



UENF

Universidade Estadual do Norte
Fluminense Darcy Ribeiro

- COORDENAÇÃO ACADÊMICA -

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (GRADUAÇÃO)

IDENTIFICAÇÃO

Código LEP1675	Nome (TEEP)-Programação Paralela e Concorrente I (Optativa)		Pré-requisito LEP- 01447			
Centro CCT	Laboratório - LENEP Laboratório Engenharia e Exploração de Petróleo		Co-requisito			
Duração (semanas)	Nº Créditos	Sem./Ano	Carga Horária			
17	4	2015/2	Teóricas 68	Práticas 0	Extra-Classe 0	Total 68
Sistema de Aprovação (X) Média/Freqüência () Freqüência		Professor(es): André Duarte Bueno Coordenador: André Duarte Bueno				

EMENTA

EMENTA: Programação Paralela e Concorrente I

- Introdução ao processamento paralelo e concorrente
- Processamento paralelo com múltiplos processos
- Processamento paralelo usando Boost.Interprocess
- Introdução ao processamento paralelo com múltiplas *threads de C*
- Processamento paralelo com múltiplas threads de C++11/14
- Introdução ao processamento paralelo em um cluster de computadores

Assinaturas

Coordenador da Disciplina: _____

Chefe do Laboratório: _____

Coordenador do Curso: _____

Campos dos Goytacazes 12 / 08 / 2015

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (continuação)

Código LEP1675	Nome (TEEP)-Programação Paralela e Concorrente I (Optativa)
--------------------------	---

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (aulas teóricas)	Nº de Horas-Aula
<p>Introdução ao processamento paralelo e concorrente O aumento da demanda por processamento; a resposta da indústria; O que você precisa saber para fazer processamento paralelo - Conceitos básicos; Arquiteturas de computação paralela; A arquitetura clássica de von Neumann; Arquiteturas de memória (UMA/NUMA/ distribuída/híbrida); Arquiteturas de processamento (SISD; SIMD; MISD; MIND; placas vídeo); Modelos de computação paralela; Lei de Amdahls; Modelos de divisão dos dados; Modelos de divisão das tarefas (delegação; ponto a ponto; linha de produção; produtor-consumidor); Modelos de implementação (SPMD; MPMD); Tipos de paralelismo (manual; automático; semi-automático); Dificuldades (<i>data race</i>; <i>indefinit postmente</i>; <i>deadlock</i>; Sincronização; compartilhamento de recursos); Escalabilidade; Complexidade dos algoritmos; Tipos de processamento paralelo (SWAR; SMP; Cluster; Híbrido); Tarefas mínimas (decomposição; comunicação; sincronização). Diagramas UML aplicados ao processamento paralelo; Bibliotecas (PVM, MPI, Múltiplas threads; Múltiplos processos); Passo a passo para processamento paralelo.</p>	6
<p>Introdução ao processamento paralelo com múltiplos processos Estrutura e características de um processo. Estados e recursos de um processo. Tipos de processos; Recursos(ipcrm;setlimit;getlimit;getrusage); Roteiro para um programa com múltiplos-processos; DCS(decomposição; comunicação; sincronização); Como criar(disparar/clonar) e manipular processos (pid; prioridades); Como distribuir processos; Como realizar IPC entre processos (variáveis ambiente; pipes; fifos; semáforos; sinais; mensagens; memória compartilhada); Como sincronizar processos (wait;waitpid; kill); Como finalizar processos; Exemplos.</p>	8
<p>Introdução ao processamento paralelo usando Boost.Interprocess A biblioteca Boost; O que é? Como obter e instalar. Diretórios; Compiladores; bibliotecas e funções específicas (uBlas; data time; filesystem; signals; regex); A biblioteca Boost.Interprocess; Containers específicos; Uso de memória compartilhada; <i>shared_memory_object</i>; <i>mapped_region</i>; <i>basic_managed_shared_memory</i>; lendo blocos/criando objetos/lista encadeada/mutex/variáveis condicionais/fila mensagens/etc - na memória compartilhada; Exemplos;</p>	10

Introdução ao processamento paralelo com múltiplas *threads* de C

Introdução as *threads* (a biblioteca *pthreads*).

Tipos, estrutura, características e estados de uma *thread*.

Prioridades;

Diferenças entre *threads* e processos.

Modelos de *threads* (delegação, ponto a ponto, pipeline, SPMD, MPMD).

Criando *threads*.

Cooperação; comunicação e sincronização entre *threads* (*mutex*; *read write*; variáveis condicionais; semáforos). Funções básicas de *threads* em C; Roteiro para desenvolvimento de um programa com múltiplas *threads*; Exemplos.

4

Processamento paralelo com múltiplas *threads* de C++11/14

Introdução as *threads* de C++11/14.

Tipos, estrutura, características e estados de uma *thread* em C++11/14.

Prioridades; Diferenças entre *threads* de C++11/14 e processos.

Como criar *threads* de C++11 (função; objeto função; funções lambda; método da classe); Funções para *threads* (*join*; *detach*; *joinable*; *get_id*; *hardware_concurrency*; *sleep_for*; *thread_guard*; *scoped_thread*);

Threads com vetores, listas e pilhas;

Como sincronizar *threads* (classes *mutex*; *read-write*; condicionais; semáforos; *async*; *future*; *shared_future*);

Controle tempo (*chrono::duration*; *time_point*; *promise*; *packaged_task*);

Exemplos;

20

Introdução ao processamento paralelo em um cluster de computadores

Introdução a utilização de cluster de computadores (O que é um cluster; Aplicações para cluster; Histórico; Clusters Petrobras);

Funcionamento básico de um cluster.

Tipos de cluster (*Beowulf*, *Workstations*, *grid*).

Conceitos técnicos relacionados ao uso de clusters (alta disponibilidade - HA; alta performance - HPC; transparência – SSI; escalabilidade; balanceamento de carga; escalonamento; sistemas distribuídos);

Sistemas de gerenciamento de recursos;

O que considerar na montagem de um cluster; Top500; Check-list;

O que você precisa saber?

Exemplos;

8

Serão apresentados exemplos de algoritmos paralelizados aplicados a problemas da física-matemática e da engenharia usando programação paralela com múltiplas *threads* e com múltiplos processos.

12

Os trabalhos de aula serão orientados aos temas de pesquisa de cada estudante.

Assinatura

Coordenador da Disciplina: _____

Campos dos Goytacazes 12 / 08 / 2015

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (continuação)

Código LEP1675	Nome (TEEP)-Programação Paralela e Concorrente I (Optativa)
--------------------------	---

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- -----Engenharia de software, especificação, elaboração, análise, projeto, teste, debugagem.
- **Sommerville, Ian.** *Engenharia de Software.* Addison-Wesley. 1996.
- **Denis Alcides Rezende.** *Engenharia de Software e Sistemas de Informação. 2ed.* Brasport. 2002.
- **Roger S. Pressman.** *Engenharia de Software. 5ed.* McGrawHill, 2002.
- **Rumbaugh, J., Blaha, M., Premerlani, W., Eddy, F., and Lorensen, W.** *Modelagem e Projetos Baseados em Objetos.* Edit. Campus, Rio de Janeiro, 1994.
- **Eric Frieman.** *Use a cabeça! padrões de projeto.* 2ed. 2007.
- **Jorge Audy.** *Desenvolvimento distribuído de software.* Campus.
- **Lee Jordan.** *Gerencia de projetos dotproject.* Pearson. 2008.
- **André Koscianski.** *Qualidade de software.* Novatec. 2006.
- **Leonardo Molinari.** *Teste de software.* Erica. 2003.
- **Michal Young.** *Teste e análise de software.* Bookman. 2008.
- **Trayahur. M. F. e Emerson Rios.** *Projeto e Engenharia de Software: Teste de Software.* Alta Books. 2003.
- **Ann R. Ford.** *Practical debugging in C++.* Prentice hall. 2002.
- -----UML
- **Martim Fowler.** *UML Essencial – Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos.* Bookman, Porto Alegre, 2000.
- **Booch, G., Rumbaugh, J., and Jacobson, I.** *UML - Guia do Usuário.* Edit. Campus, Rio de Janeiro, 2000.
- **Gilleanes T.A.Guedes.** *UML 2 uma abordagem prática.* Novatec. 2008.
- **Bret McLaughlin.** *Use a cabeça! análise e projeto orientado a objeto.* Altabook/oreilly.
- **Alistair Cockburn.** *Escrevendo casos de uso eficazes.* Bookman.
- -----C++
- **Stroustrup.** *Programming principles and practice using C++, 2nd.* 2014.
- **Deitel, H. and Deitel, P.** *Como Programar em C++.* Bookman, Porto Alegre, 3 ed., 2001.
- **Bjarne, Stroustrup.** *C++ The Programming Language.* Addison-Wesley, 4 edition. 2013.
- **Josuttis, N. M.** *Object Oriented Programming in C++.* John Wiley & Sons. 2002.
- **Tony Gaddis;** *Starting Out with C++: From Control Structures through Objects;* Addison Wesley; 2008.
- **Malik .** *C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design;* Fourth Edition (Paperback D.S. (Course Technology); 2008.
- **Malik .** *C++ Programming: Program Design Including Data Structures;* 5 Edition (Paperback D.S. (Course Technology); 2010.
- **Tony Gaddis.** *Starting Out with C++: Early Objects.* Addison Wesley; 2010.
- **Davis.** *Beginning Programming With C++ for Dummies.* John Wiley & Sons. 2010.
- -----C++ Avançado
- **Nicholas A. Solter.** *Professional C++, 3rd.* wrox. 2014.
- **Scott Meyers.** *More Effective C++.* Addison-Wesley. 1996 (2006).
- **Scott Meyers.** *Effective C++ : 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs* (3rd Edition). Addison-Wesley (2005).
- **Scott Meyers.** *Effective Modern C++ : 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11* (1st Edition). Oreilly (2014).
- **Boris Schalingl.** *The Boost C++ Libraries; 2nd; 2014*
- -----STL e Templates
- **Nicolai M. Josuttis.** *The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference.* Addison-Wesley Pub Co; 1st edition. 1999..
- **Angelika Langer.** *Standart C++ iostreams and locales.* Addison-Wesley. 2000.
- **Pete Becker.** *C++ Standart Library Extensions.* Addison-Wesley. 2007.
- **Bjorn Larlsson.** *Beyond the C++ standart library.* Addison-Wesley. 2006.
- **Andrei Alexandrescu.** *Modern C++ Design.* Addison-Wesley. 2001.
- **David Vandevoorde.** *C++ templates meta programming.* Addison-Wesley. 2005
- **David R. Musser.** *STL Tutorial and Reference Guide: C++ Programming with the Standard Template Library.* Addison-Wesley, 2010.
- -----Multiplataforma (GNU/Linux)
- **Cederqvist, P.** *Version Management with CVS.* Free Software Foundation. 1993.
- -----Bibliotecas e interfaces gráficas
- **Manual do pacote libtool.** Acesso via internet.
- **Jasmin Blanchette and Mark Summerfield.** *“C++ GUI Programming With QT 3”.* Prentice Hall. 2004.
- **Jasmin Blanchete.** *C++ GUI Programming With Qt 4.* Prentice Hall. 2006.
- **Alan Ezust.** *An introduction to design patterns in C++ with Qt 4.* Prentice Hall. 2006.
- **Marcelo Cohen.** *Open GL uma abordagem prática.* Novatec. 2006.
- **Mark Summerfield.** *Advanced Qt Programming: Creating Great Software with C++ and Qt 4.* Addison-Wesley Professional, 2010.
- -----Otimização e processamento paralelo e distribuído
- **Anthony Williams.** *C++ Concurrency in Action: Practical Multithreading (Paperback).* Manning Publications; 2009.

- **Cameron Hughes e Tracey Hughes.** “Parallel and Distributed Programming Using C++”. Addison-Wesley, 2004.
- **Cameron Hughes e Tracey Hughes.** “Professional Multicore Programming”. Wrox, 2008.
- **H.S. Stone,** “High performance computer architecture”, Addison-Wesley.
- **Foster,** “Designing and building parallel programs”, Massachusetts: Addison Wesley, 3.ª edição, 1993.
- (<http://www-unix.mcs.anl.gov/dbpp/>).
- **Peter Pacheco,** “Parallel Programming With MPI”. Morgan Kaufmann Publishers. 1996.
- **David R. Butenhof.** *Programming with POSIX(R) Threads.* Addison-Wesley, 1987.
- **George Em Karniadakis , Robert M. Kirby II .** *Parallel Scientific Computing in C++ and MPI: A Seamless Approach to Parallel Algorithms and their Implementation.* Cambridge University Press. 2003.
- **Yair Shapira.** *Solving PDEs in C++.* SIAM, Society for Industrial and Applied Mathematics. 2006.
- **B. H. Flowers.** *An Introduction to Numerical Methods in C++.* Oxford University Press, USA; Rev Sub edition. 2000.
- **Jack Dongarra et al.** *Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers.* SIAM. 1998.
- **Paide Keyes et al.** *Domain Based Parallelism and Problem Decomposition Methods in Computacional Science and Enginering.* SIAM. 2009.
- **Marcos Pitanga.** *Computação em Clusters.* Brasport. 2003.
- **Michel A. Henoux et. al.** *Parallel Processing for Scientific Computing.* SIAM. 2006.
- **Daniel J. Duffy.** *Monte Carlo Frameworks: Building Customisable High-performance C++ Application.* Wiley. 2009.
- -----Processamento Imagens
- **GONZALEZ, RAFAEL C.** *Processamento De Imagens Digitais.* EDGARD BLUCHER. 2000. 1ed.
- **Meiqing Wang.** A concise introduction do image processing using C++. CRC Press. 2009.
- **PEDRINI, HELIO.** *Análise De Imagens Digitais Principios, Algoritmos e Aplicações.* Thomson pioneira. 2007. 1ed.
- **C. Pozrikidis.** *Introduction to C++ Programming and Graphics (Hardcover) ;* Springer; 1 edition ; 2007.
- **Wilhelm Burger.** *Principles of Digital Image Processing: Core Algorithms.* Springer. 2009.
- **Lawrence O’Gorman.** *Practical Algorithms for Image Analysis with CD-ROM.* Cambridge University Press. 2008.
- -----Aplicações científicas e engenharia
- **James Paul Holloway.** *Introdução a Programação para Engenharia. LTC, 2006.*
- **John J. Barton, Lee R. Nackman.** *Scientific and Engineering C++: An Introduction With Advanced Techniques and Examples.* Addison-Wesley Pub Co; 1st edition. 1994.
- **Daoqi Yang .** *C++ and Object-oriented Numeric Computing for Scientists and Engineers* Springer Verlag; 1st edition. 2000.
- **Yair Shapira.** *Solving PDEs in C++: Numerical Methods in a Unified ObjectOriented Approach.* SIAM. 2006.
- **Gilbert Strang;** *Computational Science and Engineering;* SIAM; 2007.
- **Jorge J. Moré and Stephen J. Wright** *Optimization Software Guide;* SIAM; 1993.
- **Yorick Hardy.** *Computer Algebra With Symbolic C++ (Paperback (Editor) World Scientific Publishing Company;* 2008.
- **Marcia Ruggiero.** *Calculo numerico.* Pearson, 1996, 2.ed. 8534602042
- **Chen, Zhangxin; Huan, Guaren.** *COMPUTATIONAL METHODS FOR MULTIPHASE FLOWS IN POROUS MEDIA..* Edt: SIAM. ISBN: 0898716063.
- **Walter Savitch.** *Problem solving with C++.* pearson. 2007.
- **Zhangxin Chen.** *Computational Methods for Multiphase Flows in Porous Media .* 2006.
- **D.M.Capper.** *C++ for scientists, enginners and mathematicians.* Springer. 2001.
- **Daniel J. Duffy, Joerg Kienitz.** *Monte Carlo Frameworks: Building Customisable High-performance C++ Applications.* Wiley; Har/Cdr edition; 2009.
- **Allen B. Downey.** *How To Think Like A Computer Scientist: C++ Version.* CreateSpace; 2009.
- **Mark Lee.** *C++ Programming for the Absolute Beginner.* Course Technology PTR; 2 edition; 2009.
- **Robert Sedgewick.** *Algorithms in C++.* Addison-Wesley Professional; 1 edition; 2009.
- **Gary J. Bronson.** *C++ for Engineers and Scientists.* Course Technology; 3 edition; 2009.
- **Damon Danieli.** *C++ Algorithms for Digital Signal Processing, 2/e,* Format: Kindle Edition ; Publisher: Prentice Hall Professional; 2 edition; 2008.
- **Edward Scheirnerman.** *C++ for mathematicians.* CRC. 2006.
- **Armando de Oliveira Fortuna.** *Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos: Conceitos Básicos e Aplicações.* Editora da Universidade de São Paulo – EDUSP.São Paulo SP. Primeira, 85-314-0526-2. 2000.
- **Randall L. Eubank.** *Statistical Computing in C++ and R.* Chapman & Hall/CRC; 2010.
- *Fedora 10 and Red Hat Enterprise Linux Bible (Bible (Wiley)) - Paperback : 1128 pages; Wiley; 2009*
- O livro texto a ser utilizado na disciplina:
Bueno. A.D. *Programação Orientada a Objeto em C++ - Aprenda a programar em ambiente multiplataforma com software livre.* Segunda Edição. Editora Novatec. São Paulo (2010/2011). (previsão).

Assinatura

Coordenador da Disciplina: _____

Campos dos Goytacazes 12 / 08 / 2015