

Avaliação de Desempenho de Sistemas Computacionais - ADS

Prof. Paulo Antonio Leal Rego
pauloalr@ufc.br



Universidade Federal do Ceará

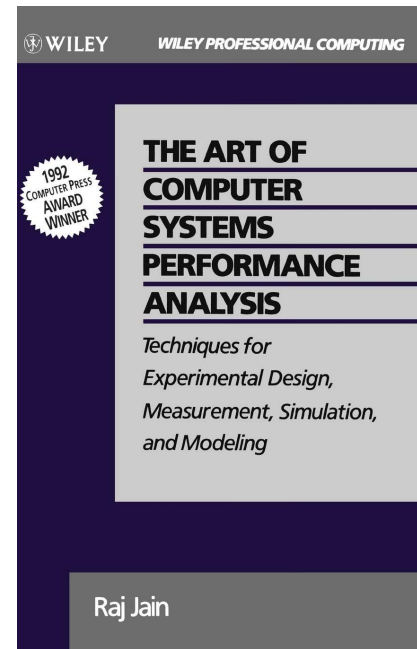
Monitores e Logs



Agenda

1. Definição
2. Usos do Monitor
3. Terminologia
4. Tipos de Monitor
5. Tipos especiais: Otimizador e Logs

Capítulos 7 e 8



Definição

- **Monitor** é uma ferramenta usada para observar as atividades em um sistema (desempenho, coleta de estatísticas/métricas, análise de dados e apresentação de resultados). Em alguns casos encontra problemas e sugere soluções.

Usos do Monitor

- Programador: Encontrar as partes mais utilizados do software e otimizar o seu desempenho
- Gestor: Medir a utilização dos recursos e encontrar o gargalos
- Gestor: Afinar o sistema. Ajuste de parâmetros para melhorar o desempenho
- Analista: Caracterizar a carga de trabalho. Planejamento de teste e carga de trabalho
- Analista: encontrar parâmetros de modelo, validar modelos e desenvolver entradas para modelos

Terminologia

- Event: Uma mudança no estado do sistema
- Trace: Um log de eventos que inclui diferentes informações (ex: tempo, tipo, etc.)
- Overhead: Consumo de recursos do sistema (artifact)
- Domain: O conjunto de atividades observáveis pelo monitor
- Input Rate: A frequência máxima de eventos que um monitor pode observar corretamente (burst e sustained)
- Resolution: A forma das informações observadas
- Input Width: O número de bits de informação registrados em um evento

Classificação

- Os monitores são classificados com base em características, como o nível de implementação, o mecanismo de trigger, e a capacidade de exibição de resultados.
 - Implementação: monitor de software, monitor de hardware, monitor de firmware, ou monitor híbrido
 - Mecanismo de trigger: temporizado ou acionado por eventos
 - Exibição de Resultados: batch ou On-line (contínuo ou intervalado)

Monitor de Software

- São utilizados para monitorar sistemas operacionais e software de alto nível, tais como redes e bases de dados. Em cada ativação, são executadas várias instruções e, portanto, só são adequadas se o Input Rate for baixo.
- São mais fáceis de desenvolver e mais fáceis de modificar.



Monitor de Hardware



- Um monitor de hardware consiste em peças separadas de equipamento que estão ligadas ao sistema que é monitorado através de sondas.
- Não são consumidos recursos do sistema no monitoramento.
- A probabilidade da introdução de bugs no funcionamento do sistema é geralmente mais baixa do que a dos monitores de software

Comparativo Hardware x Software

Criterion	Hardware Monitor	Software Monitor
Domain	Difficult to monitor operating system events.	Difficult to monitor hardware events unless recognizable by an instruction.
Input rate	Sampling rates of 10^5 per second possible.	Sampling rate limited by the processor MIPS and overhead required.
Time resolution	10 nanoseconds is possible.	Generally 10 to 16 milliseconds.
Expertise	Requires intimate knowledge of hardware.	Requires intimate knowledge of software.
Recording capacity	Limited by memory and secondary storage. Not a problem currently.	Limited by overhead desired.
Input width	Can record several simultaneous events.	Cannot record several simultaneous events unless there are multiple processors.
Monitor overhead	None	Overhead depends upon the input rate and input width. Less than 5% adequate and more than 100% possible.
Portability	Generally portable.	Specific to an operating system.
Availability	Monitoring continues even during system malfunction or failure.	Cannot monitor during system crash.
Errors	Possible to connect the probes to wrong points.	Once debugged, errors are rare.
Cost	High	Medium

Monitores de Firmware e Híbridos

- Os monitores de firmware são implementados através da modificação do microcódigo do processador.
 - São úteis para aplicações que se situam entre os limites de monitoramento de software e hardware
- Um monitor que utiliza uma combinação de software, hardware, ou firmware é um monitor híbrido
 - constituído por um componente de recolha dados de hardware juntamente com um componente de redução de dados de software, proporcionando o melhor dos mundos



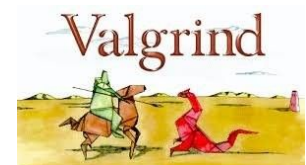
Monitores de Sistemas Distribuídos



- A maioria dos sistemas de hoje são distribuídos e consistem em muitos componentes de hardware e software que funcionam em conjunto separadamente e simultâneo
- O monitor de um sistema distribuído também deve ser distribuído e consistir em vários componentes que funcionam separada e concomitantemente. Utilizando os demais tipos de monitores aqui definidos.

Otimizadores de programas

- Os monitores de execução de programas, também conhecidos como otimizadores de programas, são monitores de software concebidos para observar softwares de aplicação. Eles ajudam a melhorar o desempenho dos programas
 - Identificar o caminho de execução
 - Encontrar o tempo gasto nos módulos
 - Encontrar as seções de código mais frequentes
 - Encontrar o relacionamento entre variáveis
 - Determinar a adequação de testes



Técnicas para melhorar o desempenho

- **Otimização de código** consiste em encontrar a frequência dinâmica de execução de vários módulos do programa e otimizar o código dos módulos mais frequentemente utilizados
- **Otimização de E/S** consiste em combinar várias requisições de E/S em registros maiores, alterar o método de acesso de arquivo, cache ou prefetching de dados.
- **Otimização de paginação** consiste em observar o padrão de referência da página e reorganizar segmentos do programa de modo a que a atividade de paginação seja minimizada

Contabilização de Logs

- Embora não desenvolvidos principalmente para monitoramento, são classificados como monitores de software, fornecendo informação útil sobre a utilização e desempenho do sistema e podem muitas vezes ser utilizados como substitutos dos monitores.

Vantagem e desvantagem

- A vantagem é que são incorporados. Não é necessário nenhum esforço extra para desenvolver. A maior parte dos dados já é recolhida durante o funcionamento. Overhead é baixo e os dados refletem a utilização do sistema real
- A desvantagem é que os programas de análise de logs não são normalmente fornecidos. A maioria dos sistemas converte os logs em formato legível ou produz um resumo geral.

Interpretando e Analisando os Logs

- Os dados registrados nos logs consistem principalmente na utilização de recursos: como tempo de CPU, tempo total, número e tamanho total das E/S do disco
- Condições anormais tais como violações de segurança, terminações anormais do trabalho, reinícios do sistema são também registados nestes logs

Dados típicos de Logs

TABLE 8.1 Typical Data Recorded by Accounting Utilities

Consumo de recurso

- Por ativação
- Porcentagem total
- Taxa por segundo
- Por CPU

Name of the program

Program start time: date and time of the day

Program end time: date and time of the day

CPU time used by the program

Number of disk writes

Total disk write bytes

Number of disk reads

Total disk read bytes

Number of terminal writes

Total terminal write bytes

Number of terminal reads

Total terminal read bytes

Number of page-read I/O's to the paging device

Number of pages read from the paging device

Number of page faults

Bibliografia

- JAIN, Raj. The art of computer systems performance analysis: techniques for experimental design, measurement, simulation, and modeling . New York, NY: John Wiley & Sons, 1991. xxvii, 685 p. ISBN 9780471503361.

Capítulos 7 e 8.

Até a próxima aula!

Paulo Antonio Leal Rego
pauloalr@ufc.br



Universidade Federal do Ceará