**Programa de Capacitação PNM-Design na Área de Semicondutores**

**Frente Acadêmica - 2023.2**

**Relatório de Iniciação Científica**

|  |
| --- |
| Nome do(a) aluno(a): Gabriel Machado Dick |
| E-mail do aluno(a): [gabriel.dick@inf.ufrgs.br](mailto:gabriel.dick@inf.ufrgs.br) |
| Orientador(a): Fernanda Gusmão de Lima Kastensmidt |
| E-mail do Orientador(a): fglima@inf.ufrgs.br |
| Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) |
| Curso: Engenharia da Computação |
| Data: 16/10/2023 |

|  |
| --- |
| **Título:**  Projeto de um IP dos Protocolos I2C e SPI para uso em Circuitos Chiplets |
| **Resumo:**  Estudo dos protocolos SPI e I2C. Desenvolvimento de protótipo para entendimento, descrição RTL, síntese lógica, implementação e teste temporal pós implementação de I2C mestre. |
| **Metodologia utilizada:**  Leitura de Artigos, treinamento no uso de software de CAD |
| **Descrição das atividades realizadas no período:**  Neste Período de 2 meses iniciei com a procura de artigos, especificações formais e vídeos que explicassem os protocolos propostos. Li diversos artigos destacando seus pontos principais e resumindo suas informações a fim de compreender a motivação da criação de cada um, seus usos atualmente, vantagens e desvantagens. Além disto busquei entender inicialmente o funcionamento do protocolo I2C para iniciar os estudos ao redor da sua linha de produção posteriormente, entretanto percebi que seria proveitoso tentar implementar a base deste protocolo para o entender melhor. Implementei em vhdl uma versão inicial do I2C e entendi algumas de suas facilidades, dificuldades e funcionamento geral. Então em repositórios online no github fiz o download de alguns projetos open source em sua maioria escritos em verilog e tentei executá-los no software vivado. Após encontrar estes projetos foi necessário um estudo para entender o funcionamento da linguagem verilog, a qual eu não havia trabalhado anteriormente. Escolhi um dos projetos que separei e li todo seu código para entender a implementação do I2C master, estudei sua maneira de divisão de clock para a aplicação que estava inserido (um monitor de temperaturas), sua maquina de estados, como estavam sendo implementados os sinais, como eram feitas as validações internas para envios e recebimentos de dados e como poderiam ser realizadas alterações para generalizar seu uso para outras aplicações. Após isto realizei a síntese e implementação em um device selecionado, bem como a simulação em formato de onda com atraso desta implementação. Verifiquei todos os estágios esperados do funcionamento do protocolo e os separei de maneira mais visual em um arquivo. Após isto também coletei os dados de área resultantes da implementação escolhida do módulo mestre do protocolo. |
| **Principais resultados obtidos:**  Conhecimento sobre protocolos de comunicação entre dispositivos.  Treinamento no uso da ferramenta Vivado.  Treinamento em linguagens de descrição de hardware (Verilog e VHDL).  Síntese e implementação no vivado do protocolo I2C, bem como seus dados de área.  Simulação waveform com atraso da implementação gerada pela ferramenta Vivado. |
| **Referências Bibliográficas:** |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do Aluno Nome e assinatura do Orientador