



PLATAFORMA EMBARCADA PARA A ACELERAÇÃO DO PROCESSAMENTO DE IMAGENS EM APLICAÇÕES ESPACIAIS

Nicole Migliorini Magagnin, Julia de Paula Ballmann, Douglas Rossi de Melo

Ciência da Computação - Sistemas de Computação

O aumento de confiabilidade é de grande importância para sistemas embarcados operando em ambientes críticos, porém tem-se uma carência no número de pesquisas na área de tolerância a falhas para software, sendo hardware o foco principal da implementação de técnicas para melhoria na confiabilidade de sistemas embarcados. Dessa forma, pensando em opções para sistemas operacionais voltados a sistemas embarcados, tem-se a linguagem de programação de baixo nível Rust, uma linguagem recente e considerada segura devido ao seu bom gerenciamento de memória, evitando a perda de dados sensíveis. Sendo assim, este projeto foi proposto como parte de um objetivo maior de utilizar componentes de hardware e software implementados em projetos anteriores do Laboratório de Sistemas Embarcados e Distribuídos (LEDS) para a disponibilização de uma plataforma que habilita a criação de sistemas de processamento de imagens com foco na aceleração. Nesta etapa, foi proposta a modificação de um sistema operacional em Rust e para a arquitetura RISC-V, pré-existente, visando sua operação em ambientes críticos. A técnica de confiabilidade escolhida para a implementação foi a redundância modular tripla, aplicada aos processos do sistema operacional. Essa técnica consiste na triplicação de um módulo do sistema e a execução de suas atividades triplamente, fazendo com que cada uma de suas saídas passe por um votador e a saída mais incidente se torne correta. Para a aplicação nos processos do sistema operacional, esses foram triplicados e escalonados individualmente tendo cada um seu próprio endereço de memória. Posteriormente os processos executaram funções de soma de escalares e vetores para validação e suas saídas passaram por um votador que selecionou a saída mais incidente. Após a implementação da técnica, foi realizada uma injeção de erros através do software QEMU (QUick EMUlator), que virtualiza um processador RISC-V e permite interações com seu sistema operacional, com o objetivo de validar o aumento na tolerância a falhas do sistema. Por fim, foram avaliadas métricas de custo e desempenho com base em uma análise comparativa dos custos e desempenho do sistema com e sem a técnica de confiabilidade aplicada. Além do sistema operacional com maior confiabilidade para rodar em ambientes críticos, este projeto resultou em um roteiro de injeção de faltas em nível de software utilizando o QEMU. Para trabalhos futuros, pretende-se utilizar o sistema operacional adaptado no hardware do acelerador proposto para este projeto.

Palavras-chave: Sistemas Embarcados; Aceleradores em Hardware; Processamento de Imagens

XXII SEMINÁRIO
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XI Mostra Científica de Integração
Pós-Graduação e Graduação

I Jornada de Tecnologia e Inovação



ISSN 1983-117X

Apoio: Programa de Bolsas de Pesquisa do UNIEDU/Governo de Santa Catarina e UNIVALI