

LIBPROC

PCS3732-2023 - Laboratório de Processadores



Izabela Marina Ferreira da Silva - 11808092

Lucas Carvalho Ramos - 10693382

Lucas Nimiro Maia Feng - 11915950

Prof^a Bruno Basseto

15 de agosto de 2023

1) O que é o projeto

O projeto consiste em um acervo de teoria e questões resolvidas para a disciplina Laboratório de Processadores (PCS3732), cujo objetivo é tornar o fluxo de estudo da disciplina o mais simples possível, diminuindo a barreira inicial de aprendizagem.

O conteúdo está dividido conforme as aulas e é composto, basicamente, pelo conteúdo das apostilas disponibilizadas pelo professor. Ao final de alguns dos tópicos foi adicionada uma pergunta, que pode ser de múltipla escolha ou descritiva para que o aluno possa testar o conhecimento sobre aquilo que acabou de ler. Todas as perguntas constam com a resolução e muitas delas foram inspiradas e fazem referência às questões presentes no fórum da disciplina.

Além disso, também existe um tópico de Material de Apoio que contém links úteis para complementar o aprendizado, além de ser integrado com um outro projeto de cunho didático: o emulador ARM online, desenvolvido por uma segunda equipe.

2) Benefícios do Projeto

Este projeto é de grande utilidade, pois oferece de maneira simples todo o conteúdo da disciplina, eliminando a necessidade de baixar uma infinidade de arquivos em PDF. Além disso, quando ocorre uma alteração no conteúdo presente nos PDFs, os alunos que baixaram versões anteriores ficam com cópias desatualizadas. Ao disponibilizar o conteúdo por meio do site, os estudantes têm acesso à versão mais recente do material, garantindo que estejam sempre atualizados.

Outro aspecto relevante é a oportunidade de avaliar os conhecimentos imediatamente após a conclusão da leitura. Essa abordagem permite garantir a correta compreensão do conteúdo assimilado.

Por vezes a complexidade dos assuntos abordados nas questões do fórum podem criar barreiras no processo de aprendizagem, a ideia, ao adicionar questões mais simples e que reflitam sobre aquilo que se acabou de ler, é criar um fluxo de estudos com uma curva de aprendizagem mais suave, de forma que o estudante chegue ao fim do conteúdo da aula mais confiante de seus conhecimentos e consiga lidar melhor com o fórum.

Além disso, há, em alguns tópicos, um mapeamento entre o que está sendo ensinado naquela parte específica do material didático e questões relacionadas presentes no fórum, de modo que a navegação neste se torna, inicialmente, mais simples.

3) Abordagem Técnica

No desenvolvimento deste projeto, optou-se pelo uso do framework React, uma biblioteca JavaScript/Typescript voltada para a criação de interfaces de usuário interativas. A seleção desse framework baseou-se na existência de ferramentas desenvolvidas pelo professor, bem como em projetos de outros colegas de turma que também empregaram tecnologias baseadas em JavaScript. Essa escolha possibilita, portanto, uma possível integração futura entre todas essas ferramentas em nosso site. O código do projeto pode ser visto em GitHub. Já o seu detalhamento, em vídeo, pode ser visto em Youtube.

4) Seções do Projeto

Abaixo estão imagens que mostram algumas seções importantes do site. A primeira delas é o sumário, que foi dividido de acordo com as aulas dadas ao longo da disciplina. Cada uma das aulas contém um conjunto com os tópicos abordados pelo professor.



Figura 1: Sumário do Conteúdo.

Ao clicar em um dos tópicos, tem-se acesso ao seu conteúdo, que foi disposto em um formato próximo do A4, que é o formato mais amplamente utilizado para a leitura.



Arquitetura do Processador ARM

O processador ARM (Advanced Risc Machine, originalmente Acom Risc Machine) é um microprocessador RISC (Reduced Instruction Set Computer) de 32 bits muito popular. Sua primeira versão foi desenvolvida em 1985 e várias revisões foram feitas ao longo dos anos. As versões mais utilizadas de sua arquitetura hoje em dia são a versão 4 (em microcontroladores), a versão 7 (computadores e dispositivos portáteis de 32 bits) e a versão 8 (computadores e dispositivos portáteis de 64 bits). Como regra geral, as versões mais recentes implementam todas as instruções das versões mais antigas.

A arquitetura original foi implementada com um pipeline de três estágios, apresentado na figura seguinte:

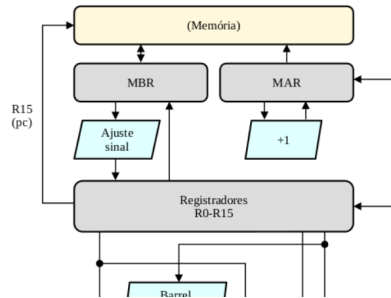


Figura 2: Conteúdo de um dos tópicos.

O acesso ao sumário é possível através do cabeçalho do site, presente em todas as páginas, garantindo um meio de navegação rápida e simples entre as páginas de conteúdos.

Exemplo de questão de múltipla escolha, onde o aluno submete a resposta que acredita estar correta e depois verifica se estava correta ou incorreta. Além disso, consegue ver o feedback, que é uma sugestão de resposta.

Exercício

Teste seu conhecimento:

Considerando o modelo de pipeline da arquitetura original do processador ARM, endereçamento por número de bytes e que não existam instruções de salto no programa em questão, quando uma instrução presente no endereço E1 está sendo executada qual o valor do registrador R15?

- ☐ R15 = E1
- ☒ R15 = E1 + 8
- ☐ R15 = E1 + 4
- ☐ R15 = E1 + 2

Correto!

A resposta está correta!

A arquitetura ARM original possui um pipeline de 3 estágios (Fetch -> Decode -> Execute), portanto, quando uma instrução está no estágio de execução o program counter (registrador R15) já está 2 instruções à frente da instrução inicial (8 posições de memória, já que cada instrução possui 4 bytes)!

Ocultar resposta

Figura 3: Questão de Múltipla Escolha.

Essas questões costumam ser mais simples, mas têm origem sempre em discussões do fórum ou assuntos pontuados pelo professor em sala, de forma que buscam fixar conceitos simples, mas que não podem ser ignorados durante a leitura do material, já que lá na frente, quando o estudante for resolver questões mais complexas, o esquecimento de

conceitos simples pode se tornar um grande empecilho. Quando a questão é uma simplificação de um assunto tratado no fórum o link para a discussão está sempre anexado ao gabarito.

Exemplo de uma questão que leva o aluno a pensar um pouco mais, uma vez que a resposta não é tão imediata. No feedback, há uma sugestão de resposta e, geralmente, encaminhamento ao tópico do fórum onde a discussão sobre a questão foi realizada.

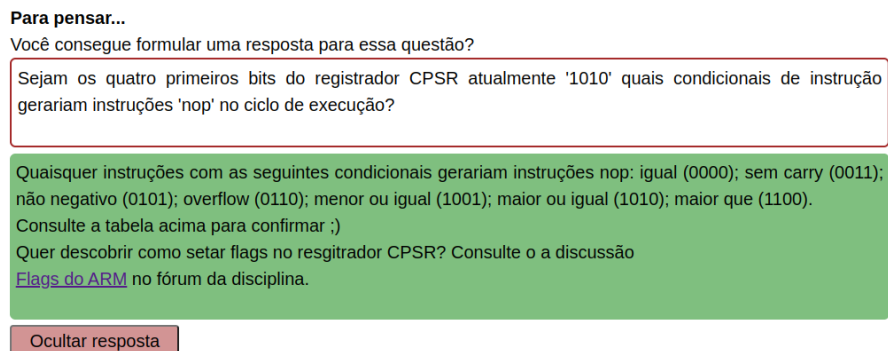


Figura 4: Questão para pensar.

Nestas questões o gabarito costuma ser uma sugestão de resposta, porque a ideia é incentivar o aluno a refletir sobre conceitos chaves no tópico que acabou de ler, de forma que a resposta final é menos importante do que o processo de revisão dos conceitos que a questão busca estimular.

5) Conclusão

O projeto, ao fim, mostra-se um pontapé inicial para a construção de um sistema integrado de ferramentas didáticas que permitam que todos os alunos aproveitem ao máximo os materiais desenvolvidos pelo professor.

A disciplina de Laboratório de Processadores, ainda que apresente um conteúdo muito interessante e de primário interesse para estudantes de engenharia da computação, exige uma dedicação extensiva e possui uma barreira inicial na curva de aprendizado, o que pode ser desestimulante para aqueles alunos que não sentem que dominam os conhecimentos que deveriam ter sido adquiridos em disciplinas anteriores e acabam tendo dificuldade de se engajar com o estudo ao longo do curso. O desenvolvimento do fórum por parte do professor cumpre o papel de melhorar o engajamento dos estudantes em todas as etapas do longo programa da disciplina e é inspirado nele que o projeto surge e se desenvolve, a ideia é dar continuidade ao esforço de manter o máximo de alunos engajados no curso, dando atenção às dificuldades que possam se apresentar ao longo da jornada de aprendizado.

É um projeto que possui uma infinidade de possíveis melhorias no sentido de tornar as

muitas ferramentas de estudos da disciplina mais integradas: colocar a ferramenta de análise de instruções desenvolvida pelo professor em pontos específicos das apostilas por exemplo, de modo que o estudante não precise mudar de página para visualizar o funcionamento de uma instrução que ele acabou de aprender sobre; ou permitir o uso de um simulador de gdb online nas partes do material que instrua sobre a ferramenta; etc. Mas que como está, já cria um espaço mais confortável de estudo para quem enfrenta dificuldades na disciplina e quem sabe, talvez inspire a criação de um ambiente de estudo online mais robusto.