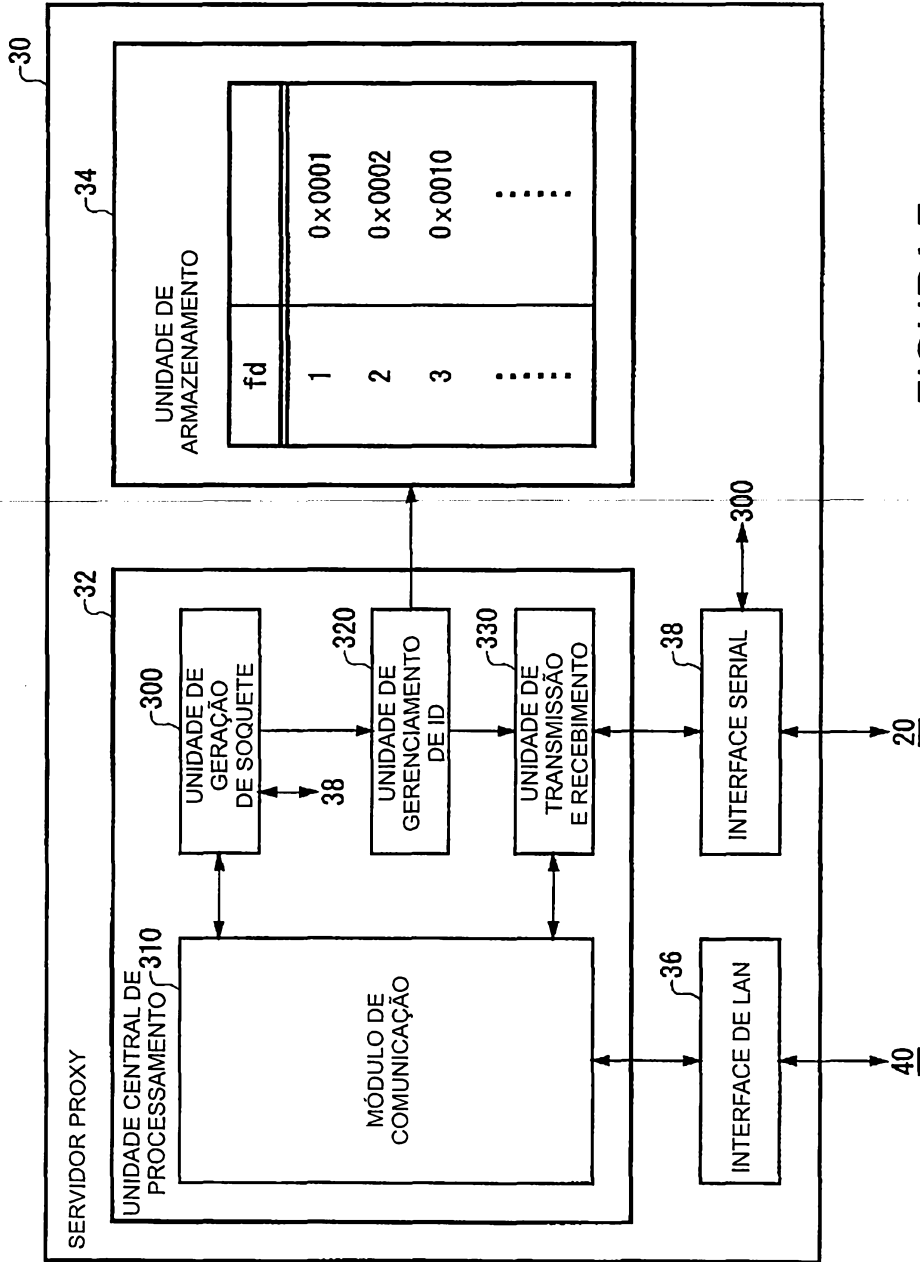


FIGURA 7

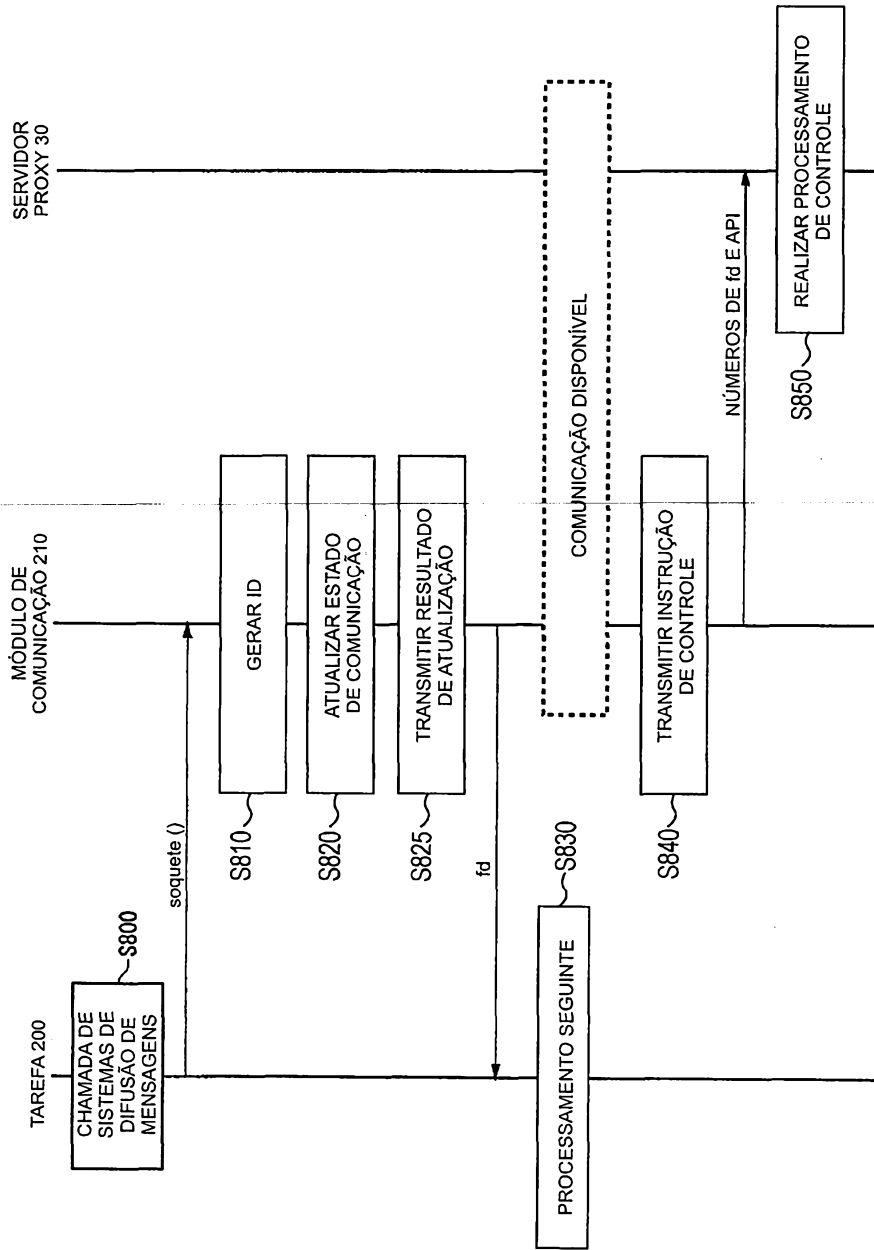


FIGURA 8

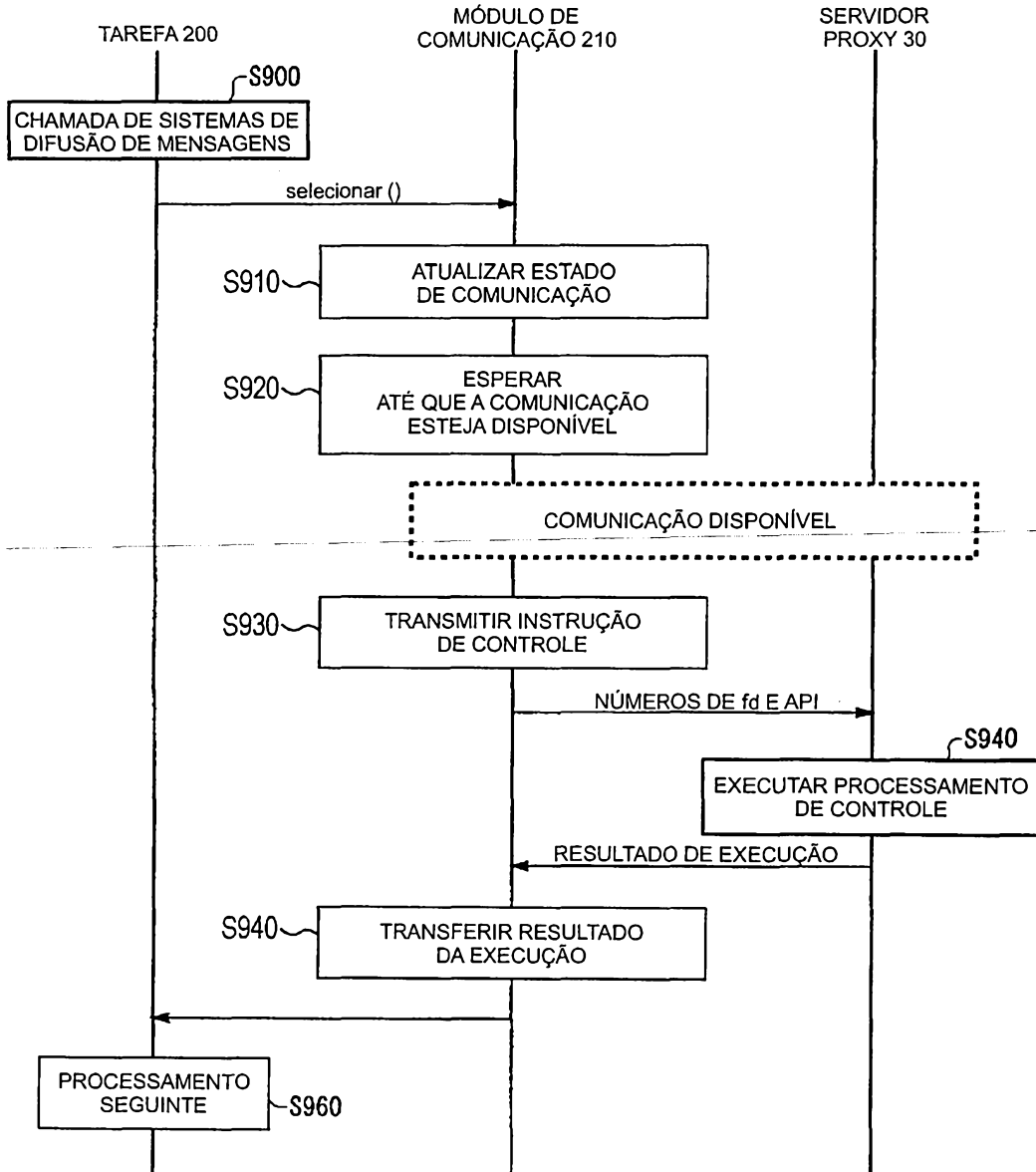


FIGURA 9

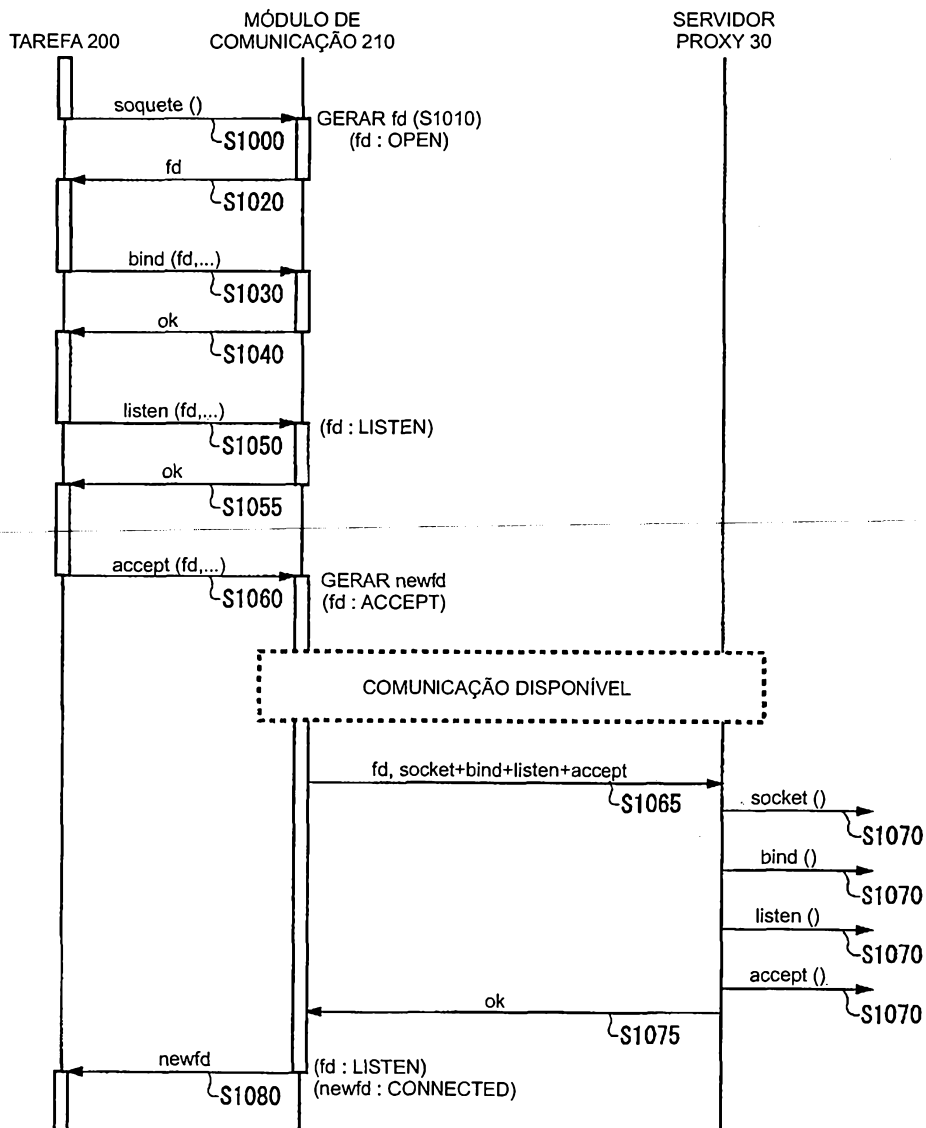


FIGURA 10

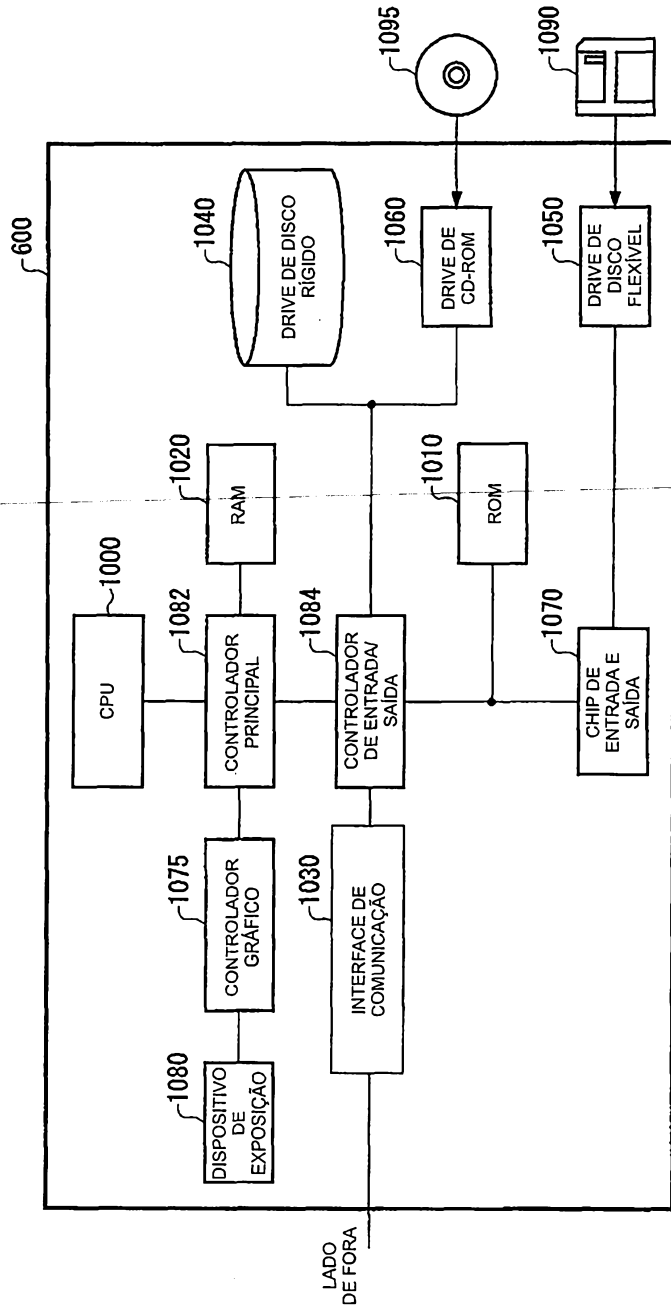


FIGURA 11