



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

(11) PI 0504440-5 B1

(22) Data do Depósito: 17/10/2005

(45) Data de Concessão: 16/05/2017



(54) Título: MÉTODO PARA ENCADEAR EVENTOS EM UM REGISTRO DE EVENTO DE SISTEMA

(51) Int.Cl.: G06F 11/34

(52) CPC: G06F 11/3476,G06F 2201/86

(30) Prioridade Unionista: 15/10/2004 US 10/966.658

(73) Titular(es): DELL PRODUCTS L.P.

(72) Inventor(es): AUSTIN P. BOLEN; ANAND JOSHI; MUKUND P. KHATRI; ALLEN C. WYNN

"MÉTODO PARA ENCADEAR EVENTOS EM UM REGISTRO DE EVENTO DE SISTEMA"

Campo da Invenção

Essa invenção está relacionada a gerenciamento de sistema de computador, e mais particularmente a fornecer registros de evento para sistemas de computador.

Fundamentos da Invenção

Para sistemas de computador, registro de evento fornece um padrão, método centralizado para registrar eventos de software e de hardware. Um ou mais componentes de hardware ou software do sistema são "geradores de evento", e geram e enviam mensagens de evento a um "registrador de evento", que registra os eventos na memória. Um "visualizador de evento" fornece uma interface de usuário para visualizar os eventos. Dados de evento podem ser adicionalmente expostos e analisados, usando software de aplicação sofisticado para gerenciamento de registro de evento.

Para um sistema ativo, tal como um servidor, a tarefa de gerar um registro de evento não é fácil - mesmo um servidor pode gerar milhares de eventos em um intervalo curto de tempo. Para os servidores de hoje, eventos são registrados de acordo com um padrão de indústria ampla, conhecido como Especificação de Interface de Gerenciamento de Plataforma Inteligente (IPMI).

IPMI define as mensagens e interface de sistema para sensores de plataforma "inteligente", que são usados para monitorar as características de saúde física do sistema, tal como temperaturas de sistema e processador, veloci-

dade do ventilador, e níveis de voltagem. Eventos podem também ser gerados por software. A especificação IPMI estabelece diretrizes padrão para a implementação de um subsistema de alerta e monitoramento que objetiva alcançar "gerenciabilidade sempre disponível" de sistemas de servidor.

Sumário da Invenção

De acordo com instruções da presente descoberta, sistemas e métodos são descritos para gerar e visualizar um registro de evento. A invenção é especialmente adequada quando as gravações de evento que compreendem o registro de evento têm um formato pré-determinado tendo espaço de dados limitado para dados descrevendo o evento. De acordo com a invenção, eventos são ou "primários" ou "secundários". Eventos primários são registrados usando o formato de gravação de evento convencional. Qualquer evento primário pode ser encadeado para um ou mais eventos secundários. O evento secundário é identificado como tal usando um campo de dados da gravação de evento. O campo de dados da gravação(ões) de evento secundário contém os dados adicionais para descrever o evento.

Em uma modalidade da invenção, o registro de evento é gravado de acordo com o padrão IPMI. A gravação de evento secundário é designada como tal em um dos campos de registro de evento IPMI, tal como no campo de tipo de evento. O campo de dados de evento secundário contém os dados adicionais.

Breve Descrição dos Desenhos

Um entendimento mais completo das presentes modalidades e vantagens dessas pode ser adquirido através de se referir à seguinte descrição tomada em conjunto com os desenhos em anexo, nos quais os números de referência similares indicam características semelhantes, e onde:

A Fig. 1 ilustra um sistema de computador tendo um registrador de evento de acordo com a invenção.

A Fig. 2 ilustra um exemplo de um registro de evento com somente gravações de evento primário.

10 A Fig. 3 ilustra um exemplo de um registro de evento tendo ambas gravações de evento primário e secundário.

Descrição Detalhada das Modalidades Ilustrativas

A Fig. 1 ilustra um sistema de computador típico 100, que no exemplo dessa descrição é um sistema servidor. Os conceitos descritos aqui podem ser aplicados para qualquer "sistema de manipulação de informação" 100 que mantém um "registro de evento" 30.

Assim, em adição a um sistema servidor, o sistema de computador 100 poderia ser qualquer "sistema de manipulação de informação" que é programável usando uma linguagem de programação de computador de alto nível. O sistema de computador pode também ser implementado usando hardware de propósito especial, especialmente programado. No sistema de computador 100, o processador é tipicamente um processador comercialmente disponível, tal como aqueles disponíveis a partir da Intel Corporation, Sun Microsystems, ou Motorola. O processador usualmente executa um sistema operacional que pode ser, por exemplo, aqueles disponíveis a partir da Mi-

Microsoft Corporation, Apple Computer, Sun Microsystems, Palm, Inc. ou outros sistemas operacionais baseados em UNIX disponíveis a partir de várias fontes.

Um "registro de evento" 30 é definido como um repositório de dados, tipicamente memória não volátil, para registrar eventos de sistema. É assumido que o sistema 100 tem um mecanismo de registro de evento para registrar eventos (aqui BMC 111), e um mecanismo de visualização de evento (aqui parte do software de gerenciamento de sistema 122) para visualizar ou de outra forma acessar o registro de evento.

Onde o sistema de computador 100 é um sistema servidor, ele se comunica com um ou mais sistemas clientes (não mostrados) com os propósitos de trocar informação e executar transações, tais como transações de base de dados. Esses sistemas se comunicam usando um protocolo de comunicação por uma rede. O servidor 100 pode ser, por exemplo, um servidor de protocolo de transferência de hipertexto (HTTP) que é configurado para executar transações de base de dados. A rede de comunicação (não mostrada) pode ser uma rede Ethernet, Ethernet Rápida ou outro tipo de rede de área local ou ampla (LAN ou WAN), uma rede ponto a ponto fornecida por serviços de telefone, ou outro tipo de rede de comunicação ou combinação de redes. Consumidores e fornecedores de informação, também relacionados na técnica como sistemas cliente e servidor, respectivamente, se comunicam através da rede para trocar informação.

Para o exemplo da Fig. 1, onde o hardware de sistema 110 é hardware associado a um sistema servidor, o hard-

ware pode incluir um processador conectado a um ou mais dispositivos de armazenamento, tais como uma unidade de disco, através de um dispositivo de comunicação, tal como um barramento. O hardware de computador 110 pode também incluir um
5 ou mais dispositivos de saída, tais como um monitor, impressora, ou visor gráfico, ou dispositivo de impressão e um ou mais dispositivos de entrada, tais como um teclado, mouse ou outro dispositivo. O sistema 110 tem memória para armazenar programas e dados durante a operação do sistema de computador. Em adição, o sistema 110 pode conter um ou mais dispositivos de comunicação que conectam o sistema de computador
10 100 a uma rede de comunicação.

Um controlador de gerenciamento de placa base (BMC) 111, é um micro-controlador que gerencia a interface
15 entre o software de gerenciamento de sistema 122 e o hardware de gerenciamento de sistema. Ele monitora eventos, e recebe e registra mensagens de evento no registro de evento 30.

O software de sistema 120 compreende programas de aplicação, utilidades de sistema, um programa de comando, serviços de sistema, o sistema operacional, e o BIOS do sistema. Um sistema operacional servidor típico é o Windows, um produto da Microsoft Corporation. "BIOS" é acrônimo para sistema básico de entrada/saída, e determina o que o sistema 100 pode fazer sem acessar programas a partir de um disco.
20 Por exemplo, o BIOS contém código de programação exigido para controlar o teclado, tela de visualização, unidades de disco, comunicações seriais, e um número de funções miscelâneas.

O BIOS também opera em conjunto com o BMC 111 para registrar eventos de sistema. Eventos são registrados de acordo com o padrão IPMI descrito nos Fundamentos. Especificamente, o BIOS gera mensagens de evento e as envia ao BMC 111, que as registra no registro de evento 30.

O "software de gerenciamento de sistema" 122 é um termo genérico usado aqui para descrever sempre que uma programação de software fornece o registro de evento para visualização, através de acessar o registro de evento 30 e analisar dados de evento. A tarefa particular do software de gerenciamento de sistema 122 que lê o registro de evento e fornece um visor de evento visualizável, é referida aqui como o "visualizador de evento". No exemplo da Fig. 1, o visualizador de evento é mostrado embaixo na pilha de software. Entretanto, a visualização de evento pode ser alternativamente executada por software de alto nível com características de gerenciamento de evento sofisticadas.

Como uma interface de nível de hardware, o IPMI 121 está na base da pilha de software de gerenciamento de sistema típico. IPMI trabalha independentemente do sistema operacional, que permite administradores de sistema a acessarem e recuperarem sistemas mesmo se o sistema operacional não está respondendo ou se o sistema está desligado. Em outras modalidades, uma interface de gerenciamento de evento além da IPMI poderia ser substituída.

A Fig. 2 é u exemplo de uma parte de um registro de evento 30 gerado para ser visualizado pelo visualizador de evento 122. Quatro eventos foram registrados, assim há

quatro "gravações de evento". No exemplo da Fig. 2, todas as quatro gravações de evento são eventos primários.

De acordo com IPMI, cada evento é gravado com um número pré-definido de campos de dados. Os campos e dados
5 que estão disponíveis para visualização são determinados pelo software de registro e visualização de evento fornecido como parte do software de gerenciamento do sistema 122. No exemplo da Fig. 2, os campos visualizados são o ID de gerador 21, o tipo de evento 22, o tipo de leitura 23, e três
10 campos de dados 24.

O campo de ID de gerador 21 descreve a origem do evento. Exemplos são campos de ID para BIOS e BMC 111. Se o evento foi gerado a partir do software, esse é o ID do software.

15 O campo de tipo de evento 22 contém dados que descrevem o tipo de disparo para o evento. Pode também indicar a classe do evento, tal como "limite aumentando". Exemplos são memória, processador, crítico, OEM, etc.

O campo de tipo de leitura de evento 23 contém dados que indicam um sensor lendo estado. Exemplos são limite,
20 discreto, genérico, ou OEM especificado.

Os campos de dados de evento 24 são usados para fornecer informação adicional sobre o evento. Três bytes de dados são determinados para dados de evento. O primeiro byte
25 é pré-definido, deixando somente dois bytes "livres" de dados. Uma exceção existe se o usuário está ligado a uma rede como uma OEM, nesse caso, pode haver mais bits disponíveis.

Para muitos eventos, os campos de dados de evento
24 são insuficientes em tamanho para fornecer informação útil sobre o evento. Por exemplo, um evento relacionado ao barramento expresso PCI deveria identificar o barramento, o
5 número de função do dispositivo, os registradores de erro, e os valores nesses registradores.

Como indicado pelos Eventos 2 e 4 no registro de evento de amostra da Fig. 2, quando os campos de dados de evento 24 fornecem somente dois bytes "livres" de dados, há
10 somente lugar para o barramento e o número de função do dispositivo. Essa informação não auxilia no diagnóstico de um problema, porque não fornece informação sobre registradores e conteúdo.

A Fig. 3 ilustra um exemplo de um registro de evento aperfeiçoado 30 de acordo com a invenção. A Fig. 3 ilustra ambas gravações de evento primário e secundário. Métodos e formatos convencionais são usados para gravar eventos primários. Entretanto, como ilustrado, depois de um evento primário, uma ou mais gravações de evento secundário
20 podem ser gravadas. Uma gravação de evento secundário não registra um evento "completo", mas de preferência, registra informação adicional sobre um evento primário.

No exemplo da Fig. 3, os Eventos 1, 2, 3, e 4 são eventos primários, e correspondem aos eventos do registro de evento da Fig. 2. Os eventos 2 e 4 têm eventos secundários.
25

As gravações de evento primário descrevem qual dispositivo causou o erro, e são seguidas por um ou mais eventos secundários. No exemplo da Fig. 3, o evento(s) secundário(s)

dário fornece informação sobre um registrador que contém valores de erro ou dados de estado.

Assim, qualquer evento primário pode ser seguido em seqüência por um ou mais eventos secundários. Depois de
5 um evento primário, o registrador de evento registra eventos secundários com o mesmo ID de gerador do evento primário associado.

Para determinar o fim do rastro do evento, o visualizador de evento 122 procura um outro evento primário com
10 o mesmo ID de gerador. Porque eventos concorrentes podem ser registrados de uma maneira intercalada, um outro evento primário com um ID de gerador diferente não necessariamente marca o fim do rastro do evento. Assim, o rastro do evento permanece "aberto" para registro de eventos secundários adi-
15 cionais, até que a ocorrência de um novo evento primário a partir do mesmo gerador de evento.

Um valor no campo de tipo de evento 22 identifica a gravação como uma gravação de evento secundário. Esse valor está relacionado aqui como o "determinador de gravação
20 de evento secundário". No exemplo dessa descrição, esse valor é 0xC1 que é de uma faixa de valores OEM no padrão IPMI. Outros valores poderiam ser usados.

Para os Eventos 2 e 4, o registrador de evento 111 registrou os eventos secundários usando um indicador de re-
25 gistrador de evento (ERP). Um valor no campo de tipo de leitura de evento 23 define o ERP. No exemplo dessa descrição, o tipo de leitura de evento é 0x7E da faixa de valores OEM IPMI, mas outros valores poderiam ser usados. O ERP mapeia

um deslocamento do registrador de 12 bits no espaço fornecido por seu evento primário. O espaço de registrador pode ser do tipo registrador PCI, memória, ou I/O e é determinado pelo evento primário.

5 Depois de um evento primário, pode não haver eventos secundários ou pode haver muitos eventos secundários. No registro de evento 30, ERPs aparecem em seqüência depois do evento primário e têm o mesmo ID de gerador. Um outro evento primário com o mesmo ID de gerador marca o fim do rastro do
10 ERP. Isso assegura que toda informação secundária é acessada e visualizada depois do evento primário correspondente.

Vários tipos de eventos secundários podem ser registrados. Eventos particularmente adequados para uso de gravações de evento secundário são eventos que definem um
15 espaço de endereço, tal como os eventos relacionados a barramentos PCI e barramentos Expressos PCI descritos acima. Esses eventos de "espaço de endereço" podem ser implementados com ERPs como descrito acima. Eventos secundários não relacionados a espaços de endereço, podem usar outros dados
20 no campo de tipo de leitura 23.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de registro de eventos em um registro de evento de um sistema de computador, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

5 gravar uma gravação de evento primário para cada evento;

 cada gravação de evento ter o mesmo formato com campos pré-definidos de dados;

 gravar uma gravação de evento secundário para um
10 ou mais dos eventos, o evento secundário ser identificado como um evento secundário através de usar um determinador de evento secundário pré-determinado escrito em um dos campos de gravação de evento; e

 eventos serem associados a geradores de evento,
15 cada um ter um ID de gerador, e eventos secundários serem gravados para um evento primário até um novo evento com o mesmo ID de gerador ser detectado.

 2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o formato de gravação de evento
20 estar de acordo com o padrão IPMI.

 3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o determinador de evento secundário ser escrito em um campo de tipo de evento.

 4. Método, de acordo com a reivindicação 1,
25 **CARACTERIZADO** pelo fato de a etapa de gravar ser repetida para eventos secundários adicionais para o mesmo evento primário.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o evento estar associado a um espaço de endereço.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **5 CARACTERIZADO** pelo fato de a gravação de evento secundário conter um indicador para o espaço de endereço.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o evento estar associado a um barramento de sistema.

10 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de o sistema de computador ser um sistema servidor.

9. Método de registro de eventos de espaço de endereço em um registro de evento de um sistema de computador, **15 CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

gravar uma gravação de evento primário para cada evento;

cada gravação de evento ter o mesmo formato com campos pré-definidos de dados;

20 gravar uma gravação de evento secundário para um ou mais dos eventos;

a etapa de gravação ser executada para o evento secundário ser identificado como um evento secundário com um determinador de evento secundário pré-determinado escrito em **25** um dos campos de gravação de evento; e

a gravação de evento secundário adicionalmente conter um indicador para um espaço de endereço associado ao evento.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de o sistema de computador ser um sistema servidor.

11. Método, de acordo com a reivindicação 9,
5 **CARACTERIZADO** pelo fato de os eventos estarem associados com geradores de evento, cada um ter um ID de gerador, e eventos secundários serem gravados para um evento primário até um novo evento com o mesmo ID de gerador de evento ser detectado.

12. Método de registro de eventos de espaço de en-
10 dereço em um registro de evento de um sistema de computador, e este obedecer ao padrão IPMI, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

gravar uma gravação de evento primário para cada evento;

15 cada gravação de evento ter o formato IPMI com campos pré-definidos de dados;

gravar uma gravação de evento secundário para um ou mais dos eventos;

a etapa de gravação ser executada para o evento
20 secundário ser identificado como um evento secundário com um determinador de evento secundário pré-determinado escrito em um dos campos de gravação de evento; e

a gravação de evento secundário adicionalmente conter um indicador para um espaço de endereço associado ao
25 evento.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de o determinador de evento secundário ser escrito no campo de tipo de evento.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de o evento estar associado a um espaço de endereço.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **5 CARACTERIZADO** pelo fato de a gravação de evento secundário conter um indicador para o espaço de endereço.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de o indicador ser escrito no campo de tipo de leitura da gravação do evento.

10 17. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de os eventos estarem associados a geradores de evento, cada um ter um ID de gerador, e os eventos secundários serem gravados para um evento primário até um novo evento com o mesmo ID de gerador ser detectado.

15 18. Sistema de manipulação de informação, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

uma plataforma de hardware com pelo menos um processador e memória para executar instruções;

um registrador de evento operável para gravar e-
20 ventos associados à plataforma de hardware;

o registrador de evento gravar ambos eventos primários e secundários, cada evento primário gravado em um campo de registro de evento com um formato pré-determinado, e cada evento secundário gravado como uma gravação de evento
25 depois de um evento primário mas antes de qualquer próximo evento primário;

o registrador de evento adicionalmente gravar eventos secundários através de designar o evento como um e-

vento secundário em um espaço de dados pré-determinado do formato pré-definido.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de o formato pré-definido ser o formato padrão IPMI para gravações de evento.

20. Sistema, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de o registrador de evento gravar eventos de software.

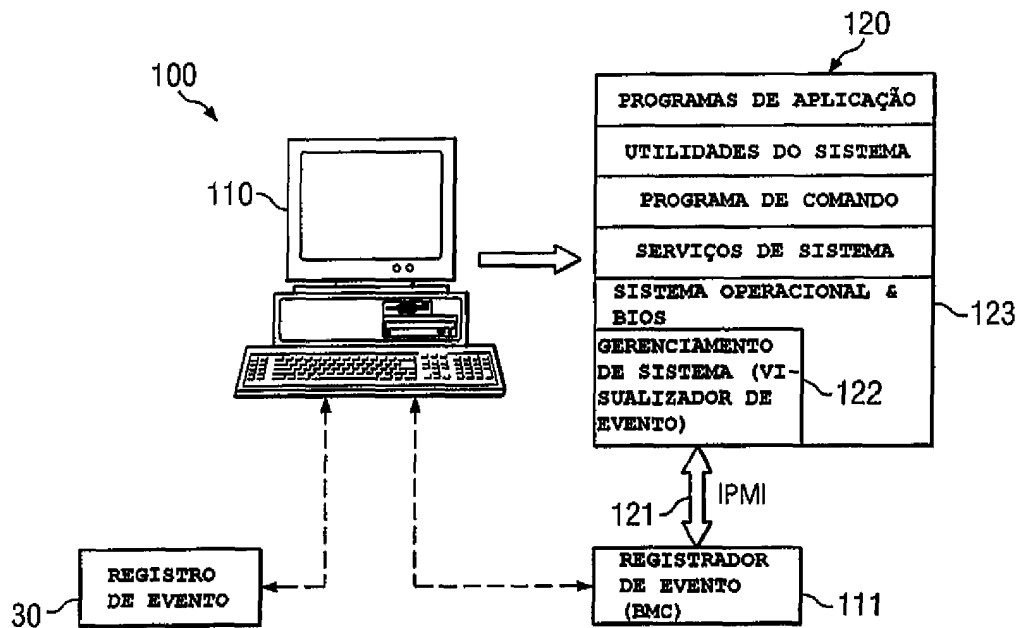


FIG. 1

EVENTO 1					
ID DE GERA-DOR BIOS	TIPO DE EVENTO MEMÓRIA	TIPO DE LEITURA	DADOS 1	DADOS 2	DADOS 3
EVENTO 2					
ID DE GERA-DOR BIOS	TIPO DE EVENTO PCI EX	TIPO DE LEITURA	DADOS 1	DADOS 2 (SEM BARRAMENTO)	DADOS 3 (SEM FUNÇÃO DE DISPOSITIVO)
EVENTO 3					
ID DE GERA-DOR BMC	TIPO DE EVENTO	TIPO DE LEITURA	DADOS 1	DADOS 2	DADOS 3
EVENTO 4					
ID DE GERA-DOR BIOS	TIPO DE EVENTO SIMILAR	TIPO DE LEITURA	DADOS 1 PCI EX	DADOS 2 (SEM BARRAMENTO)	DADOS 3 (SEM FUNÇÃO DE DISPOSITIVO)

FIG. 2

30

EVENTO 1					
ID DE GERA- DOR BIOS	TIPO DE EVENTO MEMÓRIA	TIPO DE LEITURA	DADOS 1	DADOS 2	DADOS 3
EVENTO 2					
ID DE GERA- DOR BIOS	TIPO DE EVENTO CRÍTICO	TIPO DE LEITURA	DADOS 1 PCI EX	DADOS 2 (SEM BAR- RAMENTO)	DADOS 3 (SEM FUNÇÃO DE DISPOSITIVO)
EVENTO SECUNDÁRIO					
ID DE GERA- DOR BIOS	TIPO DE EVENTO SECUNDÁRIO	TIPO DE LEITURA ERP	DADOS 1	DADOS 2 (12 BITS PARA DESLOCAMENTO DE REGISTRADOR)	DADOS 3 (VALOR DE REGISTRADOR)
EVENTO SECUNDÁRIO					
ID DE GERA- DOR BIOS	TIPO DE EVENTO SECUNDÁRIO	TIPO DE LEITURA ERP	DADOS 1	DADOS 2 (12 BITS PARA DESLOCAMENTO DE REGISTRADOR)	DADOS 3 (VALOR DE REGISTRADOR)
EVENTO 3					
ID DE GERA- DOR BMC	TIPO DE EVENTO	TIPO DE LEITURA	DADOS 1	DADOS 2	DADOS 3
EVENTO 4					
ID DE GERA- DOR BIOS	TIPO DE EVENTO CRÍTICO	TIPO DE LEITURA	DADOS 1 PCI EX	DADOS 2 (SEM BAR- RAMENTO)	DADOS 3 (SEM FUNÇÃO DE DISPOSITIVO)
EVENTO SECUNDÁRIO					
ID DE GERA- DOR BIOS	TIPO DE EVENTO SECUNDÁRIO	TIPO DE LEITURA ERP	DADOS 1	DADOS 2 (12 BITS PARA DESLOCAMENTO DE REGISTRADOR)	DADOS 3 (VALOR DE REGISTRADOR)

FIG. 3