



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

(11) PI 0812960-6 B1



(22) Data do Depósito: 11/08/2008

(45) Data de Concessão: 31/03/2020

(54) Título: MÉTODO PARA REALIZAR UMA RECUPERAÇÃO E UMA RESTAURAÇÃO GRADUAL DE UM SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR E SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO GRADUAL

(51) Int.Cl.: G06F 12/16; G06F 12/00.

(30) Prioridade Unionista: 23/08/2007 US 11/844.351.

(73) Titular(es): MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC.

(72) Inventor(es): ADAM DEPUE; PAUL FITZGERALD.

(86) Pedido PCT: PCT US2008072822 de 11/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/026028 de 26/02/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 28/12/2009

(57) Resumo: MÉTODO PARA REALIZAR UMA RECUPERAÇÃO E UMA RESTAURAÇÃO GRADUAL DE UM SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR E SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO GRADUAL Um sistema de restauração pode executar uma operação de restauração de dois estágios. A primeira operação pode restaurar estado de sistema e dados operacionais básicos suficientes para um sistema para que o sistema possa iniciar executando um conjunto de operações básicas. A segunda operação pode restaurar dados secundários durante um período de tempo enquanto o sistema está operacional pelo menos parcialmente. O estado de sistema e dados operacionais básicos podem ser identificados e recuperados em uma operação separada daquela dos dados secundários, ou podem ser extraídos de um volume de recuperação do sistema. A restauração de estado de sistema pode ser executada ao instalar um conjunto de base de dados ou aplicações e injetar informação específica de estado de sistema.

Relatório Descritivo da patente de Invenção para "**MÉTODO PARA REALIZAR UMA RECUPERAÇÃO E UMA RESTAURAÇÃO GRADUAL DE UM SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE DADOS, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR E SISTEMA PARA RECUPERAÇÃO E RESTAURAÇÃO GRADUAL**"

ANTECEDENTES

[001] Sistemas de recuperação e restauração são comumente implementados em muitos sistemas de computador e outros dispositivos que contêm dados. Tais sistemas de recuperação e restauração podem copiar dados de uma fonte, tal como um disco rígido ou outro sistema de armazenamento de dados, para uma outra fonte, tal como um repositório de dados externo, fita removível ou sistema de armazenamento ótico, ou outro dispositivo.

[002] Em uma operação de restauração, um novo conjunto de mídias de armazenamento de dados pode ser criado ou as mídias originais podem ser regravadas para criar uma fonte de dados que seja capaz de operar como as mídias originais. Uma falha de hardware pode causar a substituição de hardware de armazenamento de dados, o qual pode ter os dados recriados de uma localização de dados de recuperação. Em um outro caso, uma corrupção, configuração incorreta, ou outro dano aos dados armazenados pode ser a causa para que dados sejam regravados sobre uma boa versão conhecida de dados de uma recuperação anterior.

[003] Com o grande tamanho das mídias de armazenamento disponíveis, operações de recuperação e restauração podem ser muito demoradas. Durante operações de recuperação, uma cópia de trabalho de um conjunto de dados pode ser usada para criar uma recuperação enquanto que outras operações continuam. Um sistema como este pode consumir alguma largura de banda de processador, mas pode manter o sistema em um estado operável. Entretanto, durante uma

operação de restauração, uma grande quantidade de dados pode ser transferida consumindo uma grande quantidade de tempo, durante o qual um sistema pode não ser operável até que a operação de restauração esteja completa.

SUMÁRIO

[004] Um sistema de restauração pode executar uma operação de restauração de dois estágios. A primeira operação pode restaurar estado de sistema e dados operacionais básicos suficientes para um sistema para que o sistema possa iniciar execução de um conjunto de operações básicas. A segunda operação pode restaurar dados secundários durante um período de tempo enquanto o sistema está pelo menos parcialmente operacional. O estado de sistema e dados operacionais básicos podem ser identificados e recuperados em uma operação separada daquela dos dados secundários, ou podem ser extraídos de um volume de recuperação do sistema. A restauração de estado de sistema pode ser executada ao instalar um conjunto de base de dados ou aplicações e aplicar informação específica de estado de sistema.

[005] Este Sumário é fornecido para introduzir uma seleção de conceitos em uma forma simplificada, os quais são descritos adicionalmente a seguir na Descrição Detalhada. Este Sumário não é pretendido para identificar recursos chaves ou recursos essenciais da matéria em questão reivindicada, nem é pretendido para ser usado para limitar o escopo da matéria em questão reivindicada.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[006] Nos desenhos:

[007] A figura 1 é uma ilustração de diagrama de uma modalidade mostrando um sistema que pode ser usado para restauração gradual.

[008] A figura 2 é uma ilustração de fluxograma de uma modalidade mostrando uma operação de recuperação.

[0009] A figura 3 é uma ilustração de fluxograma de uma modalidade mostrando uma operação de restauração gradual com funções predeterminadas.

[0010] A figura 4 é uma ilustração de fluxograma de uma modalidade mostrando uma operação de restauração gradual sem funções predeterminadas.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0011] Um sistema de recuperação e restauração pode usar um estado de sistema para configurar e iniciar rapidamente certas funções antes de restaurar outros dados. O sistema pode permitir que certas funções, tais como funções de rede relacionadas com servidor ou outras funções identificadas, sejam configuradas e executem rapidamente, mesmo quando uma restauração de sistema total possa levar muitos minutos ou mesmo horas.

[0012] O estado de sistema pode ser um pequeno subconjunto de variáveis de estado que pode ser injetado em uma configuração básica de um sistema para fazer com que o sistema comece a executar certas funções. Enquanto as funções estão executando, os dados de recuperação remanescentes podem ser restaurados. Outras modalidades podem usar diferentes técnicas para salvar e usar definições de estado de sistema.

[0013] O sistema pode ser usado para recuperar a partir de uma falha de hardware, tal como a falha de uma unidade de disco ou outro dispositivo de armazenamento. Em alguns casos, o sistema pode ser usado para migrar de um sistema de uma plataforma de hardware mais antiga para uma plataforma de hardware nova. Ainda em outros casos, o sistema pode ser usado para reverter para uma configuração salva ou recuperada anteriormente.

[0014] Por toda esta especificação, números de referência iguais significam os mesmos elementos por toda a descrição das figuras.

[0015] Quando elementos são referidos como estando "conectados" ou "acoplados", os elementos podem estar conectados diretamente ou acoplados conjuntamente ou um ou mais elementos intervenientes também podem estar presentes. Em contraste, quando elementos são referidos como estando "conectados diretamente" ou "acoplados diretamente", não existem elementos intervenientes presentes.

[0016] A matéria em questão pode ser incorporada como dispositivos, sistemas, métodos e/ou produtos de programa de computador. Desta maneira, parte ou toda a matéria em questão pode ser incorporada em hardware e/ou em software (incluindo firmware, software residente, microcódigo, máquinas de estado, matrizes de portas, etc.). Além disso, a matéria em questão pode adotar a forma de um produto de programa de computador em uma mídia de armazenamento utilizável por computador ou legível por computador tendo código de programa utilizável por computador ou legível por computador incorporado na mídia para uso por um sistema de execução de instruções ou em conexão com ele. No contexto deste documento, uma mídia utilizável por computador ou legível por computador pode ser qualquer mídia que possa conter, armazenar, comunicar, propagar, ou transportar o programa para uso pelo sistema, aparelho, ou dispositivo de execução de instruções ou em conexão com ele.

[0017] A mídia utilizável por computador ou legível por computador pode ser, por exemplo, mas não se limitando a estas, uma mídia eletrônica, magnética, ótica, eletromagnética, infravermelha, ou de sistema, aparelho, dispositivo semicondutor, ou de propagação. A título de exemplo, e não de limitação, mídias legíveis por computador podem compreender mídias de armazenamento de computador e mídias de comunicação.

[0018] Mídias de armazenamento de computador incluem mídias

voláteis e não voláteis, removíveis e não removíveis implementadas em qualquer método ou tecnologia para armazenamento de informação tal como instruções legíveis por computador, estruturas de dados, módulos de programa ou outros dados. Mídias de armazenamento de computador incluem, mas não se limitando a estas, RAM, ROM, EEPROM, memória flash ou outra tecnologia de memória, CD-ROM, discos versáteis digitais (DVD) ou outro armazenamento ótico, cassetes magnéticos, fita magnética, armazenamento de disco magnético ou outros dispositivos de armazenamento magnético, ou qualquer outra mídia que possa ser usada para armazenar a informação desejada e que possa ser acessada por um sistema de execução de instruções. Deve-se notar que a mídia utilizável por computador ou legível por computador pode ser papel ou uma outra mídia adequada na qual o programa é impresso, já que o programa pode ser capturado eletronicamente por meio de, por exemplo, varredura ótica do papel ou outra mídia, então compilado, interpretado, de outro modo processado de uma maneira adequada, se necessário, e então armazenado em uma memória de computador.

[0019] Mídias de comunicação tipicamente incorporam instruções legíveis por computador, estruturas de dados, módulos de programa ou outros dados em um sinal de dados modulado tal como uma onda portadora ou outro mecanismo de transporte e incluem quaisquer mídias de entrega de informação. A expressão "sinal de dados modulado" significa um sinal que tenha uma ou mais das suas características estabelecidas ou mudadas de uma tal maneira como para codificar informação no sinal. A título de exemplo, e não de limitação, mídias de comunicação incluem mídias a fio tais como uma rede com fio ou conexão direta com fio, e mídias sem fio tais como acústica, RF, infravermelho e outras mídias sem fio. Combinações de qualquer uma das indicadas acima também devem ser incluídas no escopo de mídias

legíveis por computador.

[0020] Quando a matéria em questão é incorporada no contexto geral de instruções executáveis por computador, a modalidade pode compreender módulos de programa, executados por um ou mais sistemas, computadores ou por outros dispositivos. De uma maneira geral, módulos de programa incluem rotinas, programas, objetos, componentes, estruturas de dados, etc. que executam tarefas particulares ou implementam tipos de dados abstratos particulares. Tipicamente, a funcionalidade dos módulos de programa pode ser combinada ou distribuída tal como desejado em várias modalidades.

[0021] A figura 1 é um diagrama de uma modalidade 100 mostrando um sistema que pode ser recuperado e restaurado em dois estágios. Em um primeiro estágio, várias funções de sistema podem ser instaladas e configuradas para operar, então os dados remanescentes podem ser restaurados enquanto as funções de sistema estão operando.

[0022] O diagrama da figura 1 ilustra componentes funcionais de um sistema. Em alguns casos, o componente pode ser um componente de hardware, um componente de software, ou uma combinação de hardware e software. Alguns dos componentes podem ser software de nível de aplicação, enquanto que outros componentes podem ser componentes de nível de sistema operacional. Em alguns casos, a conexão de um componente com um outro pode ser uma conexão fechada onde dois ou mais componentes estejam operando em uma única plataforma de hardware. Em outros casos, as conexões podem ser feitas através de conexões de rede se estendendo por longas distâncias. Cada modalidade pode usar hardware, software e arquiteturas de interligação diferentes para alcançar as funções descritas.

[0023] O sistema 102 pode ser um computador, tal como um computador servidor, o qual pode executar certos serviços ou funções.

Quando o sistema 102 é restaurado de uma recuperação, algumas funções podem ser iniciadas operando antes de outros dados serem restaurados. O sistema 102 pode ser qualquer tipo de dispositivo com um sistema de armazenamento de dados 104 que pode ter algumas funções do sistema 106 que são para ser restauradas antes de outros dados no sistema de armazenamento de dados 104. Exemplos de tais dispositivos podem ser computadores pessoais, computadores servidores, assistentes digitais pessoais, dispositivos de rede, consoles de comando de jogos, sistemas de entretenimento, dispositivos de comunicação sem fio, controladores industriais, roteadores de rede, ou qualquer outro dispositivo que contenha um sistema de armazenamento de dados.

[0024] Sistemas de recuperação e restauração de dados são usados em muitas situações onde o sistema 102 ou dados no seu sistema de armazenamento de dados 104 têm funções de alto valor. No caso de um sistema de servidor, o servidor pode executar várias funções de gerenciamento de rede ou gerenciamento de dados através de uma rede para muitos dispositivos clientes. Em alguns casos, um servidor pode hospedar várias aplicações que são usadas por clientes através de uma rede, tal como um sistema de contabilidade ou sistema de correio eletrônico que pode ser compartilhado por diversos usuários. Quando tais sistemas ou dados de alto valor são interrompidos, os dispositivos e usuários que dependem do sistema ou dados podem ficar incapazes de executar suas tarefas designadas.

[0025] O sistema 102 pode usar o sistema de armazenamento de dados 104 para armazenar vários códigos que são executados pelo sistema 102. Tais códigos podem incluir código de nível de sistema operacional e código de nível de aplicação. Em muitos casos, código de nível de sistema operacional pode executar várias funções de nível inferior, incluindo conectividade de rede, interfaces de dispositivo de

nível inferior, e vários serviços que podem ser usados pelo sistema 102 e por outros dispositivos incorporados a uma rede 112. Código de nível de aplicação pode operar dentro de um ambiente de sistema operacional e fornecer muitas funções diferentes, de sistemas de contabilidade e sistemas de correio eletrônico a jogos, hospedagem em rede, ou qualquer tipo de função.

[0026] Várias metodologias e arquiteturas de recuperação podem ser implementadas para fazer uma cópia de todo ou de uma parte do sistema de armazenamento de dados 104 em um sistema de armazenamento de dados de recuperação 106. Um sistema de recuperação pode armazenar dados em qualquer formato útil de maneira que o sistema de armazenamento de dados 104 possa ser recriado. Em alguns casos, um sistema de recuperação pode tentar recriar o sistema de armazenamento de dados 104 em um nível de bit por bit ao recuperar e recriar uma imagem do sistema de armazenamento de dados 104. Em outros casos, um sistema de recuperação pode fazer cópias de arquivos individuais encontrados no sistema de armazenamento de dados 104, e arquivos individuais podem ser restaurados para o sistema de armazenamento de dados 104 durante uma operação de restauração.

[0027] Alguns sistemas de recuperação podem dar a um usuário ou administrador a capacidade para restaurar partes de um sistema de arquivo. Por exemplo, um usuário pode ser capaz de selecionar arquivos individuais para restaurar. Tais sistemas são úteis nos casos onde um usuário involuntariamente ou de forma inadvertida apaga ou muda um arquivo e deseja reverter para uma versão recuperada anteriormente.

[0028] O sistema 102 pode ser recuperado em uma base regular. Em muitos ambientes, um sistema de recuperação pode ser configurado para executar uma operação de recuperação em uma base ocor-

rendo periodicamente, tal como a cada noite ou em fins de semana quando o uso de sistema pode ser baixo. Em alguns casos, o sistema de recuperação pode transferir dados de recuperação através de uma rede 112 para um armazenamento de dados de recuperação 106 que pode ficar localizado em um dispositivo diferente em uma rede de área local ou acessado por meio da Internet por um dispositivo externo.

[0029] Quando o sistema de armazenamento de dados 104 é restaurado, o tempo para executar uma operação de restauração completa pode ser muito longo. Em muitos casos, mesmo com conexões de rede de alta velocidade, um computador pessoal padrão pode levar uma ou mais horas para restauração. Computadores servidores com grandes quantidades de dados podem gastar diversas horas para restauração, especialmente quando a operação de restauração é executada a partir de um sistema de armazenamento de dados de recuperação remoto.

[0030] Operações de restauração frequentemente são respostas para falhas catastróficas de hardware, tais como avaria ou corrupção de uma unidade de disco, falha de uma placa-mãe, danos por causa de um aumento de tensão, ou alguma outra falha. Em tais casos, um componente de hardware falho pode fazer com que um componente individual ou o sistema total seja substituído.

[0031] Operações de restauração também podem ser executadas após um vírus, verme, ou outro software mal-intencionado infiltrar em um sistema de arquivo, após uma atualização ou instalação de uma aplicação ou sistema operacional ser abortada, um usuário erradamente ou de forma maliciosa apagar dados sensíveis, ou para alguma outra situação onde uma decisão é tomada para reverter para uma versão anterior dos dados no sistema de armazenamento de dados 104.

[0032] Em alguns casos, uma operação de restauração pode ser

usada para migrar de um sistema operacional, aplicações, e funções de uma plataforma de hardware para uma outra plataforma de hardware. Um exemplo pode ser quando um computador servidor é atualizado ao substituir o hardware de servidor total por um novo hardware de servidor que pode incluir um novo sistema de armazenamento de dados 104.

[0033] A operação de restauração pode ser executada em dois estágios. Em um primeiro estágio, um conjunto de funções de sistema identificadas 106 pode ser instalado e configurado com os dados de estado de sistema 110. As funções de sistema 106 podem ser iniciadas operando na primeira fase enquanto, na segunda fase, dados remanescentes podem ser restaurados para o sistema de armazenamento de dados 104. Em muitos casos, o primeiro estágio de instalar e configurar as funções de sistema 106 pode ser executado em uma questão de minutos enquanto que o segundo estágio de copiar grandes quantidades de outros dados pode ser executado em uma questão de diversas horas.

[0034] Ao identificar, instalar e operar as diversas funções de sistema 106 antes de executar o volume de uma operação de restauração, as funções de sistema 106 podem ser usadas por outros dispositivos e usuários mesmo que a restauração de sistema possa não estar completa.

[0035] Por exemplo, o sistema 102 pode ser um computador servidor e pode executar diversas funções relacionadas com rede, tais como serviços de Servidor de Nomes de Domínio (DNS) ou de Protocolo de Configuração Dinâmica de Máquina (DHCP). Tais funções podem ser parte de um sistema operacional ou função de aplicação que capacite outros dispositivos ou usuários para se conectarem a uma rede. Em um exemplo como este, se o servidor 102 estiver inativo por diversas horas executando uma operação de restauração sem capaci-

tar os serviços DNS ou DHCP, muitos usuários podem ficar impedidos de executar outras tarefas.

[0036] Outros exemplos de tais funções incluem várias funções de rede, funções de aplicação de correio eletrônico, funções de serviço de nome de domínio, funções de protocolo de configuração dinâmica de máquina, funções de acesso remoto, funções de rede privada virtual, funções de hospedagem em rede e funções de barreira de proteção.

[0037] A fim de instalar e capacitar as funções de sistema 106 para ficarem operacionais durante o segundo estágio de uma operação de restauração, um conjunto dos dados de estado de sistema 110 pode ser usado para configurar as funções de sistema 106 durante um primeiro estágio da operação de restauração. Durante o primeiro estágio de uma operação de restauração, uma imagem de sistema padrão 114 ou algum outro conjunto genérico de sistema operacional ou arquivos e dados de aplicações pode ser instalado no sistema de armazenamento de dados 104. Os dados de estado de sistema 110 podem ser injetados ou usados para configurar as várias funções de sistema 106 de maneira que as funções operem de modo igual ao de quando a operação de recuperação tiver sido executada.

[0038] Por exemplo, uma função de sistema 106 pode incluir conectar a uma rede com um nome de hospedeiro específico e operar uma função DNS. Durante o primeiro estágio de uma operação de restauração, uma imagem de sistema padrão 114 de um sistema operacional de servidor pode ser gravada no sistema de armazenamento de dados 104 e os dados de estado de sistema 110 podem ser usados para configurar a conexão de rede de sistema com o mesmo nome de hospedeiro e operar o serviço DNS com os mesmos parâmetros tal como quando o sistema 102 tiver sido recuperado. A imagem de sistema padrão 114 pode ser obtida de um disco de instalação ou de outra fonte a não ser o sistema de armazenamento de dados de recupe-

ração 106. Em alguns casos, a imagem de sistema padrão 114 pode ser uma imagem de disco real que é usada para criar uma imagem de iniciação para o processo de restauração, enquanto que em outros casos a imagem de sistema padrão 114 pode ser uma coleção de arquivos genéricos que pode ser fornecida usando um conjunto de discos de instalação.

[0039] Os dados de estado de sistema 110 podem ser armazenados separadamente durante uma operação de recuperação. Em alguns casos, os dados de estado de sistema 110 podem ser determinados ao analisar os dados de recuperação 108.

[0040] Durante o primeiro estágio da recuperação, o estado de sistema 110 pode ser copiado para um disco ou outra mídia de maneira que o sistema 102 pode ser configurado antes de o segundo estágio de restauração ser executado. Em muitos casos, os dados de estado de sistema 110 podem ser muito pequenos em comparação com os dados de recuperação 108.

[0041] A figura 2 é uma ilustração de fluxograma de uma modalidade 200 mostrando um método para uma operação de recuperação. A modalidade 200 ilustra uma operação de recuperação que identifica certas funções de estado de sistema que são para ser configuradas e operadas durante um primeiro estágio de uma operação de recuperação. Cada função pode ser uma função de nível de sistema operacional ou pode ser uma aplicação ou outra função separada. Para cada função, dados são identificados que podem ser usados durante uma operação de restauração para configurar e lançar a função antes de restaurar outros dados.

[0042] A modalidade 200 cria uma operação de recuperação que pode ser executada muitas vezes. A operação de recuperação é iniciada no bloco 202 e volumes a recuperar são identificados no bloco 204. Os volumes podem estar em qualquer dispositivo de armazena-

mento de dados lógico. Em alguns casos, um volume pode ser proveniente de múltiplos dispositivos de armazenamento de dados físicos, tais como de uma configuração de Matriz Redundante de Discos Independentes (RAID). Em alguns casos, um único dispositivo tal como um disco rígido pode conter dois ou mais volumes. Em alguns casos, um volume pode estar contido dentro de um sistema de memória volátil ou não volátil tal como uma memória flash ou outro dispositivo capaz de armazenar dados.

[0043] Funções para restauração de estado de sistema são identificadas no bloco 206. As funções identificadas no bloco 206 podem ser de qualquer tipo de função, incluindo funções de sistema operacional e funções de aplicação. Em alguns casos, as funções para restauração de estado de sistema podem ser partes de um sistema operacional, enquanto que em outros casos as funções podem estar contidas em aplicações que são instaladas e operadas dentro de um ambiente de sistema operacional.

[0044] Para cada função no bloco 208, se a função for parte do sistema operacional no bloco 210, as variáveis de estado para a função são identificadas no bloco 212. As variáveis identificadas de bloco 212 podem ser arquivos de configuração, entradas de registro, ou outras variáveis ou definições que podem ser usadas durante uma operação de restauração para configurar a função para operação.

[0045] Se a função não for parte do sistema operacional no bloco 210, mas existe uma configuração limpa da função ou aplicação contendo a função no bloco 214, as variáveis de estado são identificadas no bloco 216. A configuração limpa do bloco 214 pode incluir um conjunto de arquivos de instalação, parte de uma imagem de disco, ou outro conjunto de definições de função que podem ou não incluir as variáveis de estado do bloco 216. Uma configuração limpa pode incluir um conjunto de discos de instalação disponíveis em mídias que podem

ser usadas durante uma operação de restauração.

[0046] Se uma configuração limpa não existir no bloco 214, todos os arquivos relacionados com a função podem ser identificados no bloco 218 e as variáveis de estado podem ser identificadas no bloco 220. Quando uma configuração limpa não existe para uma aplicação no bloco 214, os arquivos se relacionando com a função podem ser identificados para recuperação separada no bloco 218. Tais arquivos podem ser usados para recriar a função durante uma operação de restauração de maneira que a função possa operar durante um segundo estágio de restauração.

[0047] Para cada função no bloco 208, dados são identificados que podem ser usados para recriar e reiniciar a função. Durante uma operação de restauração, o sistema operacional pode ser instalado e configurado inicialmente para executar uma função designada assim como algumas funções definidas por várias aplicações. Em alguns casos, o sistema operacional e aplicações podem ser instalados a partir de um disco de instalação ou de outra mídia que possa ser separada da mídia de armazenamento de dados de recuperação. Após instalação do sistema operacional e aplicações, as variáveis de estado podem ser usadas para configurar e lançar as várias funções.

[0048] Em casos onde um disco de instalação ou outra versão genérica de uma aplicação ou função não existe, um sistema de recuperação pode identificar os vários arquivos que preparam a função de maneira que a função pode ser restaurada e tornada operacional durante um primeiro estágio de restauração.

[0049] Em algumas modalidades, um sistema de recuperação pode criar um volume ou área de armazenamento de recuperação separada na qual armazenar as variáveis de estado e quaisquer arquivos se relacionando com as funções a ser instaladas e iniciadas no primeiro estágio de restauração. Em tais casos, a área de armazenamento

de recuperação separada pode ser capaz de ser copiada para um disco portátil ou outra mídia para uso durante o processo de restauração.

[0050] A localização de armazenamento de recuperação pode ser identificada no bloco 222. Em algumas modalidades, a localização de armazenamento de recuperação pode ser um dispositivo de armazenamento de recuperação incorporado ao sistema a ser recuperado. Um exemplo pode ser um sistema de recuperação de fita, sistema de armazenamento ótico gravável, ou sistema de disco rígido de recuperação. Em alguns tais exemplos, a localização de armazenamento de recuperação pode ter mídia removível de maneira que a mídia pode ser armazenada em uma localização segura tal como uma caixa forte ou de depósito seguro.

[0051] Em uma outra modalidade, a localização de armazenamento de recuperação pode ser um dispositivo de armazenamento de recuperação que é acessado através de uma rede, incluindo uma rede de área local ou a Internet. Em algumas tais modalidades, um dispositivo de armazenamento de recuperação pode ser usado para armazenar dados de recuperação de muitos sistemas diferentes.

[0052] Algumas modalidades podem usar compactação de dados e/ou criptografia de dados para os dados que são armazenados em um sistema de armazenamento de recuperação.

[0053] Uma vez que a operação de recuperação é definida, a operação de recuperação pode ser escalonada no bloco 224 e executada no bloco 226. Em muitas modalidades, uma operação de recuperação pode ser escalonada para ser executada durante períodos de baixo uso, tais como à noite ou durante fins de semana.

[0054] Alguns sistemas de recuperação podem ser configurados para executar recuperações completas em alguns casos e recuperações incrementais em outras vezes. Recuperações incrementais podem ser usadas para armazenar os dados que tenham mudado desde

que a última recuperação foi executada. Em alguns casos, uma recuperação completa pode produzir um grande conjunto de dados de recuperação, mas as recuperações incrementais podem produzir somente uma pequena fração de tais dados e pode ser executada mais rapidamente e ocupar menos espaço do que executar uma recuperação completa.

[0055] Qualquer tecnologia de recuperação pode ser empregada para executar a operação de recuperação real.

[0056] A figura 3 é uma ilustração de fluxograma de uma modalidade 300 mostrando um método para restauração usando uma operação de restauração gradual. A modalidade 300 é um método pelo qual um conjunto de funções predefinidas é instalado, configurado e iniciado antes de um volume da operação de restauração poder ser executado.

[0057] A modalidade 300 é para esses casos onde funções são definidas antecipadamente e podem ter variáveis de estado ou arquivos armazenados separadamente durante uma operação de recuperação anterior. A modalidade 400, descrita mais tarde nesta especificação, ilustra uma modalidade onde estas funções são definidas após a operação de recuperação ter sido executada.

[0058] A operação de restauração é iniciada no bloco 302.

[0059] O dispositivo sendo restaurado é levado para fora de linha no bloco 304 e entra em um ambiente de pré-instalação no bloco 306. Alguns sistemas podem ter um ambiente de pré-instalação que pode capacitar instalação e configuração rápida de funções de sistema operacional e aplicações para o sistema. Em alguns casos, o ambiente de pré-instalação de bloco 306 pode ser iniciado ao inicializar um sistema usando um disco de restauração ou um disco de instalação de sistema operacional.

[0060] Durante uma operação de restauração completa, um siste-

ma pode ter uma versão nova ou limpa de um sistema operacional instalada e configurada. Em algumas modalidades, uma partição dentro de um disco rígido ou de outra área de armazenamento de dados pode conter uma imagem de um sistema operacional operável. Uma imagem como esta pode ser gravada no sistema sendo restaurado de maneira que o sistema pode se tornar operacional pelo menos parcialmente.

[0061] Para cada função com armazenamento de variável de estado no bloco 308, a função será instalada e configurada. Se a função for para ser instalada a partir de arquivos recuperados para a função ou aplicação no bloco 310, a função é instalada e configurada usando arquivos armazenados no bloco 312. Uma cópia completa da função pode ser instalada se a função não estiver incluída em uma versão base do sistema operacional ou outra imagem usada para operar o dispositivo durante a parte inicial da operação de restauração.

[0062] Se a função não estiver contida em arquivos de recuperação, mas definida em discos de instalação, imagem de sistema padrão, ou em alguma outra mídia de instalação no bloco 310, a imagem genérica é instalada no bloco 314.

[0063] Variáveis de estado são injetadas na instalação no bloco 316. O método de injetar variáveis de estado pode incluir regravar arquivos de configuração, fazer entradas de registro, ou outras ações de configuração.

[0064] Após as funções serem instaladas e configuradas, o ambiente de pré-instalação pode ser retirado no bloco 318 e o sistema operacional ser iniciado no bloco 320. Cada uma das funções pode ser iniciada no bloco 322 e os dados recuperados remanescentes podem ser restaurados no bloco 324.

[0065] Cada modalidade pode usar técnicas e sequências diferentes para carregar e configurar funções que podem estar operacionais

durante um segundo estágio de restauração. Algumas modalidades podem ou não usar um ambiente de pré-instalação tal como nos blocos 306 e 318 para executar a instalação e configuração das várias funções. Tais modalidades podem usar um primeiro sistema operacional para carregar e configurar um sistema de armazenamento de dados que pode ser um sistema de armazenamento de dados inicializável com um segundo sistema operacional. Outras modalidades podem instalar e carregar um único sistema operacional que pode ser configurado para executar as várias funções.

[0066] A restauração de dados remanescentes no bloco 324 pode incluir restaurar aplicações, funções, assim como dados brutos que podem ser armazenados ou operar no dispositivo. As aplicações ou funções que são restauradas e configuradas durante o bloco 324 podem ser aquelas funções que são selecionadas para serem operáveis após um conjunto de aplicações ou funções de maior prioridade que podem ser iniciadas no bloco 322.

[0067] As funções que são iniciadas no bloco 322 podem ser aquelas funções que podem ser instaladas e configuradas rapidamente e de forma eficiente. Tais funções podem estar operando durante o período onde outros dados de recuperação, incluindo funções e aplicações adicionais, podem ser restaurados.

[0068] A figura 4 é uma ilustração de fluxograma de uma modalidade 400 mostrando um método para uma restauração gradual sem variáveis de estado predeterminadas. A modalidade 400 é um método pelo qual certas funções podem ser identificadas para o primeiro estágio de uma operação de restauração, e as variáveis de estado para essas funções são derivadas de uma análise de um conjunto de dados de recuperação. Uma vez que as variáveis de estado são descobertas, as funções são carregadas, configuradas e iniciadas antes outros dados remanescentes serem restaurados.

[0069] Um volume a restaurar é identificado no bloco 402. Em muitos sistemas de recuperação e restauração, uma operação de recuperação pode criar diversos volumes de dados de recuperação.

[0070] Funções para restauração de primeiro estágio são identificadas no bloco 404. Em algumas modalidades, as funções podem ser selecionadas de uma lista de possíveis alternativas.

[0071] Para cada uma das funções no bloco 406, o volume de recuperação pode ser pesquisado por informação de variável de estado no bloco 408. As variáveis de estado para as várias funções podem ser localizadas em muitas localizações diferentes, incluindo arquivos de configuração, configurações de registro ou outras localizações.

[0072] Um ambiente de pré-instalação pode ser introduzido no bloco 410. Uma imagem genérica de um sistema operacional pode ser instalada no bloco 412 e as variáveis de estado podem ser injetadas no bloco 414 para configurar as várias funções. Quando o ambiente de pré-instalação é retirado no bloco 416, o sistema operacional pode ser iniciado no bloco 418 e as funções iniciadas no bloco 420. Os dados remanescentes podem ser restaurados no bloco 422.

[0073] As operações dos blocos 402 a 408 podem ser executadas usando uma aplicação em um dispositivo a não ser o dispositivo para o qual uma operação de restauração é planejada. Por exemplo, um primeiro dispositivo servidor é escalonado para a operação de restauração, e um segundo servidor pode hospedar o dispositivo de armazenamento de dados no qual os dados de recuperação para o primeiro servidor são armazenados. Uma aplicação executando no segundo servidor pode ser usada para identificar funções para a restauração de primeiro estágio e pesquisar o volume de recuperação para extrair as variáveis de estado. Uma aplicação como esta também pode criar um disco ou imagem de instalação inicial que pode ser carregada no primeiro servidor. O primeiro servidor pode então ser inicializado usando

o disco ou imagem de instalação, iniciar as operações de função e restaurar os dados remanescentes.

[0074] Cada modalidade pode usar diferentes sequências e vários processos para instalar, configurar e executar várias funções antes de executar um segundo estágio de restauração.

[0075] A descrição exposta anteriormente da matéria em questão foi apresentada para propósitos de ilustração e descrição. Ela não é pretendida para ser exaustiva ou para limitar a matéria em questão à forma precisa revelada, e outras modificações e variações podem ser possíveis considerando os preceitos anteriores. A modalidade foi escolhida e descrita a fim de melhor explicar os princípios da invenção e sua aplicação prática para assim capacitar outros versados na técnica para melhor utilizar a invenção em várias modalidades e várias modificações como são apropriadas para o uso particular considerado. É pretendido que as reivindicações anexas sejam interpretadas para incluir outras modalidades alternativas exceto à medida que limitadas pela técnica anterior.

REIVINDICAÇÕES

1. Método (200, 400) para realizar uma recuperação e uma restauração gradual de um sistema de armazenamento de dados, o método compreendendo as etapas de:

identificar (204) o sistema de armazenamento de dados para recuperar;

recuperar o sistema de armazenamento de dados por meio de um método compreendendo gravar (226) dados de recuperação em um dispositivo de armazenamento de dados;

executar (400) a restauração gradual do sistema de armazenamento de dados por meio de um método **caracterizado pelo fato de que** compreende:

identificar (404) uma pluralidade de funções (206) para um primeiro estágio da restauração gradual, em que a pluralidade de funções (206) deve ser restaurada antes dos outros dados no sistema de armazenamento de dados durante a restauração gradual do sistema de armazenamento de dados, e em que as funções (206) são selecionadas a partir de uma lista de possíveis escolhas;

pesquisar (408) dados de recuperação para variáveis de estado para cada uma dentre a pluralidade de funções, em que as variáveis de estado são utilizadas durante a restauração gradual para configurar as funções para operação;

instalar (412) uma imagem genérica de um sistema operacional;

injetar (414) as variáveis de estado para a pluralidade de funções;

operar (420, 422) o sistema utilizando as funções restauradas;

enquanto o sistema estiver operando utilizando as funções restauradas, restaurar (422) os dados de recuperação restantes para o

sistema.

2. Método (200, 400), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as variáveis de estado são armazenadas separadamente dos dados de recuperação, ou

as variáveis de estado são determinadas após criar os dados de recuperação.

3. Método (200, 400), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a pluralidade de funções (206) compreende pelo menos uma dentre um grupo composto de:

funções de rede;

funções de aplicativos de e-mail;

funções de serviço de nomes de domínio;

funções de protocolo de configuração dinâmica de host;

funções de acesso remoto;

funções de rede privada virtual;

funções de hospedagem em rede; e

funções de barreira de proteção.

4. Meio legível por computador, **caracterizado pelo fato de que** compreende o método (200, 400) conforme definido na reivindicação 1.

5. Sistema (100) para recuperação e restauração gradual, o sistema compreendendo:

um sistema de armazenamento de dados (104);

um sistema de recuperação configurado para identificar dados para recuperação e recuperar os dados (108) para um sistema de armazenamento de recuperação (116); e

um sistema de restauração **caracterizado pelo fato de que** é configurado para:

identificar uma pluralidade de funções (106) para um primeiro estágio da restauração gradual, em que a pluralidade de fun-

ções (106) é configurada para ser restaurada antes dos outros dados no sistema de armazenamento de dados durante a restauração gradual do sistema de armazenamento de dados, e em que a pluralidade de funções (106) é ainda configurada para ser selecionada a partir de uma lista de possíveis escolhas, a identificação da pluralidade de funções (106) sendo executada após a recuperação dos dados para um sistema de armazenamento de recuperação;

pesquisar dados de recuperação para variáveis de estado (110) para cada uma dentre a pluralidade de funções, em que as variáveis de estado são adaptadas para serem utilizadas durante a restauração gradual para configurar as funções para operação;

instalar uma imagem genérica de um sistema operacional;

injetar as variáveis de estado para a pluralidade de funções;

operar o sistema utilizando as funções restauradas;

enquanto o sistema estiver operando utilizando as funções restauradas, restaurar os dados de recuperação restantes (108) para o sistema.

6. Sistema (100), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** as variáveis de estado são armazenadas separadamente dos dados de recuperação, ou

as variáveis de estado são determinadas após a criação dos dados de recuperação.

7. Sistema (100), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** a pluralidade de funções (106) compreende pelo menos uma dentre um grupo composto de:

funções de rede;

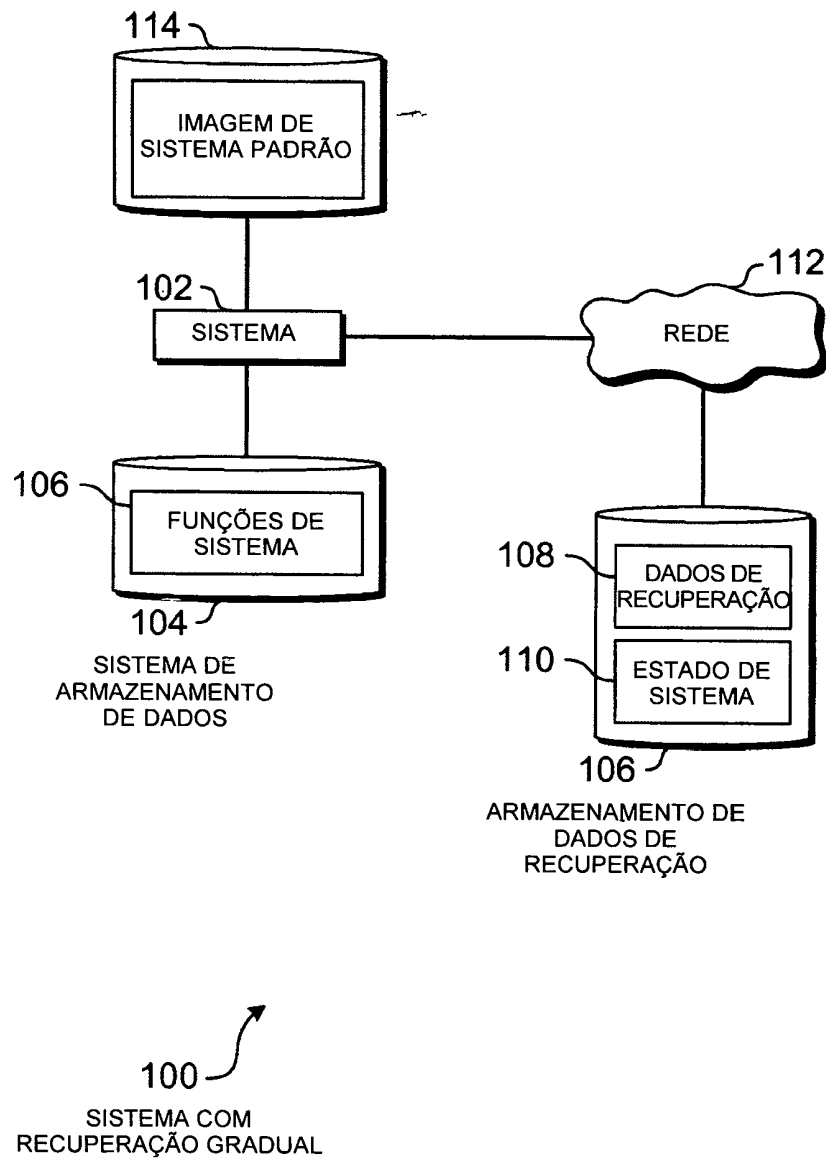
funções de aplicativos de e-mail;

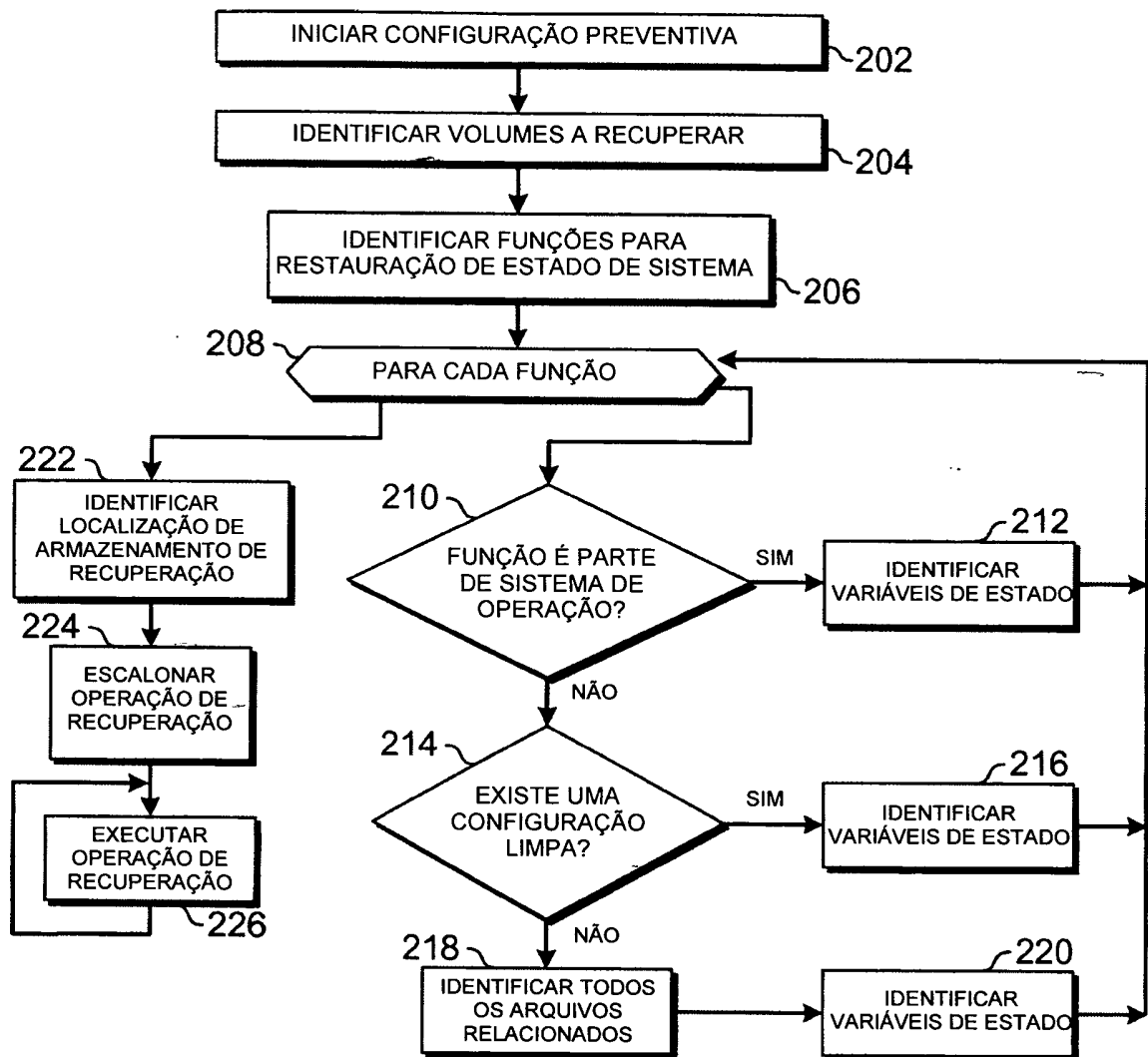
funções de serviço de nomes de domínio;

funções de protocolo de configuração dinâmica de host;

funções de acesso remoto;

funções de rede privada virtual;
funções de hospedagem em rede; e
funções de barreira de proteção.

**FIG. 1**



200
OPERAÇÃO DE RECUPERAÇÃO

FIG. 2

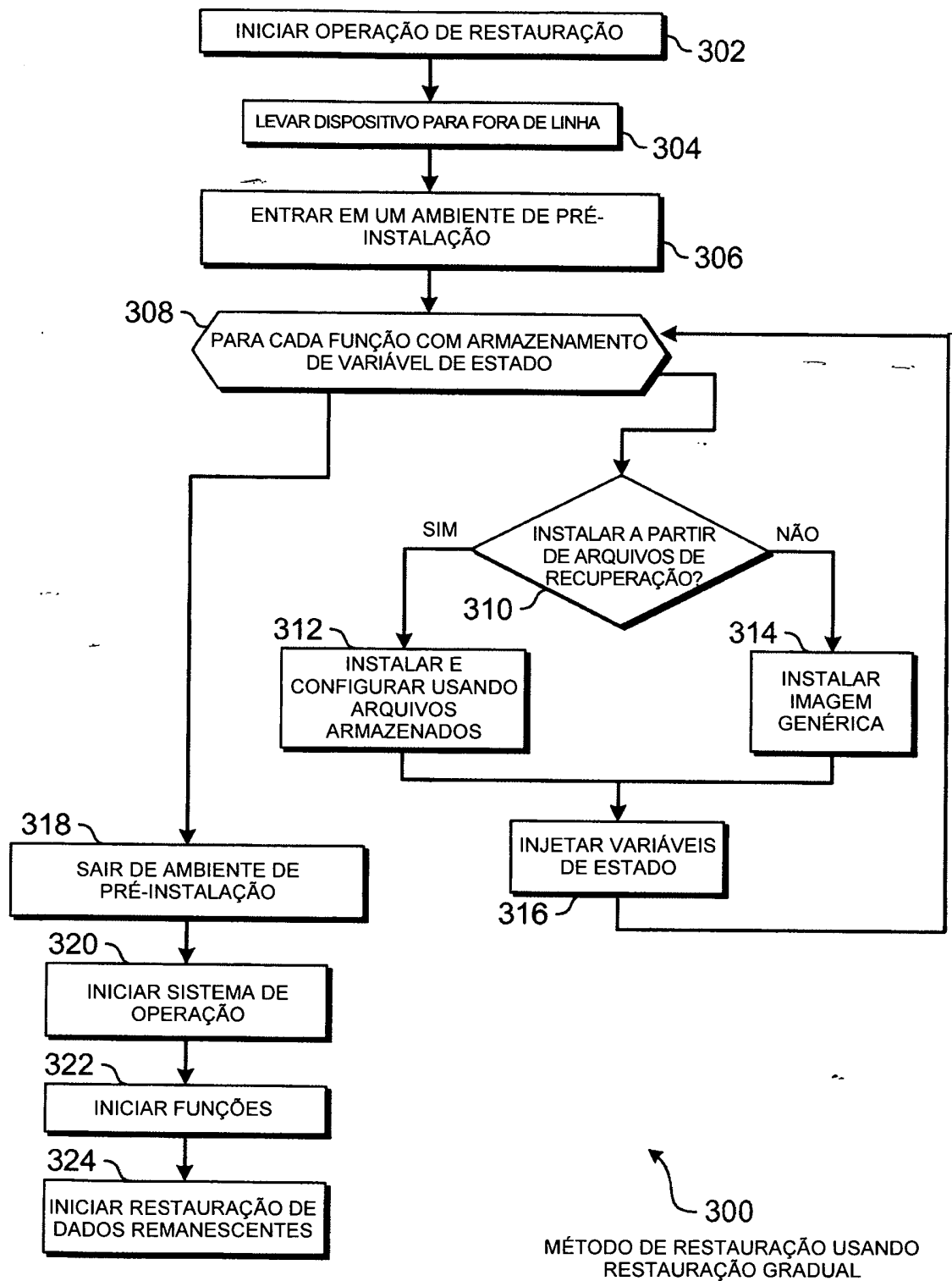
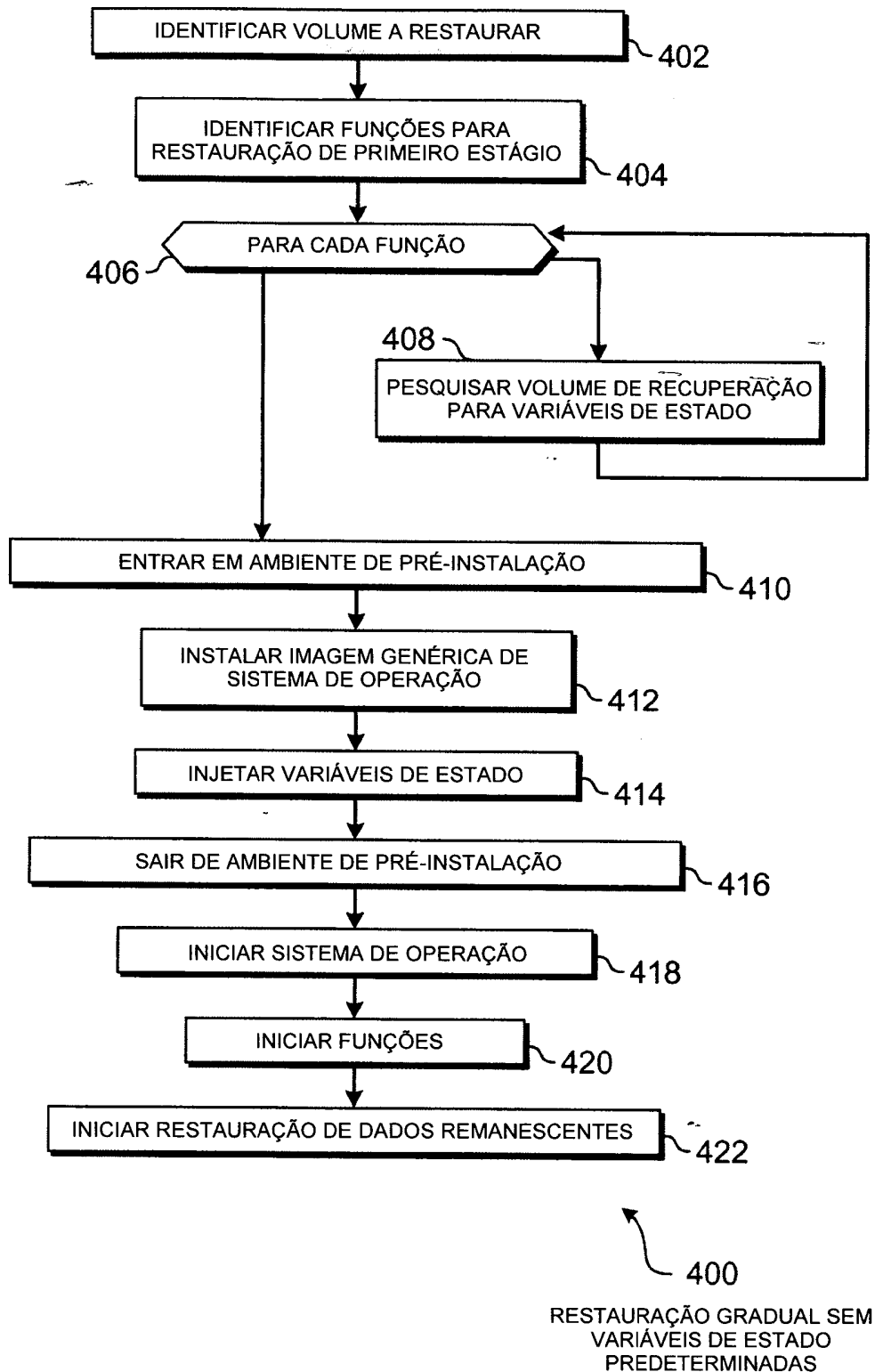


FIG. 3

**FIG. 4**