

Dados de identificação

Disciplina	ARQUITETURAS AVANÇADAS DE COMPUTADORES
Oferecida para	Bacharelado em Ciência da Computação, Engenharia de Computação
Período Letivo	2020/2
Professor Responsável	Antonio Carlos Schneider Beck Filho
Sigla	INF01191
Carga horária (horas)	60
CH Autônoma (horas)	20
CH Coletiva (horas)	40
CH Individual (horas)	

Súmula

Estudo de arquiteturas complexas com diversos processadores. Processamento paralelo. Interconexões de processadores. Processadores "pipeline". Processadores vetoriais. Processadores "array". Processadores associativos. Processadores e Fluxo de

Objetivos

Estudo de arquiteturas e técnicas avançadas existentes atualmente em arquiteturas complexas e máquinas que são projetadas para ter alto grau de desempenho. A disciplina abrange conceitos de paralelismo no nível das instruções, dados e threads. Processadores "pipeline" do tipo superescalar são estudados em detalhes (e.g.: execução fora de ordem, predição de desvio, especulação), com análise de um estudo de caso. Processadores paralelos (que envolvem interconexões e protocolos de coerência) e SMT (paralelismo de threads) são detalhados, assim como GPUs, processadores vetoriais, processadores baseados em fluxo de dados, conjunto de instruções vetoriais e arquiteturas de domínio específico.

Conteúdo Programático

Título	Conteúdo	Semana
Introdução	01 - Apresentação da disciplina - Introdução 02 - Revisão de Processadores	1
Memória em processadores avançados	03 - Tecnologias de Memória 04 - Otimizações em Memória Cache 05 - Projeto de memória para processadores superscalares, paralelos e vetoriais 06 - Projeto de memória para processadores superscalares, paralelos e vetoriais (2) 07 - Memória virtual (cont.) e Máquinas Virtuais aplicadas a processadores paralelos, superescalares e vetoriais.	2 a 4
Paralelismo e Processadores com Pipeline Superescalares	8 - Introdução ao ILP, TLP e DLP 9 - Arquiteturas Superescalares e VLIW 10 - Dynamic Scheduling e Tomasulo - Processadores Superescalares 11 - Predição de Desvio e Especulação - Processadores Superescalares 12 - Técnicas avançadas - Processadores Superescalares 13 - Seminário - Estudo de caso 14 - Seminário - Estudo de caso	4 a 7
Exploração de Paralelismo em outros níveis	15 - Introdução a multiprocessadores (processadores paralelos), SMT e IMT 16 - Limites de exploração de Paralelismo 17 - Processadores Atuais 18 - Processadores de fluxo de dados (dataflow) e vetoriais 19 - Usando ferramentas para medir Desempenho de processadores paralelos 20 - Usando ferramentas para medir Desempenho de processadores paralelos	8 a 10
Exploração de Paralelismo de Dados e Threads	21 - Arquiteturas vetoriais e SIMD (instruções vetoriais) 22 - GPUs 23 - Introdução ao TLP e sistemas multiprocessados 24 - Modelos de memória e interconexão 25 - Protocolos de Coerência de Memória	11 a 13
Servidores	26 - Arquitetura de grandes servidores e clusters 27 - Aceleradores de domínio específico	13 a 14
Avaliações	28 - Usando GEM5 e McPat para experimentos em processadores paralelos 29 - Usando GEM5 e McPat para experimentos em processadores paralelos 30 - Prova substitutiva	14 a 16

Metodologia

Estratégias didáticas em atividades remotas

As atividades síncronas ocorrerão nos horários regulares da disciplina, em datas especificadas no cronograma. Esses encontros serão para sanar dúvidas dos alunos referentes às vídeo-aulas reservadas para a semana correspondente. Os alunos também poderão contar com atendimento individualizado do professor, em horário a ser combinado e realizado de forma remota. As atividades síncronas serão gravadas, e os links dos vídeos gravados ficarão disponíveis no Moodle.

Estão previstos dois trabalhos práticos a serem realizados pelos alunos, de forma assíncrona, em seus computadores pessoais. Estes trabalhos serão enviados até data limite, conforme cronograma, e serão usados para a avaliação da disciplina.

Todas as atividades serão propostas, entregues e avaliadas no Moodle da disciplina, onde constarão as instruções a serem seguidas para sua realização.

Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:

Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.

Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio. A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;

Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.

Somente poderão ser gravadas pelos alunos as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.

É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.

Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

Estratégias didáticas em atividades presenciais	Não serão realizadas atividades presenciais.
Recursos disponibilizados	As atividades previstas assim como as instruções para sua realização serão disponibilizadas no Moodle do INF. Eventuais componentes externos ao Moodle e necessários para a realização das atividades estarão indicados no próprio Moodle. Também serão disponibilizados no Moodle links para os livros e artigos online e gratuitos, indicados para leitura e estudo, visando auxiliar na realização das atividades propostas.
Recursos computacionais	Para acompanhar as atividades didáticas previstas é necessário ter acesso regular à Internet. As atividades instrucionais síncronas serão desenvolvidas através do MCONF ou Google Meet ou Zoom ou Microsoft Teams, e poderão ser acompanhadas através de smartphone, tablet ou computador, com microfone e câmera opcionais. Os vídeos gravados terão link disponível no Moodle e serão armazenadas em plataforma Youtube ou similar, que permita que o vídeo seja assistido em qualquer plataforma (computador, smartphone ou tablet) com qualquer sistema operacional. Para a realização dos trabalhos práticos propostos será necessário ter acesso a computador.
Carga Horária	
Teórica	60
Prática	0
Experiências de Aprendizagem	O conteúdo programático previsto para cada semana será apresentado na forma de leituras e vídeos de apresentações assíncronas. Adicionalmente, serão realizadas atividades síncronas coletivas para indicação dos principais aspectos e esclarecimento de dúvidas. Os encontros síncronos, que serão gravados e posteriormente disponibilizados, serão usados para sanar dúvidas e para resolução de exercícios. Haverá dois trabalhos principais da cadeira, que serão feitos de forma assíncrona. O aluno pode combinar previamente com o professor horário extra, que não necessariamente seja no horário de aula, para sanar dúvidas ou resolução de exercícios. No caso do não atingimento do desempenho mínimo previsto em cada tarefa, será disponibilizada a possibilidade de repetição da atividade ou da realização de atividade assíncrona equivalente.
CrITÉrios de Avaliação	As avaliações serão realizadas de forma remota, distribuídas em formato digital antecipadamente no Moodle. Serão oferecidas aos alunos duas atividades assíncronas referentes aos conteúdos desenvolvidos durante o semestre na forma de trabalho prático. Cada trabalho tem peso de 50% para a nota final. O conceito final será obtido a partir da aplicação da seguinte tabela, à nota final. A >= 9,0 9,0 > B >= 7,0 7,0 > C >= 6,0 D < 6,0 - VER ATIVIDADE DE RECUPERAÇÃO De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no §2º, do Art. 44, da Resolução nº 11/2013 do CEPE. Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico. Para os casos previstos no §1º, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade. Os casos de não informação de conceito durante o ERE, deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.
Atividades de Recuperação Previstas	Aos discentes cujo desempenho nas atividades práticas (dois trabalhos propostos) forem insuficientes (conceito calculado = D), será indicada uma avaliação de recuperação, em formato de prova oferecida no Moodle, que versará sobre todo o conteúdo da disciplina. Alunos que forem aprovados na atividade de recuperação (nota na recuperação >= 6,0) ficarão com conceito C.
Bibliografia	Sem alterações Básica Essencial John L. Hennessy, David Patterson. Arquitetura de computadores: Uma abordagem quantitativa. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. ISBN 8535261222. Disponível no Sabi+. Básica Andrew S. Tanenbaum. Organização estruturada de computadores. São Paulo: Pearson, 2013. ISBN 8581435394. John Paul Shen, Mikko H. Lipasti. Modern Processor Design: Fundamentals of Superscalar Processors. Estados Unidos: Waveland Press, Inc., 2014. ISBN 1-4786-0783-1. Patterson, David A.; Hennessy, John L.. Computer organization and design :the hardware/software interface. Amsterdam: Elsevier, c2009. ISBN 9780123744937. William Stallings. Arquitetura e organização de computadores. São Paulo: Pearson, 2017. ISBN 8543020530. Complementar De Rose, Cesar Augusto FonticIELha; Navaux, Philippe Olivier Alexandre. Arquiteturas paralelas. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2003. ISBN 8524106832. Herlihy, Maurice; Shavit, Nir. The art of multiprocessor programming. Amsterdam: Elsevier, c2008. ISBN 9780123705914. Hwang, Kai. Advanced computer architecture :parallelism, scalability, programmability. New York: McGraw-Hill, c1993. ISBN 0070532947. Lin, Calvin; Snyder, Lawrence. Principles of parallel programming. Boston: Pearson/Addison Wesley, c2009. ISBN 9780321487902; 0321487907. Yang, Laurence T.; Guo, Minyi. High-performance computing :paradigm and infrastructure. Hoboken: Wiley Interscience, c2006. ISBN 9780471654711.