

System-level performance/power analysis for platform-based design of multimedia application

Nicholas H. Zamora, Xiaoping Hu, Radu Marculescu; "System-level performance/power analysis for platform-based design of multimedia applications"; *ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems (TODAES)*, Volume 12, Issue 1 (January 2007).

Amanda Nascimento. RA:049169

O objetivo do artigo é introduzir o uso de redes estocásticas de autômatos (*Stochastic Automata Networks - SANs*), como um formalismo eficaz para a arquitetura-aplicação que modela a análise do caso médio em nível de sistema para projetos plataforma-base. A análise SAN permite que projetistas de sistemas explorem arquitetura mais rapidamente e estime impactos de diferentes escolhas de projeto, facilitando a otimização e qualidade de multimídias.

Ressalta-se que, embora o artigo focalize em sistemas multimídias embarcados ao aplicar o paradigma de modelagem SAN, a técnica é geral e qualquer classe de aplicações em que o comportamento do caso-médio é interesse de ser beneficiado com estas técnicas.

Os sistemas embarcados interagem com o mundo, e em muitos casos, suas interações têm que satisfazer restrições fortes de sincronismo. Esta característica dirigiu a maioria da pesquisa para a análise do pior caso onde a exatidão do sistema dependente não somente de resultados lógicos da computação, mas também do tempo que os resultados são produzidos. Apesar do grande potencial de projeto de sistemas embarcados, a área de análise de casos intermediários tem recebido atenção. O alvo do artigo é investigar esta nova abordagem, usando representações abstratas, para fornecer medidas quantitativas de estimativas de desempenho. O processo de modelagem arquitetura-aplicação e análise proposta baseiam se, ainda, na metodologia de projeto *Y-Chart*.

A metodologia proposta tem duas principais características que a diferem de trabalhos relatados: **1-** a metodologia é baseada em integrar metas de domínio/desempenho diretamente no nível de projeto do sistema, métricas para projetos de aplicação multimídia que são desenvolvidos durante a aplicação e a plataforma que modela etapas, tornam se partes integradas do próprio processo de projeto, o que ajuda projetistas a encontrar rapidamente a arquitetura "mais indicada" para aplicação alvo. **2-** usando a mesma representação base SAN (para ambas: aplicação e arquitetura) fornece a habilidade de traduzir com facilidade um modelo de desempenho e uma arquitetura.

Ainda, para aplicação são necessárias duas etapas principais (algumas das sub-etapas utilizam modelagem do paradigma SAN): **1.** : os modelos construídos para aplicações são os modelos funcionais do processo-nível que estão livres de quaisquer detalhes da arquitetura. Estes processos comunicam-se e interagem-se, definindo o que a aplicação deve fazer e não como deve ser executada. Por outro lado, os modelos arquiteturais representam descrições abstratas do comportamento de blocos básicos. Estes blocos básicos podem consistir de diversos núcleos programáveis ou unidades dedicadas de hardware. A separação de conceitos/comportamento entre aplicação e arquitetura possibilita o projetista reusar a aplicação e modelos de arquitetura e permite uma rápida exploração do processo de projeto em que os modelos de aplicação são mapeados em modelos de arquitetura. **2-** Uma vez que construído, o modelo de aplicação-arquitetura é finalmente usado para analisar as características globais do processo de acordo com diferentes parâmetros. Para isso propõe se uma estrutura analítica usando SANs para evitar simulações longas para predizer conclusões sobre desempenho e domínio pertinentes. Isto é importante para sistemas multimídias onde muitas execuções são tipicamente requeridas para recolher todos os comportamentos estatísticos de comportamento do caso intermediário. Considerando, por exemplo, que cada minuto de vídeo MPEG-2 comprimido precisa de quase um Gbit de vetores de entradas para simulações, o impacto de ter a estrutura analítica de SANs para avaliar estimativas do desempenho torna-se evidente.

Para melhor entendimento e explicações sobre a metodologia proposta o artigo traz conceitos básicos sobre o modelo/paradigma SAN(modelo de construção e de avaliação de desempenho), traz detalhes sobre as técnicas de modelagem, mostra a aplicação práticas dos itens estudados mostrando um estudo de caso: o analisador SAN junto com o projeto de Metropolis e aplica isto em três casos: 1- um sistema simples de produtor-consumidor com FIFOS finitas, o segundo, uma expansão do primeiro adicionando dois tipos de processadores central de escalonamento ao sistema e o terceiro, é mostrada a análise do SAM em aplicação "*Picture-in-Picture*" vídeo decodificador.

Conforme estudos mostrados no artigo as seguintes conclusões podem ser tomadas: 1. A metodologia proposta complementa técnicas existentes para análise de desempenho baseados em pior caso, incorporando as características da entrada na avaliação de desempenho do sistema. 2. Os resultados fornecem insumos que podem ser usados em projetos de sistemas embarcados. 3. Resultados experimentais presentes no uso da análise SAN em decodificador de vídeo "*Picture-in-Picture*" mostra flexibilidade e facilita a exploração do projeto se comparado a execuções de simulações caras e mais trabalhosas, visto que os esforços da análise SANs são pequenos se comparados com execução de modelos de simulação.