



**Universidade:  
presente!**

**UFRGS**  
PROPEAQ



**XXXI SIC**

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Selective Fault Tolerance for Register Files of Graphics Processing Units
<b>Autor</b>	IVAN PETER LAMB
<b>Orientador</b>	JOSÉ RODRIGO FURLANETTO DE AZAMBUJA

**Título:** Selective Fault Tolerance for Register Files of Graphics Processing Units

**Autor:** Ivan Peter Lamb

**Orientador:** José Rodrigo Furnaletto de Azambuja

**Instituição:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## INTRODUÇÃO

O uso de GPUs para processamento de dados vem aumentando nos últimos anos, expandindo sua proposta original de processamento gráfico para outras áreas em que deseja-se realizar muitas operações simples em paralelo (simultaneamente).

O trabalho propõe o uso de técnicas de proteção seletiva para o banco de registradores de uma GPU, visto que a evolução destes dispositivos foi muito em questão de desempenho e pouco em confiabilidade.

Com a proteção dos registradores visamos detectar erros do tipo **SDC** (Silent Data Corruption, que ocorre quando o resultado não é igual ao esperado) e **DUE** (Detected Unrecoverable Error, que ocorre quando o sistema trava e não conclui o processamento).

## METODOLOGIA

O primeiro passo é a identificação dos registradores em que, se uma falha ocorrer, a chance de um erro do tipo **SDC** ou **DUE** ocorrer é maior. Ordenamos esses registradores para sabermos a ordem que devemos protegê-los com a técnica de proteção seletiva. Essa ordem é diferente para cada programa então, para validarmos o método, foram feitos testes em 3 programas com características diferentes.

Comparamos os resultados de uma injeção de falhas em GPUs protegidas por software com uma proteção teórica por hardware. A proteção por hardware é teórica pois não temos como modificar a arquitetura das GPUs. Assumimos que essa proteção detecta todos os erros que ocorrem.

Essa proteção deveria ser feita em nível de instruções de máquina, mas não temos como modificar essas instruções, então temos que aplicar as técnicas em uma linguagem em um nível de abstração maior e verificar se os efeitos de proteção desejados se mantêm.

## RESULTADOS

Verificamos que a proteção dos registradores foi efetuada com sucesso utilizando as técnicas propostas e comparamos os resultados dessa proteção com a proteção teórica por hardware. Os resultados foram próximos do esperado, para erros de **SDC** a proteção seletiva por software se equipara à proteção por hardware, porém para erros de **DUE** a proteção por software não atinge as mesmas metas da proteção por hardware.