



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

(11) PI 0606967-3 B1

(22) Data do Depósito: 06/02/2006



(45) Data de Concessão: 12/12/2017

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA EXECUTAR APLICAÇÕES DE SOFTWARE

(51) Int.Cl.: G06F 9/445

(30) Prioridade Unionista: 23/02/2005 EP 05090040.6

(73) Titular(es): THOMSON LICENSING

(72) Inventor(es): DIRK GANDOLPH; CARSTEN HERPEL; JOBST HÖRENTRUP; UWE HANSEN; RALF OSTERMANN; HARTMUT PETERS; ANDREJ SCHEWZOW; MARCO WINTER

"MÉTODO E APARELHO PARA EXECUTAR APLICAÇÕES DE SOFTWARE"

CAMPO DA INVENÇÃO

Esta invenção refere-se a um método para executar
5 ou encerrar aplicações de software.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os desenvolvimentos em dispositivos eletrônicos para consumo mais recentes, tais como, por exemplo, reprodutores de vídeo de alta definição (HD) para mídia de armazenamento removível, proporcionam possibilidades para interatividade avançado ao usuário. As técnicas para aplicações de software interativo são baseadas na execução de script, por exemplo, ECMAScript, ou na execução de código, por exemplo, JAVA, que é tanto interpretada quanto pré-compilada para ser executada em uma máquina virtual (VM) localizada no dispositivo. Tal aplicação poderia, por exemplo, ser uma janela de notícias que mostra o texto na parte inferior da imagem em uma sobreposição, enquanto, por exemplo, um vídeo é executado e representado na tela. Enquanto o vídeo de HD é lido a partir da mídia de armazenamento removível, a aplicação da janela executável também pode ser lida a partir da mesma mídia ou a partir do armazenamento local do reprodutor. Os dados de aplicação podem ser armazenados, por exemplo, em um arquivo archive, por exemplo, um arquivo JAR para aplicações Java. Entretanto, os dados usados pela aplicação da janela, ou seja, a mensagem a ser exibida, pode ser lida, por exemplo, a partir de um servidor via Internet.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Uma questão que surge, em geral, com aplicações de software consiste no fato de qual é o ciclo de vida de tal aplicação, e quem pode controlá-la. Especialmente, se uma aplicação foi lida a partir de uma primeira mídia de armazenamento removível e iniciada enquanto a mídia foi inserida no reproduutor, e depois a mídia de armazenamento foi ejetada e retirada do reproduutor, a consequência comum para a aplicação em execução (por exemplo, a janela de notícias) consiste em, tanto continuar a execução independente a partir de qualquer mídia de armazenamento que é inserida no reproduutor, quanto encerrar imediatamente. No primeiro caso, o processo de aplicação, em geral, será executado até que o usuário o encerre manualmente, por exemplo, ao desligar o dispositivo. Isto é desconfortável para o usuário, particularmente no caso de dispositivos eletrônicos para consumidor. Além disso, também se deseja que possuam aplicações de software que durem (ou seja, continue a execução) se a mídia de armazenamento a partir da qual elas foram carregadas ou de outra forma não acessadas.

A presente invenção proporciona um método para controlar se uma aplicação em execução de software que é carregada a partir de uma mídia de armazenamento removível, e executada em um reproduutor para esta mídia, deveria continuar ou ser encerrada quando esta mídia de armazenamento removível for ejetada. Em princípio, a aplicação de software também pode ser executada em um dispositivo conectado diferente se a conexão entre o reproduutor e o outro dispositivo

incluir linhas de controle para encerrar a aplicação de. Além disso, o método de acordo com a invenção é adequado para controlar se a execução de uma aplicação de software puder continuar depois que outra mídia de armazenamento removível 5 for inserida no reproduutor. De acordo com a presente invenção, a decisão se uma aplicação em execução é encerrada ou não mediante a ejeção da mídia pode depender do motivo pelo qual a mídia foi ejetada, e sob quais condições se permite que a aplicação permaneça viva, ou seja, continue a execu-
10 ção.

Particularmente, e assumindo-se que uma mídia de armazenamento possa conter uma pluralidade de títulos a partir dos quais o usuário pode selecionar ou, que possa ser automaticamente anexado ou atado, estas condições podem incluir, encerrar uma aplicação sempre mediante a uma mudança 15 de título, encerrar uma aplicação somente mediante a mudança iniciada por um usuário, encerrar uma aplicação mediante mudança de título quando um título anterior solicitar um título seguidor particular, e o próximo título não for o título solicitado, encerrar uma aplicação de forma incondicional 20 mediante ejeção da mídia, encerrar uma aplicação mediante ejeção da mídia somente se a ejeção da mídia for provocada por um usuário, por exemplo, pressionando (hardware ou software, ou seja, exibido na tela) um botão de ejeção, encerrar 25 uma aplicação mediante ejeção da mídia e inserção de outra mídia, e encerrar uma aplicação mediante ejeção da mídia e inserção de outra mídia, onde a aplicação solicitou uma mídia seguidora particular e a mídia realmente inserida não

for a mídia seguidora solicitada. Em outras palavras, as aplicações de software de acordo com a invenção carregadas a partir de uma mídia de armazenamento removível podem ter uma vida útil definida, podem solicitar outra mídia removível, e 5 podem continuar a execução quando a mídia removível solicitada for inserida ou, podem ser encerradas quando outra mídia removível não-solicitada for inserida.

Além disso, em uma modalidade, uma aplicação pode especificar uma pluralidade de mídias removíveis que esta 10 aceite, e que continue a execução quando qualquer uma das mídias específicas for inserida enquanto se encerra quando outra mídia é inserida.

De acordo com a invenção, um método para executar aplicações de software dentro de um dispositivo de reprodução para dados de áudio-vídeo lidos a partir de uma mídia de armazenamento removível, onde o dispositivo de reprodução compreende um botão de hardware e/ou um botão de software para ejetar a mídia de armazenamento removível, compreende 15 as etapas de, ler a partir de uma primeira mídia de armazenamento removível, dados para uma aplicação de software que será executada (de preferência, dentro do dito dispositivo de reprodução), os dados compreendem códigos de script ou códigos executáveis que definem a dita aplicação, e adicionalmente compreendem uma indicação que define uma condição 20 de encerramento para a aplicação, armazenar a dita indicação (de preferência, dentro do dispositivo de reprodução), iniciar a execução da dita aplicação (de preferência, dentro do dispositivo de reprodução), receber um comando para ejeção 25 de

da primeira mídia de armazenamento, detectar se o comando recebido foi iniciado pela aplicação de software ou pelo usuário que utiliza o dito botão de hardware e/ou software para ejeção, decidir, dependendo da dita indicação armazena-
5 da e do resultado da dita detecção, se encerra ou continua a aplicação de software, e com base na decisão, encerrar ou continuar a aplicação de software. Se a aplicação for executa-
10 da em outro dispositivo conectado ao dispositivo de repro-
dução, uma etapa adicional realiza o envio de um sinal de encerramento ao outro dispositivo a fim de encerrar o pro-
cesso de execução.

Em uma modalidade da invenção, o método para executar aplicações de software é adicionalmente especificado onde a etapa de decisão compreende decidir continuar a ex-
15 ecução da aplicação de software, se a dita indicação indicar que a execução da aplicação de software pode continuar medi-
ante a ejeção da dita primeira mídia de armazenamento, ou se a detecção render que o comando para ejeção foi iniciado pe-
la aplicação de software e a dita indicação indicar que a ex-
20 ecução da aplicação de software pode continuar mediante a ejeção da dita primeira mídia de armazenamento se a ejeção for iniciada pela aplicação de software; ou decidir encerrar a dita aplicação de software, se a dita indicação indicar o encerramento da aplicação de software mediante a ejeção da
25 dita primeira mídia de armazenamento, ou se a dita detecção render que o comando para ejeção foi iniciado pelo usuário.

Em uma modalidade, o método para executar aplica-
ções de software adicionalmente compreende as etapas de, re-

ceber a partir da dita aplicação de software um primeiro identificador, armazenar o primeiro identificador, detectar antes da etapa de decidir a inserção de outra mídia de armazenamento removível, ler um segundo identificador a partir 5 da segunda mídia de armazenamento removível, comparar o primeiro identificador armazenado, e decidir, dependendo da dita primeira indicação armazenada e do resultado da dita detecção e da dita comparação, se encerra ou continua a aplicação de software.

10 Os identificadores que são lidos a partir da mídia podem, por exemplo, ser identificadores de título ou identificadores de mídia, que são iguais para diversas ou para todas as cópias de uma mídia. Desta maneira, os identificadores referem-se a conteúdos ao invés de mídia física, ou seja, 15 diversas ou todas as cópias, por exemplo, uma edição particular de um vídeo particular possui o mesmo identificador. Para mídia somente para leitura, por exemplo, o provedor de conteúdo pode determinar este identificador.

De acordo com outro aspecto da invenção, um método 20 para executar ou encerrar aplicações de software dentro de um dispositivo de reprodução para mídia de armazenamento removível compreende as etapas de, ler um primeiro identificador a partir de uma primeira mídia de armazenamento removível, ler, a partir da primeira mídia, dados para uma aplicação de software, iniciar a execução da dita aplicação, por exemplo, em uma máquina virtual (VM), depois detectar uma solicitação para uma mídia de armazenamento removível particular, determinar se a solicitação parte do usuário ou a 25

partir da aplicação, e se a solicitação partir da aplicação,
então, esta também recebe um identificador que identifica
uma mídia de armazenamento removível solicitada, adicional-
mente armazena o identificador recebido, adicionalmente ar-
5 mazena o identificador recebido que identifica a mídia de
armazenamento removível solicitada, ejetar a primeira mídia
de armazenamento removível, onde a execução da dita aplica-
ção de software continua, detectar a inserção de uma segunda
mídia de armazenamento removível, ler um identificador a
10 partir da segunda mídia de armazenamento removível, comparar
o identificador armazenado com o identificador lido da se-
gunda mídia de armazenamento removível, e continuar a dita
aplicação de software se os identificadores comparados forem
correspondentes, enquanto, de outra forma, encerra a dita
15 aplicação de software.

Em uma modalidade preferida, a aplicação de soft-
ware em execução contém um identificador que identifica se a
aplicação for qualificada por sucessão, ou seja, se esta de-
ve ser imediatamente encerrada mediante a ejeção da mídia de
20 armazenamento removível a partir da qual esta foi lida. Em
questão, tais aplicações são denominadas "vinculadas", pelo
fato delas serem vinculadas a uma mídia de armazenamento re-
movível particular. Outras aplicações são denominadas "não
vinculadas", pelo fato delas não serem vinculadas a uma mí-
25 dia particular e possam continuar a serem executadas median-
te certas condições depois que a mídia de armazenamento, a
partir da qual elas foram lidas, for ejetada. Este identifi-
cador que se refere a uma aplicação, por exemplo, é armaze-

nado dentro de uma lista de processos em execução
ções de VM em execução, e verificado tanto enquanto a dita
mídia de armazenamento removível é ejetada quanto posterior-
mente, enquanto uma nova mídia de armazenamento removível é
5 inserida. No último caso, o identificador da nova mídia pode
ser verificado antes de encerrar as aplicações vinculadas,
de modo que seja possível continuar até mesmo aplicações
vinculadas se a mesma mídia for inserida novamente.

A solução dada por esta invenção satisfaz igual-
mente o provedor de conteúdo e o usuário do reproduutor. Por
10 um lado, esta proporciona vantagens com relação à segurança
que é relevante para os provedores de conteúdo temerosos com
a ocorrência de mau uso do conteúdo de sua multimídia, e por
outro lado evita que o usuário seja perturbado por aplica-
15 ções que continuam a ser executadas quando o usuário decide
ejetar a mídia.

Um aparelho de acordo com a invenção para reprodu-
ção de dados de multimídia lidos a partir de uma mídia de
armazenamento removível, compreende uma unidade de processa-
20 mento para executar código de script ou código executável,
por exemplo, código Java ou ECMAscript, um botão de hardware
e/ou de software para ejeção da mídia de armazenamento remo-
vível, meios para leitura, a partir de uma primeira mídia de
armazenamento removível, de dados para uma aplicação de
25 software que será executada dentro da dita unidade de pro-
cessamento, dados que compreendem códigos de script ou códigi-
gos executáveis que definem a dita aplicação, e adicional-
mente compreende uma indicação que define uma condição de

encerramento para a aplicação, meios para armazenar a dita indicação, por exemplo, um registro, meios para receber um comando para ejeção da dita primeira mídia de armazenamento, como o botão de hardware e/ou de software mencionado anteriormente, meios para detectar se o comando para ejeção foi iniciado pela aplicação de software ou pelo usuário utilizando o dito botão de hardware e/ou de software para ejeção, meios para decidir, dependendo da dita indicação e do resultado da dita detecção, se encerra ou continua a aplicação de software, onde os meios para decidir produz um sinal de decisão, e meios para encerrar ou continuar a aplicação de software, com base no sinal de decisão.

De acordo com outro aspecto da invenção, um aparelho para reprodução de dados de multimídia lidos a partir de uma mídia de armazenamento removível, compreende uma unidade de processamento para executar uma máquina virtual (VM), meios para leitura, a partir de uma primeira mídia de armazenamento removível, de um identificador, meios para leitura, a partir da primeira mídia de armazenamento removível, de dados para uma primeira aplicação de software que é executável na VM, meios para detecção de uma solicitação para mudança de mídia de armazenamento removível, meios para determinar se a solicitação de mudança parte do usuário ou a partir da aplicação, meios para receber uma indicação de um identificador solicitado se a solicitação partir da aplicação, meios para armazenar o identificador solicitado, meios para ejetar a primeira mídia, meios para detectar a inserção de uma segunda mídia, meios para leitura de um segundo iden-

tificador a partir da segunda mídia, meios para comparar o identificador armazenado junto ao segundo identificador, e meios para encerrar a dita aplicação de software se os identificadores comparados não forem correspondentes, e, por outro lado, continua a dita aplicação de software.

As modalidades vantajosas da invenção são reveladas nas reivindicações dependentes, na descrição que se segue e nas figuras.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

As modalidades exemplificativas da invenção são descritas com referência aos desenhos em anexo, onde

A Figura 1 mostra ciclos de vida de diferentes aplicações de software;

A Figura 2 é uma aplicação de menu exemplificativa;

A Figura 3 é um fluxograma para o início de uma aplicação interativa;

A Figura 4 é um fluxograma para o encerramento de uma aplicação interativa, onde a aplicação ejeta a mídia;

A Figura 5 é um fluxograma para o encerramento de uma aplicação interativa, onde o usuário ejeta a mídia;

A Figura 6 é um fluxograma do processo que será executado antes da ejeção da mídia;

A Figura 7 é um fluxograma do processo que será executado após a inserção de uma mídia; e

A Figura 8 mostra uma chamada de interface de programação de aplicação que solicita uma mídia de armazenamento particular que será inserida.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Embora os seguintes exemplos sejam baseados em reprodutores de disco óptico, a invenção descrita no presente documento também é aplicável a outra mídia de armazenamento de alta densidade e aos reprodutores respectivos. Os dispositivos eletrônicos para consumidores, tipo reprodutores de vídeo de HD, geralmente proporcionam a opção de executar aplicações de software, particularmente, aplicações interativas, tipo, por exemplo, janela de notícias ou jogos combinados por vídeo. De acordo com a presente invenção, estas aplicações podem tanto ser vinculadas por disco ou desvinculadas por disco, e vinculadas por título ou desvinculadas por título. Em geral todas as aplicações vinculadas por disco serão encerradas se o disco for ejetado, ou seja, retirado do do reproduutor.

Entretanto, uma aplicação desvinculada por disco, se iniciada uma vez, é potencialmente capaz de continuar a ser executada pelos ambientes (ou seja, reprodutores de vídeo), máquina virtual (VM) ou interpretador, independente de um disco específico ser inserido ou não. Uma idéia da invenção consiste no fato de que uma aplicação sinaliza, por exemplo, por meio de um sinalizador ou indicação, se esta estiver ou não vinculada ao disco. Este sinalizador indica se a aplicação é uma aplicação vinculada por disco ou desvinculada por disco. O sinalizador também pode ser mais do que um único bit, e indica de forma condicional como a aplicação deveria se comportar quando a mídia de armazenamento for ejetada, dependendo das condições definidas. Uma Interface de

Programa de Aplicação (API) proporcionada dentro do firmware do reproduutor serve para extrair esta informação ao investigar este sinalizador para cada aplicação (em execução).

Uma vantagem adicional da presente invenção consiste no fato de que esta proporciona um mecanismo que permite, por exemplo, que provedores de conteúdo de discos de vídeo de HD interativos utilizem aplicações com múltiplos discos que trabalhem com segurança e de forma ininterrupta por diferentes discos. Desta maneira, a invenção aperfeiçoa a segurança dos dados contra pirataria. Além disso, a invenção garante que o usuário do reproduutor de vídeo de HD seja apto para encerrar tal aplicação de múltiplos discos de forma ininterrupta se ele desejar. Com os reprodutores de estado da arte, tanto o provedor de conteúdo não seria apto a gerar aplicações de múltiplos discos quanto o usuário não seria apto a encerrar tal aplicação de múltiplos discos. A invenção preserva o interesse de ambas as partes.

Uma idéia consiste no fato de que no caso de ejeção do disco (ou finalizar a reprodução de um título), o reproduutor (ou seja, o ambiente) detecta quem iniciou a ejeção. Se a ejeção foi solicitada por uma aplicação que possui os direitos respectivos, por exemplo, uma aplicação interativa desvinculada por disco (implementada, por exemplo, como uma Java Xlet, onde diversas aplicações Java podem ser executadas simultaneamente), a ejeção não encerrará as aplicações desvinculadas por disco. Mediante a inserção de outro disco (ou o início de um novo título respectivamente), as condições de continuar a execução das aplicações desvincula-

das por disco são adicionalmente verificadas. Tais condições incluem, por exemplo, que o novo título deve permitir a execução de aplicações desvinculadas por disco. Isto pode ser adicionalmente diferenciado, em geral, ao permitir aplicações desvinculadas por disco, ou ao verificar, através de uma estrutura de segurança, se a aplicação interativa pode ser identificada como autorizada, ou marcada, para execução junto ao novo disco.

Se o usuário solicitar diretamente a ejeção, todas as aplicações interativas vinculadas e também todas as desvinculadas são encerradas. Isto é possível para adicionalmente diversificar o encerramento da aplicação desvinculada para este caso ao pedir que o usuário confirme o encerramento. Isto evita interrupções involuntárias. Além disso, é possível distinguir entre aquelas aplicações interativas relacionadas ao disco que acabou de ser ejetado (ou ao título que acabou de ser finalizado) e aquelas aplicações interativas desvinculadas relacionadas ao disco que acabou de ser ejetado (ou ao título que acabou de ser finalizado). O encerramento do primeiro tipo de aplicações pode, em geral, ser decidido pelo usuário, como uma falha, enquanto o encerramento do segundo tipo pode ser decidido pelo usuário separadamente para cada caso.

As aplicações interativas executadas em uma VM ou o interprete de script de um reproduutor de vídeo interativo avançado podem ser iniciadas pelo reproduutor ou pelo usuário. A Figura 1 mostra os ciclos de vida de diferentes aplicações de software, por exemplo, em um reproduutor enquanto

um primeiro disco, Disco-A, foi ejetado e atualmente um segundo disco, Disco-B, é inserido. Uma seta indica onde duas aplicações iniciadas pelo usuário (ii, iv) se iniciam.

Os ciclos de vida da aplicação podem ser vinculadas por disco (i)-(v) ou desvinculadas por disco (vi) . A Figura 1 adicionalmente mostra as diferenciações para tais aplicações interativas vinculadas por disco que são vinculadas por título (i,ii), e de modo que sejam desvinculadas por título (iii,iv,v).

Em princípio, a aplicação vinculada por disco e a vinculada por título são bastante similares a partir de um ponto de visto lógico. Em um simples caso, um disco de vídeo carrega somente um título proveniente de um provedor de conteúdo, e os ciclos de vida de todas as aplicações interativas vinculadas terminam quando este título termina, ou quando é cessado.

Entretanto, em muitos casos, um provedor de conteúdo poderia instalar mais de um título em um único disco, por exemplo, para proporcionar alguns episódios de um vídeo com definição padrão (SD) em um disco de alta capacidade. Para solucionar o problema de controlar as aplicações interativas cujo ciclo de vida excede um título ou um disco, ou em outras palavras que sucede a uma comutação de serviço, isto é muito similar. A invenção é (em partes) aplicável em ambos os casos. Entretanto, isto não inclui as ações do usuário, pelo fato de que quando os múltiplos títulos forem reproduzidos a partir de um disco, a interação de um usuário que ejeta um disco e coloca outro disco não é necessária e,

portanto, omitida. Da mesma forma, a análise de um disc_bound_flag explicada abaixo pode ser ignorada nas mudanças de título dentro de um disco como para os casos (iii - v) na Figura 1. O foco de explicações é sobre os ciclos de vida da aplicação desvinculada por disco (vi na Figura 1) que cobrem de forma implícita os múltiplos títulos localizados em um único disco.

A presente invenção proporciona meios para o reproduutor distinguir entre as aplicações interativas vinculadas por disco e desvinculadas por disco, de modo que o reproduutor possa determinar o ciclo de vida apropriado para a aplicação em execução. Uma idéia da invenção consiste no fato de que um sinalizador associado com toda a aplicação (interativa) descreve o uso pretendido, ou seja, se a aplicação interativa for uma aplicação vinculada por disco (ou por título) ou desvinculada por disco (ou por título). Uma idéia adicional consiste no fato de que a definição de uma Interface de Programa de Aplicação (API) reside no firmware do reproduutor e controla o acesso para a informação de disc_bound_flag definida para cada aplicação. Ao investigar o disc_bound_flag, o reprodutor está apto a determinar o ciclo de vida apropriado, ou seja, a reagir corretamente em uma solicitação de ejeção de disco e uma solicitação de início de aplicação.

Uma vantagem adicional da invenção consiste no fato de que a mesma proporciona um mecanismo para permitir que o provedor de conteúdo de discos de vídeo de HD utilizem aplicações ininterruptas de múltiplos discos, e, por outro

lado, permitir que o usuário de um reproduutor encerre tal aplicação ininterrupta se ele desejar.

A seguir explica-se o que é entendido como uma aplicação ininterrupta de múltiplos discos. A aplicação ininterrupta de múltiplos discos pode ser útil para cobrir um grande volume de conteúdo, por exemplo, séries de TV ou coleções de filmes apresentadas por meio de uma aplicação interativa. Por exemplo, 134 episódios de uma novela podem ser armazenados em vinte e dois discos, fazendo uma coleção, e todos os episódios a partir de todos os discos utilizam ou oferecem uma aplicação interativa comum. Esta estrutura de aplicação interativa é visível ao usuário como uma interface uniforme, independente de qual disco da coleção é atualmente inserido. A aplicação interativa desvinculada por disco também poderia servir para proporcionar uma navegação interdisco, ou seja, mudança de título por aplicações de múltiplos discos, ou para acumular resultados temporários de jogos, ou para armazenar a ordem de exibição etc.

Proporcionando ao provedor de conteúdo uma ferramenta para estabelecer aplicações de múltiplos discos poderia, por outro lado, criar desvantagens ao usuário, sendo forçado a reagir na aplicação interativa desvinculada por discos em execução. Quando o usuário, por exemplo, mudar o disco no reproduutor de vídeo, visando reproduzir outro vídeo, então a aplicação desvinculada ainda ativa poderia perturbá-lo, por exemplo, ao solicitar a inserção de um disco especial, ou ao solicitar que o usuário saia de forma explícita do serviço. Em um caso mais radical, esta poderia for-

çar que o usuário desligue o circuito de energia para o encerramento. De forma vantajosa, a invenção preserva o interesse de ambas as partes.

Conforme descrito nos fluxogramas das Figuras 3-5, 5 o reproduutor utiliza um mecanismo para distinguir entre ambos os tipos de encerramento de aplicação interativa desvinculada por discos, à medida que o reproduutor que verifica quem inicia a ejeção de disco ou mudança de serviço.

A Figura 3 mostra em um fluxograma como uma aplicação interativa exemplificativa é iniciada. Três fontes diferentes para a aplicação interativa são incorporadas lidando com a aplicação proveniente do disco inserido, do armazenamento local do reproduutor ou da Internet. O primeiro caso é a situação mais comum, também pelo fato de que nas aplicações de múltiplos discos a fonte de aplicação interativa desvinculada por disco ficará, em geral, localizada em todos os discos envolvidos. O segundo caso poderia, por exemplo, ser uma janela de notícias. O terceiro caso poderia, tipicamente, ser um servidor de estúdio para o disco retratado 15 fornecido pelo estúdio.

Uma estrutura de segurança serve para consistência no início de qualquer aplicação interativa, ou seja, verifica se o disco inserido permite o início de aplicações desconhecidas ou, verifica se a solicitação de início de aplicação interativa pode ser identificada como autorizada, por exemplo, por verificação de assinatura. O fluxograma da Figura 3 é deixado em B quando a aplicação interativa for iniciada com sucesso.

Continua-se o ciclo de vida da aplicação interativa iniciada dentro do primeiro diagrama na Figura 3 por um dos dois próximos fluxogramas da Figura 4 e da Figura 5, porém, sempre somente um dos dois. Qualquer estado de término 5 B em um diagrama é seguido tanto por um estado de início B1 quanto por um estado de início B2.

O fluxograma da Figura 4 mostra as ações no caso onde a solicitação para ejetar o disco provenientes de uma aplicação interativa desvinculada por disco (por exemplo, 10 uma Java Xlet). A ejeção não encerrará as aplicações desvinculadas por disco, porém, o reproduutor verificará, por meio de, por exemplo, uma estrutura de segurança e verificação de assinatura, se o disco que é inserido posteriormente for o disco solicitado. Se o disco seguinte for o solicitado, a 15 situação é a mesma como quando se atinge o fim da Figura 3, ou seja, o estado B na Figura 4 é alcançado, e outro circuito do fluxograma na Figura 3 pode seguir, ou também o fluxograma na Figura 4. Mediante a inserção de outro disco não solicitado (ou seja, a iniciação de um novo serviço), o usuário 20 pode ser informado sobre sua ação, ou seja, ele é instruído a inserir o disco direito ou é encerrado o aplicativo de execução de múltiplos discos de alguma outra maneira. No caso onde o usuário reconhece que cometeu um erro, ao rejeitar uma mudança de serviço, o disco é ejetado novamente (ou 25 o usuário o ejeta) e a solicitação para inserir o disco certo é repetida. No caso onde o usuário solicita a mudança de serviço, a aplicação interativa é encerrada e o estado final

é alcançado. O novo disco será inicializado partindo mais uma vez da Figura 3.

O fluxograma da Figura 5 mostra as ações no caso onde a solicitação para ejetar o disco que partiram do usuário. O fluxograma da Figura 5a mostra uma solução simples pelo encerramento de todas as aplicações interativas vinculadas e também de todas as desvinculadas. Uma solução mais sofisticada é representada no fluxograma da Figura 5b. É possível diversificar adicionalmente o encerramento da aplicação desvinculada ao solicitar que o usuário confirme o encerramento. Isto evita interrupções involuntárias.

Além disso, é possível distinguir entre aquelas aplicações interativas relacionadas ao disco que acabou de ser ejetado, e aquelas aplicações interativas desvinculadas relacionadas ao disco que acabou de ser ejetado. O encerramento do primeiro tipo de aplicações pode ser decidido, em geral, pelo usuário, enquanto o encerramento do segundo tipo pode ser decidido pelo usuário separadamente para cada tipo.

A seguir, descreve-se uma modalidade adicional da invenção que fornece uma descrição mais detalhada da estrutura de aplicação. O exemplo explora o sinalizador vinculado por disco explicado anteriormente dentro do firmware do reproduutor de vídeo para garantir que uma aplicação interativa correspondente mantenha a execução durante a mudança de disco. Da mesma forma, o uso da assinatura de aplicação é explicado nos fluxogramas seguintes representados na Figura 6 e na Figura 7.

Embora a Figura 6 represente quais etapas sejam processadas a partir do firmware do reprodutor de vídeo quando a solicitação para ejetar um disco é dirigida a esta, a Figura 7 cobre as etapas processadas a partir do firmware 5 cada vez que um disco é inserido no reprodutor. A combinação descrita de um fluxo específico de inserção e ejeção é necessária para proporcionar aplicações interativas de múltiplos discos. Isto apresenta uma solução para o problema de manter a integridade dos dados para a segurança dos provedores de conteúdo, e também, para experiência do usuário apropriado (ou seja, o usuário deveria ter a impressão de continuidade etc).

Sempre se inicia o fluxograma da Figura 6 quando a ejeção de um disco for solicitada. Isto poderia ser solicitado tanto pelo usuário, quando ele pressiona o botão de ejeção (hardware ou software), quanto por uma aplicação interativa de múltiplos discos. Embora a aplicação interativa desvinculada por disco esteja preparando a solicitação de ejeção ao gravar o identificador de mídia (discID) do disco 15 solicitado (ou uma pluralidade de identificadores de mídia de uma pluralidade de discos aceitáveis) em um registro de propósito especial (discIDregister) antecipadamente, a solicitação do usuário através do toque de um botão entrará no fluxograma com o discIDregister estando vazio.

25 O ato de gravar o identificador de mídia do disco solicitado (ou uma pluralidade de identificadores de mídia de uma pluralidade de discos aceitáveis) em um registro de propósito especial não precisa necessariamente ser feito pe-

la própria aplicação desvinculada por disco, porém, também pode ser feito por um API, por outro serviço ou outra aplicação que é denominada ou iniciada pela aplicação desvinculada por disco.

5 Neste caso, o disco pode ser imediatamente ejeta-
do, porém, é possível armazenar um comando para ejeção, con-
forme mostrado na Figura 8, de modo que a ejeção real deva
ser confirmada pelo usuário. Isto possui a vantagem de que o
usuário pode mudar de idéia, e as aplicações podem continua-
10 ar.

Uma vez que as aplicações em execução se encon-
tram, em geral, armazenadas em um cache dentro do repro-
dutor, em geral, possivelmente qualificam-se para sucederem a
uma alteração na mídia. Entretanto, visto que tais aplica-
15 ções podem requerer um código de recarregamento a partir do
meio de onde elas foram carregadas, isto pode ser útil para
ter o mesmo código completo de aplicação armazenado em todas
as mídias que forem aceitáveis por uma aplicação desvincula-
da, de modo que o recarregamento seja possível.

20 O firmware analisa o status do discIDregister, e
quando a solicitação partiu do usuário o mesmo encerra todas
as aplicações interativas. Outro detalhe não representado já
foi explicado através da Figura 5a. Após o encerramento de
todas as aplicações interativas, o reproduutor de vídeo ejeta
25 fisicamente o disco, e o fluxograma se encontra em seu fi-
nal.

Quando a análise do firmware detecta um discID
dentro do discIDregister, inicia-se o enlace através de to-

dos os aplicativos interativos em execução, verificando para cada uma, se é uma aplicação desvinculada por disco, se é assinada e também se a aplicação está armazenada na memória de cachê dos reprodutores. Somente quando todas as condições 5 forem satisfeitas, a aplicação mantém a execução quando o disco é retirado do reproduutor. Nos demais casos, a aplicação interativa examinada é destruída. O ato de verificar a assinatura de uma aplicação garante que nenhuma aplicação não-autorizada (aplicação maliciosa ou pirata) seja capaz de 10 passar pela estrutura de segurança. O ato de verificar se a aplicação desvinculada por disco está armazenada em cache garante que a aplicação seja capaz de suceder quando o disco é retirado do reprodutor. Se a aplicação não fosse armazenada em cache, ela provavelmente "enfrentaria necessidades", 15 ou seja, seria incapaz de continuar, pelo fato do disco a partir do qual esta foi carregada ter saído e não há mais nada para recarregá-la.

Quando o enlace por todas as aplicações em execução termina, somente as aplicações desvinculadas por disco 20 assinadas e armazenadas em cachê ainda permanecem em execução, e com a ejeção física do disco o fluxograma se encontra em seu final.

Uma idéia adicional da invenção, que não é representada nos fluxogramas, se relaciona no caso de deixar o 25 enlace por todas as aplicações interativas em execução. Ao deixar o enlace e, consequentemente, finalizar todos os aplicativos, nesse sentido, o discIDregister deveria ser apagado, a fim de evitar uma partida quente para o próximo dis-

co. Isto aperfeiçoa adicionalmente a robustez de consistência e aplicação dos dados.

A Figura 7 representa o fluxograma onde o firmware dos reprodutores de vídeo dará entrada toda vez quando um disco for inserido. Primeiro, verifica-se se algum identificador de mídia (e.g. discID) está armazenado no discIDregister. Isto indica que uma aplicação interativa solicitou que o usuário inserisse outro disco. Isto é possível apesar de nenhuma aplicação continuar a execução.

Se o discIDregister estiver vazio, o disco será iniciado no modo inicial partindo do zero. O ato de partir saindo do zero é denominado partida "fria", que destrói todas as aplicações interativas em execução, e também apaga o discIDregister. No caso onde um discID é armazenado no discIDregister, uma segunda verificação provará se o discID armazenado realmente é compatível ao disco inserido. Se este não for o caso, o usuário pode ser avisado, pode-se fornecer ajuda para ele decidir como proceder.

Se o usuário inseriu intencionalmente outro disco, então, todas as aplicações em execução são encerradas e uma partida fria do disco se segue, ou se usuário cometeu um erro, então, ele tem outra chance de inserir o disco correto, conforme mostrado no enlace de retorno para o fluxograma de inserção do disco da Figura 7.

Se o discID do disco recentemente inserido for compatível com o discID armazenado dentro do discIDregister, o discIDregister é apagado e se executa um novo enlace de investigação por todas as aplicações em execução. Verifica-

se se a aplicação em execução também é parte do novo título no novo disco, e se tem a mesma assinatura como aquela localizada no disco.

Ambas as verificações aperfeiçoam a segurança e a robustez. Somente quando ambas as verificações são feitas com sucesso, a aplicação interativa desvinculada por disco permanece em execução. Se a aplicação não estiver listada dentro do novo disco (ou título no novo disco), a mesma é destruída. Se a assinatura de aplicação de disco e cachê for incompatível, a aplicação a partir do disco é reiniciada para manter a consistência. O enlace termina com uma partida quente do disco. Isto significa que a aplicação interativa desvinculada por disco continua, por exemplo, para controlar o serviço para reprodução. Outra variação não representada na Figura 7 e para aqueles casos em que absolutamente nenhum aplicativo está em execução ao deixar o enlace de verificação de aplicativo. Neste caso, uma partida fria do disco também poderia ser executada.

Um exemplo é mostrado na Figura 2. Um reprodutor de disco PL carregado a partir de um primeiro disco D1 que possui um identificador associado discID 1 e uma aplicação de menu, que é aplicada em uma tela SCR. O menu exibido contém uma lista de opções para o usuário selecionar, um botão de ejeção de software SW_EJ_B e um botão de "cancelamento" C_B. O reprodutor possui um botão de ejeção de hardware HW_EJ_B. Quando o usuário seleciona um título, por exemplo, Part_31, a aplicação de menu determina, a partir de sua lista interna, que o item selecionado se encontra em outro dis-

co em comparação ao que está sendo atualmente inserido, e exibe uma mensagem para o usuário inserir o disco solicitado. Internamente, a aplicação armazena o identificador para o disco solicitado discID 2 em um registro dedicado (discID Register). Por exemplo, o disco atualmente inserido pode agora ser ejetado quando o usuário confirma sua seleção, por exemplo, por exemplo, ao selecionar novamente sua escolha Part_31, e o usuário pode agora ejetar o disco atual com o botão de hardware ou software. Visto que a aplicação armazena um identificador para um próximo disco solicitado (discID 2) no registro dedicado, a ejeção é classificada como não iniciada pelo usuário, porém iniciado pela aplicação. Portanto, as aplicações desvinculadas por disco, tipo a aplicação de menu como tal, podem continuar a execução. Se o usuário mudar de idéia, ele ainda pode pressionar o botão de Cancelamento C_B. Isto pode, por exemplo, ter a consequência que a bandeja já aberta se encontra novamente fechada, e a aplicação retorna a seu estado anterior.

Em geral, os dispositivos eletrônicos para consumo podem proporcionar possibilidades para interatividade avançada ao usuário, implementados como aplicações de software. A invenção proporciona um método para execução de aplicações de software dentro de um dispositivo de reprodução para dados de áudio-vídeo, onde os dados a partir da primeira mídia de armazenamento removível se encontram prontos para um aplicação de software que será executada dentro do próprio dispositivo de reprodução, e os dados compreendem uma indicação que define uma condição de encerramento para a apli-

cação. Com base na dita condição de encerramento e dependendo de como o meio que mantém a aplicação é ejetado, a aplicação é encerrada ou pode suceder.

Outro exemplo para uma aplicação consiste no fato 5 de que uma aplicação guia é construída para cobrir múltiplos discos. O ato de inserir o primeiro disco da série inicia a aplicação guia, e a aplicação guia sucederá a qualquer mudança de disco até que um disco, que não seja parte da série, seja inserido. Isto proporciona ao usuário uma experiência 10 ininterrupta. A invenção garante que somente aplicações autorizadas possam automaticamente suceder a mudanças de disco, enquanto as aplicações interativas não compatíveis 15 são encerradas.

A invenção é aplicável para todos os tipos de mídias 20 de armazenamento e seus reprodutores correspondentes, que são, hoje em dia, particularmente discos ópticos tipo discos de DVD, HD-DVD ou Blu-ray, e seus reprodutores correspondentes. A invenção é particularmente útil para reprodutores que são capazes de executar aplicações de software 25 interativas.

Os exemplos para aplicações de software consistem em, uma janela de notícias conectada à Internet, ou organizada em software de uma maneira de assistente pessoal digital (PDA) que pode ser modificada dependendo do disco atualmente inserido, por exemplo, gerenciador de calendário que lê dados a partir de um armazenamento local tipo uma unidade 25 de disco rígido (HDD).

REIVINDICAÇÕES

1. Método para determinar o tempo de vida de uma aplicação de software associada com dados de áudio-vídeo, sendo que os dados da aplicação de software e os dados de 5 áudio-vídeo são armazenados em um primeiro meio de armazenamento (D1), os dados de áudio-vídeo compreendem uma pluralidade de títulos, o método **CARACTERIZADO** por compreender as etapas de:

- detectar, através de meios para detecção da seleção de um título, a seleção de um primeiro título lido a partir de um primeiro meio de armazenamento;

- detectar sobre o primeiro meio de armazenamento uma primeira aplicação associada com o primeiro título, e uma indicação que se refere à primeira aplicação, em que a 15 dita indicação define uma condição de encerramento para a aplicação e compreende dois sinalizadores cada um podendo assumir pelo menos dois valores diferentes;

- reproduzir o primeiro título e executar a primeira aplicação;

20 - mediante o encerramento do primeiro título, encerrar a primeira aplicação se a indicação indicar que a primeira aplicação está ligada ao título, e, caso contrário, continuar a primeira aplicação;

25 - após o encerramento do primeiro título, detectar a seleção de um segundo título lido a partir do primeiro meio de armazenamento;

- reproduzir o segundo título, e executar a primeira aplicação se a dita indicação relacionada a primeira

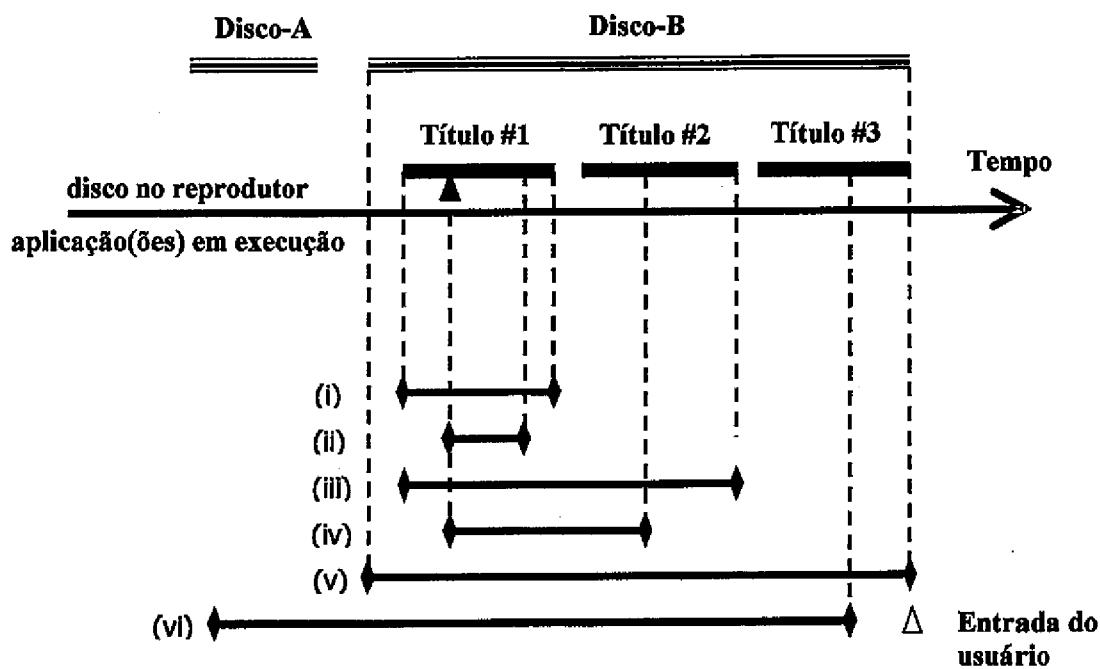
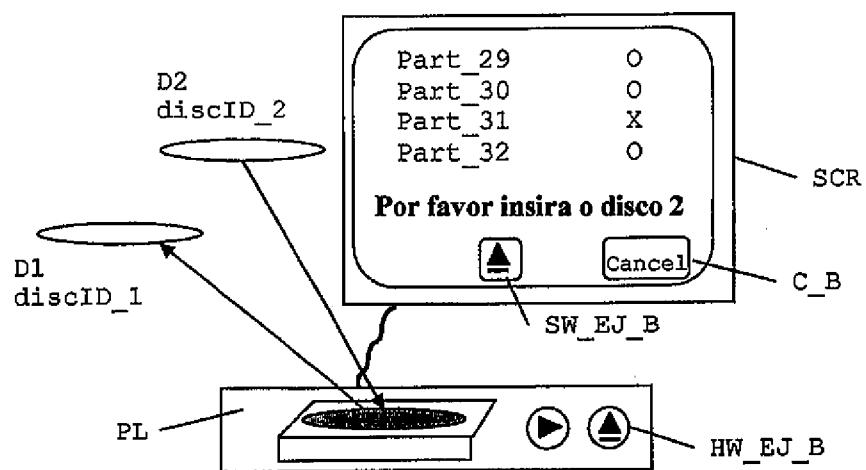
aplicação indicar que a aplicação pode continuar com o segundo título, caso contrário a primeira aplicação é parada antes da reprodução do segundo título;

5 - mediante a ejeção do primeiro meio de armazenamento, se a primeira aplicação estiver em execução, encerrar a primeira aplicação se a primeira indicação indicar que a primeira aplicação está ligada ao meio de armazenamento, e caso contrário, continuar a primeira aplicação;

10 - detectar a inserção de um segundo meio de armazenamento (D2), em que a primeira aplicação é executada se a referida indicação indicar que a primeira aplicação não está ligada ao meio de armazenamento;

- recuperar os dados a partir do segundo meio de armazenamento; e

15 - se a primeira aplicação estiver em execução, continuar a primeira aplicação se os dados recuperados a partir do segundo meio de armazenamento indicarem que a primeira aplicação deve continuar, e caso contrário, encerrar a primeira aplicação.

**Fig.1****Fig.2**

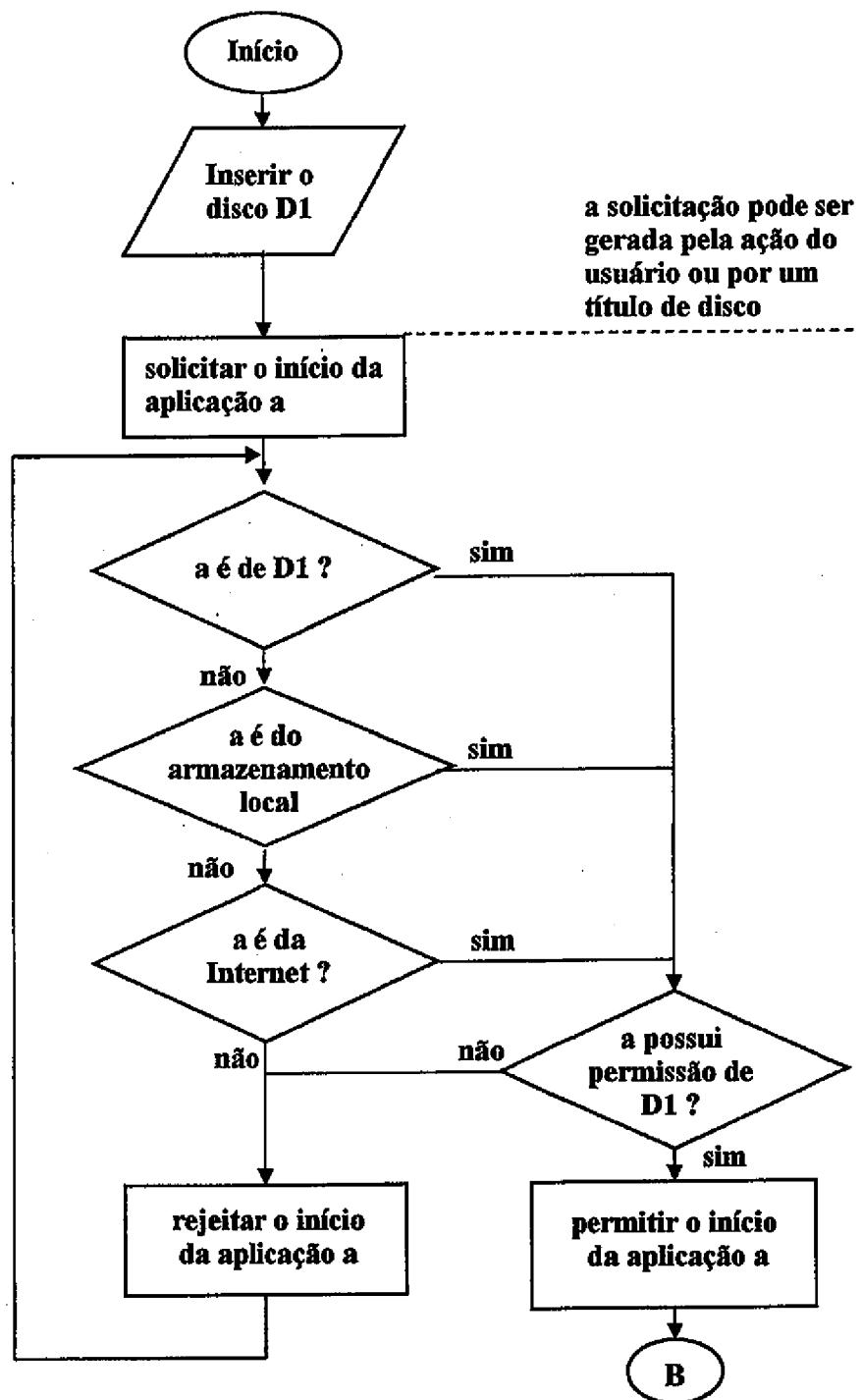
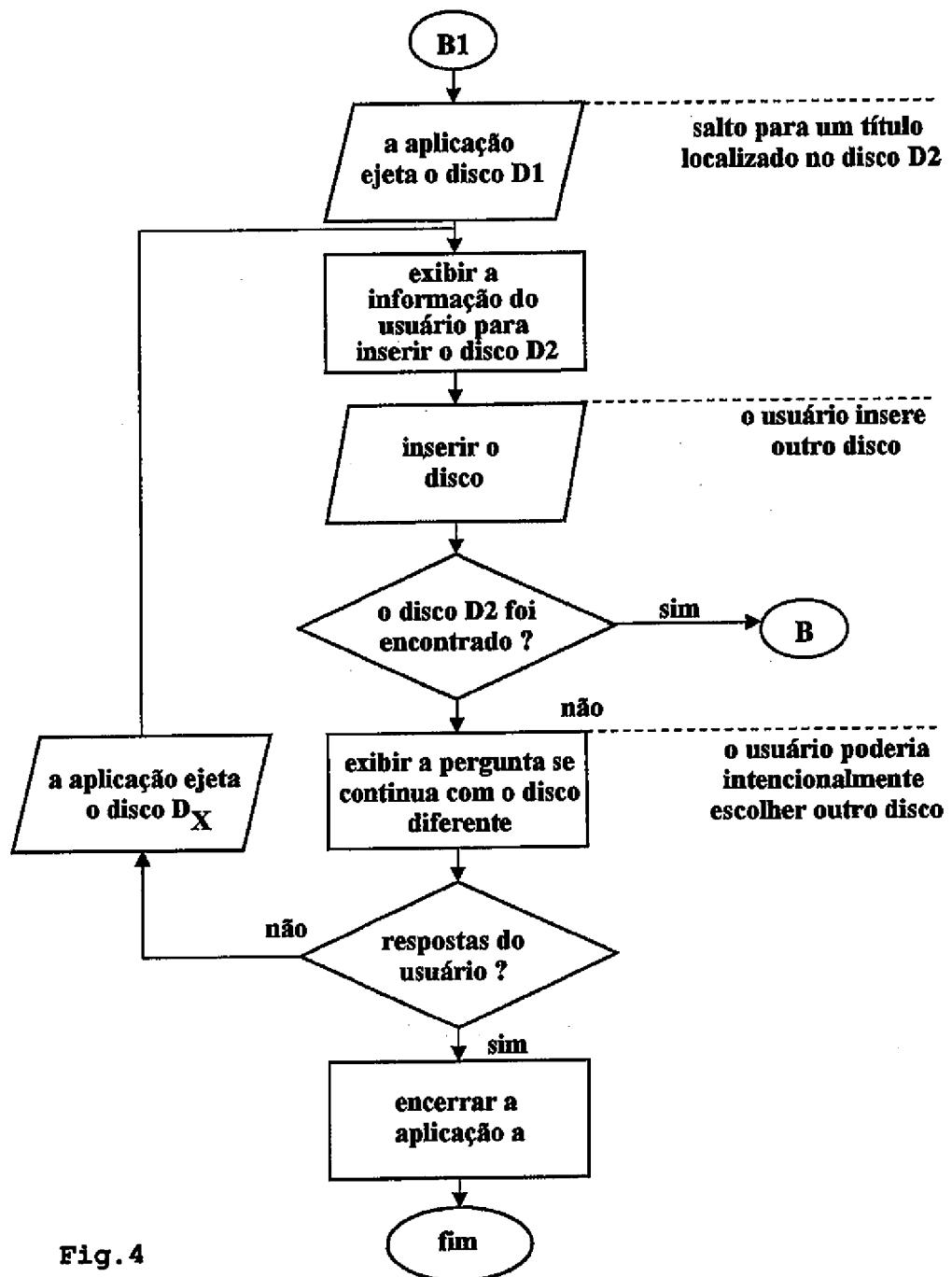


Fig. 3



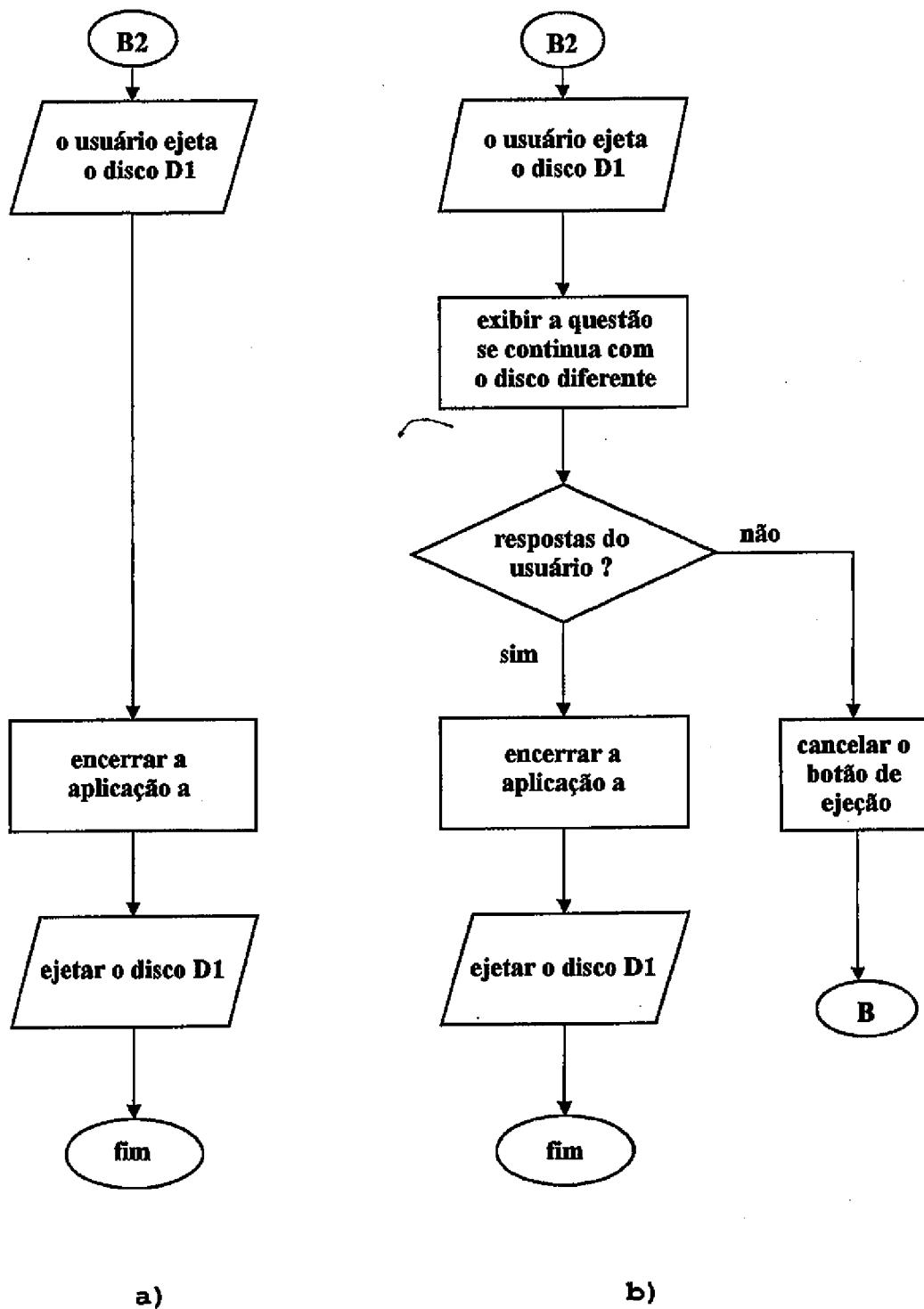


Fig. 5

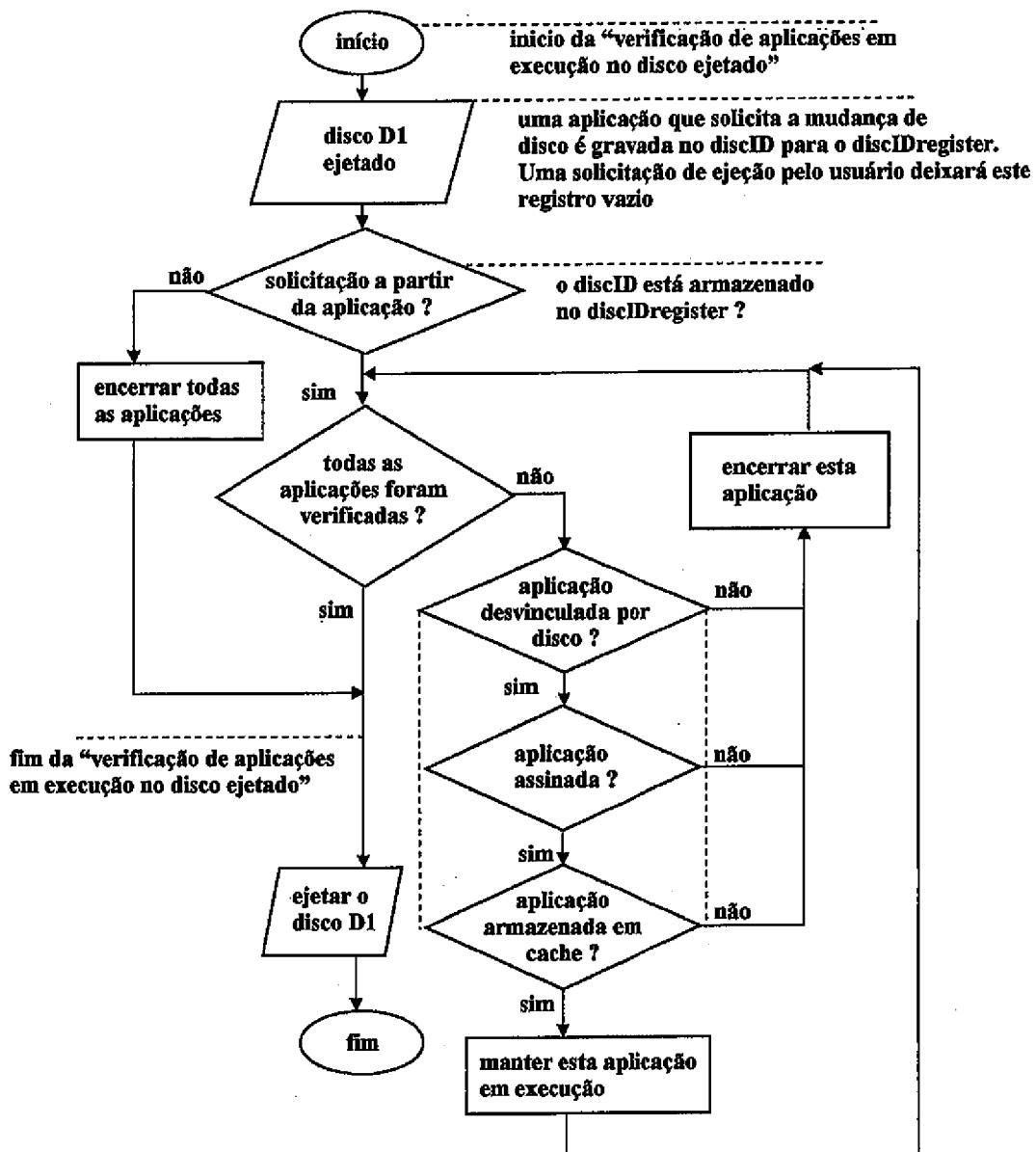


Fig. 6

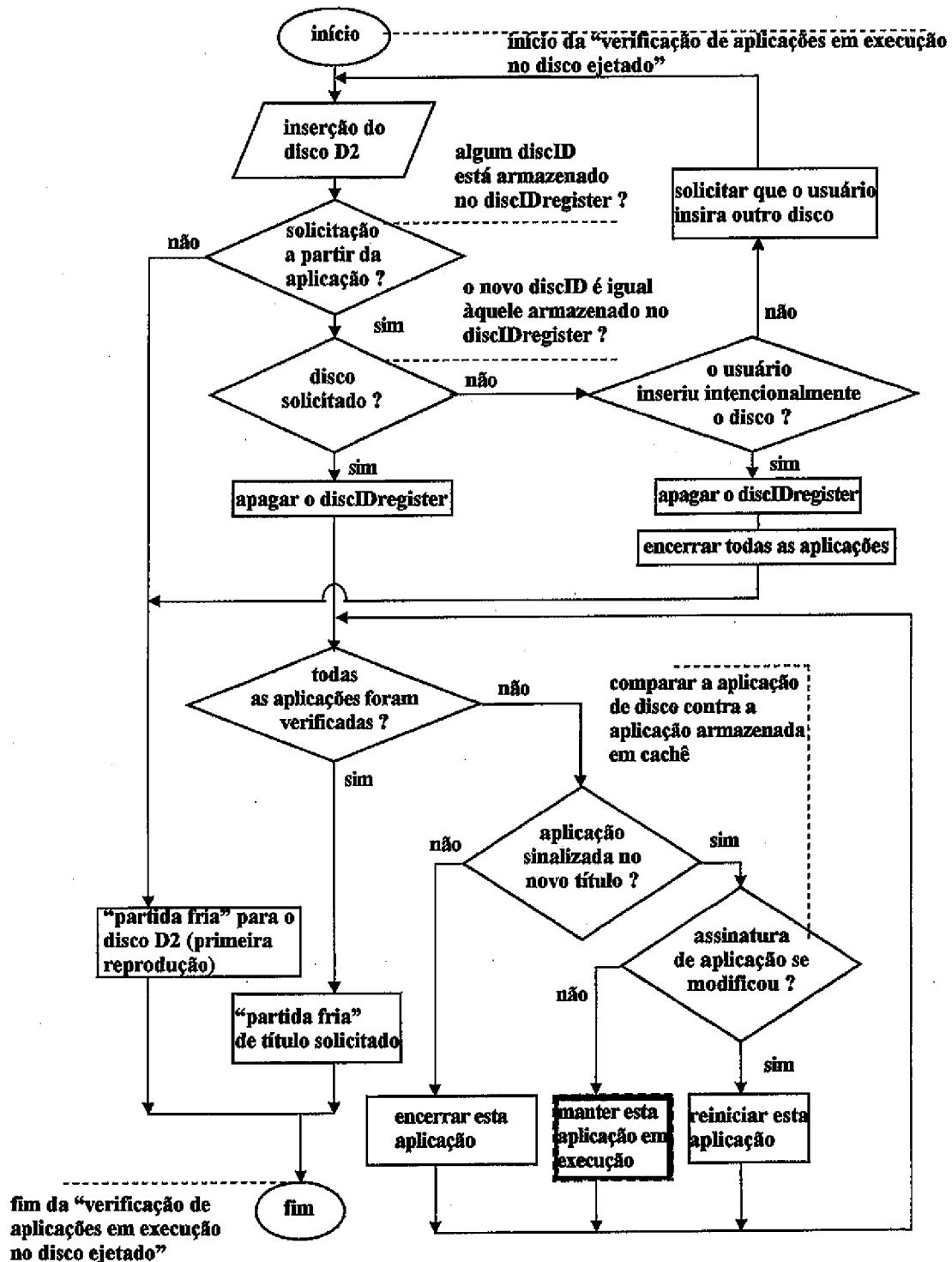


Fig. 7

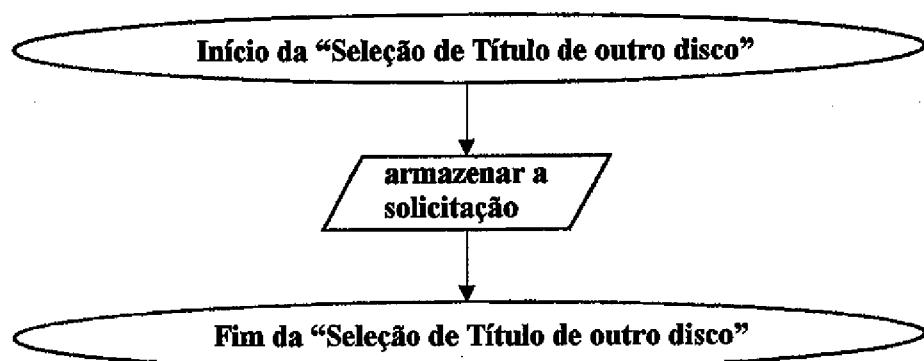


Fig.8