

AT 4 – Engenharia de Software

Protocolo de Revisão Sistemática

Nome: Felipe Gaspar Alan e Silva

Matrícula: 431922

| 1. Informações gerais | |
|-------------------------|--|
| Título | A review of the ECC techniques with focus on improve memories reliability. |
| Pesquisadores | Felipe Gaspar e Jarbas Silveira. |
| Descrição | Com a diminuição em escala dos componentes eletrônicos, os dispositivos eletrônicos estão se tornando cada vez mais susceptíveis a falhas transientes. A utilização de Códigos Corretores de Erros (CCE) tornou-se uma das estratégias mais utilizadas por projetistas para garantir confiabilidade, principalmente, da informação que é transmitida internamente e externamente em uma aplicação. Hoje, a utilização dos CCEs não se limita mais em aplicações espaciais, mas sistemas bancários, aplicações médicas, leitores de mídia entre outros utilizam esses códigos para garantir confiabilidade na escrita e leitura de instruções. Apesar da miniaturização dos circuitos ter provido maior capacidade de armazenamento para as memórias, elas acabaram se tornando mais susceptíveis a apresentar falhas transientes. Dessa forma, o estudo e desenvolvimento de CCEs com foco na correção de erros memórias tornou-se um tópico bastante trabalhando, desde os primeiros anos do século 21. |
| Objetivos | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar os CCEs desenvolvidos com ênfase em aplicação para memórias. • Tabela-los por eficiência de correção, considerando os padrões de erro utilizados nos testes. • Tabela-los por síntese, considerando a tecnologia de síntese e a ferramenta que foi utilizada. • Analisar quais as ferramentas e linguagens de programação utilizadas na estimação de eficiência de correção e custo de síntese. |
| 2. Questões de Pesquisa | |
| População(B) | Publicações na área de Códigos Corretores de Erros com foco em proteção de Memórias |
| Intervenção(B) | Descrição da técnica; Desempenho em termos de correção; padrões de erros testados; custo de síntese; tecnologia de síntese; ferramentas utilizadas para calcular estimar confiabilidade e custo. |

| | | | |
|-----------------------------|---|------------------------|---|
| Comparação(B) | Artigos de Controle contém alguns dos resultados e ferramentas que serão utilizados como base. | | |
| Resultados(B) | Lista de códigos com foco em aplicação de memórias; Capacidade de correção desses códigos, considerando o padrão de erro utilizado na estimação; Custo de síntese dos códigos, considerando a tecnologia de síntese (45nm, 65nm, 90nm e etc.) e a ferramenta utilizada na síntese. | | |
| 3. Identificação de Estudos | | | |
| Palavras Chave | Palavras Chave | Sinônimos | Termos Correlacionados |
| | Error Correction Codes | Error Correcting Codes | Fault Correction e Fault Detection |
| | Memory | SRAM Memories | - |
| | Single Event Effect | - | Single Event Upset, Multiple Bit Upset, Multiple Cell Upset |
| Artigos de Controle | 1) C. Argyrides, D. K. Pradhan, and T. Kocak, Matrix codes for reliable and cost efficient memory chips . <i>IEEE Trans. Very Large Scale Integr. (VLSI) Syst.</i> , vol. 19, no. 3, pp. 420–428, Mar. 2011. (Artigo com mais de 80 citações) 2) C. Argyrides, H. Zarandi, D. Pradhan. Matrix Codes: Multiple Bit Upsets Tolerant Method for SRAM Memories . <i>In Proceedings of IEEE International Symposium on Defect and Fault-Tolerance in VLSI Systems (DFT)</i> , pp. 340-348, 2007. (Artigo com mais de 40 citações) 3) S. Liu, Y. Xiao, G. Mao. Extend Orthogonal Latin Square Codes for 32-bit Data Protection in Memory Applications . <i>Microelectronis Reliability</i> , v. 63, pp. 278-283, Aug. 2016. (Um dos trabalhos mais recentes da área) 4) J. Gracia-Moran, L.J. Saiz-Adalid, D. Gil-Tomás, and P.J. Gil-Vicente, Improving Error Correction Codes for Multiple Cell Upsets in Space Applications , <i>IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI)</i> , v. 26, pp. 2134-2142, Oct. 2018. (Um dos trabalhos mais recentes da área) | | |
| Strings de busca | ((Error Correction Codes) OR (Error Correcting Codes) OR (Fault Correction) OR (Fault Detection)) AND (Memory) AND ((Single Event Effect) OR (Single Event Upset) OR (Multiple Bit Upset) OR (Multiple Cell Upset)). | | |

| | |
|---|---|
| Critérios de Seleção das Fontes de Busca | Utilizaremos os motores de busca disponíveis para acesso pela rede da Universidade ou pela configuração de proxy. Além disso, são os motores mais conhecidos no meio acadêmico. |
| Lista das fontes de busca | <ul style="list-style-type: none"> • <i>ISI web of Science</i>; • <i>IEEE Xplore</i>; • <i>Scopus</i>; |
| Estratégia de Busca | Uma string genérica foi formada com as palavras chaves, alguns sinônimos e termos relacionados na busca por artigos publicados em anais de congressos internacionais e periódicos de língua inglesa. |
| 4. Seleção e avaliação de estudos | |
| Critérios de inclusão e exclusão de estudos | <p>Critérios de Inclusão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos publicados entre os anos 2007 e 2019. - Apresenta um ECC, com detalhamento para ser replicado por quem tiver interesse em ler o trabalho. - Realizou avaliação de correção com padrões específicos ou deu detalhamento sobre a capacidade de correção do código. - Realizou síntese para uma das tecnologias conhecidas (65nm, 45nm e etc.). Obs: nm = nanômetro - O trabalho foi publicado em congresso internacional ou periódico internacional com fator de impacto. <p>Critérios de Exclusão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos fora do intervalo delimitado. - Não apresenta o ECC de forma clara e replicável. - Não realizou avaliação da capacidade de correção ou deu informação sobre a capacidade do código. - Não apresenta dados de síntese para qualquer tecnologia. - Realizou a síntese em FPGA. - Trabalho publicado em bibliografia cinzenta e em revistas sem fator de impacto. |
| Estratégia para seleção dos estudos | <ul style="list-style-type: none"> - Os trabalhos que obedecerem aos critérios mencionados serão selecionados e catalogados no <i>Mendeley</i>. - Trabalhos duplicados serão tratados como um único trabalho. - Se a mesma técnica de um trabalho tiver sido apresentada em dois artigos, será considerado somente um resultado caso o <i>Setup</i> do experimento tenha sido o mesmo. |
| Avaliação da qualidade dos estudos | <p>Na avaliação da qualidade dos trabalhos, será levado em consideração, além dos critérios iniciais, se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O estudo apresenta os resultados de forma clara e objetiva. - O estudo mostra resultados de correção e custo de síntese (exceto custo de síntese em FPGA). - Os resultados da técnica proposta foram gerados pelo próprio autor e não extraídos de outros estudos primários. |
| 5. Síntese dos dados e apresentação dos resultados | |
| Estratégia de extração de dados | 1. Extrair Metadados: Título, autores, ano e fonte |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>2. Após a leitura de cada trabalho selecionado, serão extraídas as seguintes informações:</p> <ol style="list-style-type: none"> Nome da técnica (se houver). Metodologia do CCE desenvolvido. Outros CCEs envolvidos no estudo. Para qual palavra de dados analisada (16-bit, 32-bit e etc). Número de bits de redundância gerados pelo(s) CCE(s). Ferramenta utilizada para estimativa de capacidade de correção. Padrão de erro utilizado para avaliação do CCE(s). Capacidade de correção dos CCE(s). Tecnologia utilizada na síntese. Ferramenta usada para estimar dados de custo. Resultados de síntese para decodificador e codificador (se houver) em área, potência e atraso. <p>3. Caso tenham sido utilizados outros CCEs para fins de comparação com a técnica proposta, os dados extraídos em 2 também serão coletados para esses CCEs.</p> |
| Estratégia de sumarização dos dados | <p>Seguindo a estratégia de extração de dados, serão criadas quatro tabelas com grupos de informações:</p> <ol style="list-style-type: none"> CCEs propostos: Essa tabela será utilizada como introdução aos trabalhos analisados na revisão sistemática. Ela terá as informações a) e b). Configurações iniciais dos CCEs propostos e comparados: Essa tabela é um adicional a tabela 1. Aqui serão adicionadas as informações c), d) e e). Capacidade de correção dos CCEs: Essa tabela apresenta os primeiros resultados de eficiência de correção e métodos utilizados para estimar a eficiência em cada trabalho. Apresentará as informações f), g) e h). Custo de síntese dos CCEs: Apresenta os dados finais extraídos dos trabalhos selecionados pela revisão sistemática. Contém os resultados i), j) e k). |
| Estratégia de publicação | <p>Os resultados coletados pela revisão serão apresentados em um trabalho em formato de artigo científico. As tabelas serão analisadas e serão tiradas conclusões sobre os resultados coletados. Como possíveis dados estatísticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de correção dos códigos. - Ferramentas utilizadas na estimação dos códigos. - Tamanho de palavra de dados mais utilizado nos experimentos. - Código com melhor capacidade de Correção. - Ferramenta mais utilizada em síntese. - Tecnologia mais utilizada em síntese. - Código com menor custo de síntese. |