DEFESA DE TESE DE DOUTORADO

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

FAULT-TOLERANCE AT THE MANAGEMENT LEVEL IN MANY-CORE SYSTEMS

ALUNO: Vinicius Morais Fochi
ORIENTADOR: Dr. Fernando Gehm Moraes
BANCA EXAMINADORA: Dra. Fernanda Gusmão de Lima Kastensmidt (PPGC/UFRGS), Dr. César Augusto Missio Marcon (PPGCC/PUCRS), Dr. Eduardo Augusto Bezerra (PPGEEL/UFSC)
DATA: 23 de agosto de 2019
LOCAL: Prédio 32, sala 516
HORÁRIO: 14:00

RESUMO:
A redução dos nodos tecnológicos permitiu o surgimento de sistemas com múltiplos núcleos de processamento utilizando redes intra-chip (MCSoCs - many-core systemson- chip), com dezenas a centenas de elementos de processamento (PEs). Apesar do poder de processamento oferecido pelo grande numero de PEs e da flexibilidade de comunicação devido à adoção de NoCs, é necessário gerenciar os recursos do sistema para garantir sua escalabilidade. A execução das tarefas de gerência requer PEs reservados exclusivamente para executar essas ações. Uma abordagem centralizada induziria uma carga de trabalho significativa para os PEs de gerência (MPE) em sistemas de grande escala. A adoção de abordagens distribuídas, com MPEs hierarquicamente organizadas, reduz a carga de gerência, sendo a organização adotada nesta Tese. Propostas recentes de gerência em MCSoCs focam em diferentes aspectos: potência, desempenho, utilização dos recursos do sistema. Essas técnicas são aplicadas no nível sistêmico dos MCSoCs. No entanto, nos trabalhos analisados, há uma lacuna nas propostas relacionadas a falhas permanentes nos MPEs. Esta Tese tem por objetivo abordar dois problemas principais. Primeiro, tratar falhas permanentes nos MPEs, desenvolvendo um conjunto de novas técnicas para que os MCSoCs continuem a operar corretamente, sem reexecutar as aplicações em execução. Segundo, resolver a questão do ponto único de falha na comunicação dos MCSoCs com o mundo externo. A contribuição original desta Tese é uma arquitetura MCSoC distribuída, com capacidade de recuperação de falhas em pontos críticos do sistema. O método de recuperação inclui módulos de hardware e software, monitoramento de falhas e recuperação de gerenciamento. A proposta utiliza técnicas de migração de tarefas e heurísticas para selecionar a posição do novo MPE. Esta Tese propõe um método de recuperação quando um MPE torna-se falho. O método é escalável, capaz de atuar em sistemas de dezenas a centenas de processadores. O método é transparente para as aplicações executadas no MCSoC, com uma pequena sobrecarga no tempo de execução, observado durante a migração de gerência e migração de tarefas.

Palavras-Chave: MCSoCs; NoC; Gerenciamento de sistemas; Recuperação de falhas; Migração de tarefas; Tolerância a falhas; Admissão de aplicativos; BrNoC.