

WorkShop:

**Formação de Recursos Humanos em
Tecnologia da Informação para o Estado do Rio de Janeiro**

Grupo de Trabalho:

Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações Cliente/Servidor

Alexandre Sztajnberg
alexszt@uerj.br
Universidade do Estado do Rio de Janeiro -UERJ

Roberto de Beauclair Seixas
tron@visgrafimpa.br
Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA

Nilton Alves Jr. (coordenador)
naj@cbpf.br
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF

Sumário

<u>SUMÁRIO</u>	2
<u>1. INTRODUÇÃO</u>	3
<u>2. DEFINIÇÃO DA ÁREA</u>	3
<u>2.1 Descrição do cargo</u>	4
<u>2.2 Atividades desempenhadas</u>	4
<u>2.3 Interação com outros profissionais</u>	5
<u>2.4 Perfil do Profissional</u>	5
<u>3. ONDE ESTAMOS?</u>	6
<u>3.1 Demanda</u>	6
<u>4. ONDE QUEREMOS CHEGAR?</u>	8
<u>5. QUESTIONAMENTOS</u>	8
<u>5.1 Específicas deste GT</u>	8
<u>5.2 Operacionais</u>	9
<u>5.3. Gerais</u>	9
<u>6. PROPOSTAS</u>	9
<u>6.1. Comitê para Formação de RH e Pesquisa em TI</u>	9
<u>6.2. Portal de TI</u>	10
<u>6.3. Malha, Convênios e Consórcios para formação de RH em TI</u>	10
<u>6.4. Capilaridade – RedeRio de Computadores</u>	11
<u>REFERÊNCIAS</u>	13
<u>ANEXO I: O QUE É TI?</u>	14
<u>Segmentos da Computação</u>	14
<u>SISTEMAS DE INFORMAÇÃO</u>	14
<u>CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO</u>	15
<u>ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO</u>	15
<u>Perfil Curricular</u>	15
<u>Tendências no Brasil</u>	16
<u>ANEXO II: EMENTAS ESPECÍFICAS:</u>	17

1. Introdução

A importância da **Tecnologia da Informação - TI** cresceu muito nos últimos anos, paralelamente aos sistemas de acesso à informação disponibilizados através das tecnologias emergentes deste final de século.

Atualmente muito se fala na globalização que em uma análise errada sugere ser a simples possibilidade de compra e venda de produtos manufaturados. Na realidade, a globalização aliada às tecnologias emergentes, envolve mais do que o comércio, o divertimento ou a cultura; envolve principalmente a comunicação e a informação.

Jefrey Sachs, diretor do Centro de Desenvolvimento Internacional de Harvard, afirma dentre outras coisas, que um dos principais motivos do subdesenvolvimento da América Latina, foi o quase que total envolvimento com a atividade simplista de vender recursos naturais em detrimento da educação e desenvolvimento de tecnologia.

Nosso país, em particular, teve alguma preocupação com o desenvolvimento de tecnologia, a ponto de ser considerado, junto com o México, um dos principais pólos com potencial para este tipo de desenvolvimento.

Dentro deste cenário tecnológico, neste momento, em nosso país e em particular no estado do Rio de Janeiro, duas principais tecnologias, informática e telecomunicações, são as principais esperanças de desenvolvimento social/profissional e caminhando ao lado observa-se o aumento do número de empregos, a carência de formação específica de **Recursos Humanos – RH** e a quase obrigatória necessidade de atualização por parte dos profissionais já definidos e com espaço para atuação.

Estas duas tecnologias, basicamente tratam da disponibilização da informação/comunicação para todos de forma objetiva, prática e acessível. A **Tecnologia da Informação - TI** é o elo entre as tecnologias de informática e telecomunicação atuais e a necessidade da sociedade em ter a informação/comunicação disponibilizada de maneira rápida, direta e precisa.

A sociedade em constante mudança (evolução?) caminha na direção da globalização e da liberdade, antes de expressão e agora de informação. O maior problema está na alta velocidade com que isto evolui, tornando imperioso a formação de **RH** qualificados para desenvolver os sistemas necessários (profissionais de **TI**) e também para usá-los (a sociedade, de uma forma geral).

O texto trata basicamente de uma classe de profissionais de **RH em TI**. O documento pode servir como base para discussão de parâmetros que forneçam a estrutura de cursos de capacitação de profissionais na área de **Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações Cliente/Servidor**, para imediata implantação nas instituições acadêmicas do estado.

Basicamente devemos definir, situar o presente e o futuro e propor ações concretas para área de **RH em TI** deste **GT**.

2. Definição da Área

A definição da área de **Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações Cliente/Servidor** compreende a descrição do profissional que vai trabalhar nesta área e as atividades que deverá/poderá desempenhar. Antecipa-se que dentre as atividades desta área, pode-se identificar dois conjuntos que caracterizam duas áreas de atuação que se complementam:

1. **Propósito Geral:** este será comum a todos os profissionais, relacionado com os Sistemas Operacionais mais usuais (Windows, Netware e Unix) e Aplicações C/S de propósito geral tais como correio eletrônico, servidor de listas, servidor de arquivos, WWW, vídeo conferência, etc.; e
2. **Propósito Específico:** dependente da atividade fim e perfil da instituição, relacionado com Aplicações C/S de uso especializado tais como telemedicina, ensino à distância, comércio eletrônico, automação bancária, automação industrial, etc.

2.1 Descrição do cargo

A descrição do cargo resume o perfil do profissional da área e as atividades desempenhadas. Este resumo normalmente seria utilizado em anúncios informativos sobre a possibilidade de emprego ou em editais de concursos públicos ou privados.

Nome do cargo: Técnico/Engenheiro/Analista de Sistemas e Aplicações de Redes Distribuídas

Descrição: Profissional de nível superior, responsável por instalar, configurar, adaptar e manter sistemas de rede e aplicações e serviços distribuídos de software, aplicações e serviços de rede de computadores, Internet/Intranets/Extranets, que possa executar sobre hardware e sistemas operacionais heterogêneos.

Faixa salarial: R\$1.400,00 a R\$5.000,00

2.2 Atividades desempenhadas

As duas áreas de atuação descritas anteriormente, de propósito geral e específica, definem o cotidiano deste profissional, que pode variar de acordo com o contexto onde suas atividades estão sendo desempenhadas.

A primeira classe de **Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações C/S**, propósito geral, deve ser dominada por todos os profissionais da área e muito possivelmente serão utilizadas em qualquer ambiente de trabalho. As aplicações da segunda classe serão utilizadas sob demanda específica. Aplicações de automação bancária terão uso restrito a instituições bancárias/financeiras, por exemplo.

Poderíamos ainda destacar uma outra classe de aplicações, mas provavelmente seria um nível particular de detalhe para qualquer ambiente: Intranets e segurança. Admite-se então que este tipo de software faz parte de qualquer ambiente.

Cada uma destas classes de aplicação vai exigir do profissional conhecimento e procedimentos diferentes. A primeira necessita de uma interação maior com os profissionais de **Rede/hardware – GT1**. A segunda demanda mais interação com os usuários da aplicação. Entretanto, podemos destacar as seguintes tarefas para este profissional, independente da classe de aplicação:

- instalar, adaptar, configurar, manter softwares operacionais de serviços e aplicações que executam de forma distribuída ou centralizada com o suporte à redes de computadores;
- fazer adaptações nas aplicações ou desenvolver aplicações complementares;
- fazer ajustes finos para otimizar desempenho e usabilidade ou propor novas soluções com o mesmo objetivo. Por exemplo, uma nova interface gráfica para uma aplicação ou ainda uma implementação para tornar o processamento da aplicação paralelo e implantá-lo sobre um sistema de alto-desempenho;
- fazer adaptações para privilegiar a interoperabilidade, para que a aplicação tenha performance ótima em vários sistemas operacionais e redes de suporte, inclusive para fins de migração futura de plataforma;

- investigar novas aplicações sob demanda e por iniciativa própria;
- manter-se atualizado quanto ao estado da arte em aplicações que podem ser utilizadas por seu público-alvo, sugerindo ou desaconselhando o seu uso;
- verificar e analisar tendências e demandas por atualizações de hardware e software nas aplicações sob seus cuidados (*upgrade/update*);
- verificar se determinada aplicação pode ser considerada como *killer application* por utilizar muitos recursos dos sistemas de suporte e apresentar soluções para minimizar possíveis problemas de utilização (incluindo *upgrade* de hardware ou sugerindo aplicações similares);
- administrar e gerenciar as licenças de uso dos software utilizados, quando estes não forem de uso gratuito ou compartilhável;
- promover a interoperabilidade dos diversos softwares de aplicações, sempre que possível, e destes com os diversos sistemas de suporte e operação.

Embora esta lista de tarefas não seja exaustiva, ela apresenta as principais atividades a serem desenvolvidas por profissionais desta área.

2.3 Interação com outros profissionais

Se o porte do ambiente ou empresa exigirem os serviços de um profissional desta área, provavelmente será necessária a interação constante deste com profissionais de outras áreas (**GTs**).

Para que as aplicações e serviços possam ser executados com máxima eficiência e atender a requisitos de desempenho e políticas de segurança será necessária a interação com profissionais responsáveis pelos sistemas operacionais e redes de computadores.

Um exemplo típico seria a instalação de uma aplicação protegida por um *firewall* que vai executar sobre o sistema operacional Unix. Os responsáveis pelo sistema operacional e pelo *firewall* precisam trabalhar em conjunto com o responsável pela aplicação para que ela funcione como desejado.

Em um exemplo mais extremo, para uma aplicação de vídeo conferência que executará sobre grandes WANs, seria necessário interagir com os responsáveis pela rede para configurar roteadores e comutadores com parâmetros de *Quality of Service* - QoS e para configurar o Mbone de acordo com as demandas da aplicação.

Em um outro nível, será necessário interagir com os usuários das aplicações para que a mesma seja utilizada com máxima eficiência e tenha a utilidade esperada. Pode ser necessário explorar o “lado analista ou diplomata” do profissional para interagir com usuários que não conheçam a aplicação ou redes de computadores e, assim mesmo, captar suas necessidades e transformá-las em ações técnicas concretas.

2.4 Perfil do Profissional

O profissional da área de aplicações deverá ter formação superior e conhecimento amplo na área de TI.

2.4.1 Formações Possíveis

- Engenharia (eletrônica, elétrica, de computação, ou compatível)
- Bacharel (informática, tecnologia de informação, ou compatível)

- Mestrado em área afim. Desejável, pois o treinamento, conhecimentos adicionais e alguma experiência podem ser adquiridos durante o curso de Mestrado.

2.4.2 Conhecimento

Além do conhecimento profundo e amplo na área de sistemas de computação, condizentes com o desempenho de suas atividades pode-se ressaltar para o profissional de **Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações C/S**:

- Redes de Computadores (incluindo hardware e sistemas operacionais de rede comerciais como Netware, Windows 98 e NT, Unix, SNA, DecNet etc.)
- Sistemas Operacionais (incluindo sistemas operacionais comerciais como Windows 98 e NT, Unix e sistemas para *mainframe*)
- Linguagens de Programação estruturadas e orientadas à objetos (Delphi, C++, Java) e *Scripts* (Perl e Java)
- Principais servidores (Web, E-mail, FTP, Banco de Dados, (Extra)Intranet, Portais de Acesso, Portais de Informação, ...

2.4.3 Outro Requisitos

- idioma inglês – mandatório
- raciocínio lógico
- algum conhecimento de hardware de computadores e dispositivos de rede
- iniciativa própria

3. Onde Estamos?

Para a elaboração deste *position paper* realizou-se um rápido levantamento, sem rigor técnico, relacionado com a atuação do profissional da área de **Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações C/S**. Neste levantamento procurou-se responder dois questionamentos básicos:

- Demanda: existe demanda para profissional com este perfil de especialização no estado do Rio de Janeiro? As empresas contratam engenheiros ou analistas para esta função?
- Formação/Treinamento: Existem cursos de formação para este profissional? São cursos específicos? Em que níveis são ministrados estes cursos? Qual sua abrangência no estado?

Embora não seja objetivo deste documento responder completamente estas questões, mas sim provocar o debate sobre elas, apresentamos alguns dados interessantes nas próximas seções

3.1 Demanda

Nos levantamentos realizados (lembramos: com pequena amostragem) verificou-se que não existem profissionais específicos dedicados às atividades listadas. Com frequência um analista ou engenheiro, ou uma equipe de redes desempenha mais de uma atividade. Por exemplo, o responsável pela rede de computadores também é responsável pelo sistema operacional e por manter os serviços de correio eletrônico e WWW.

Com isso, ainda ficam abertas as seguintes questões:

- Existem profissionais desta faixa que já estão em atividade? Onde (empresas, segmento de mercado, cidade)?
- O profissional que hoje desempenha estas atividades acumula funções? Isso prejudica seu desempenho ?

Para ilustrar este ponto apresentamos, os seguintes dados obtido no site da *Catho Consultoria* em 13/07/2000 com relação a oferta de empregos na área de informática e TI, no Rio de Janeiro:

Nível:	Presidente, Diretor, Gerente, Superv./Chefe, Consultor, Operador, Analista, Administrador, Programador, Especialista, Instrutor, Webmaster, Designer, Técnico, Estagiário
Área:	Operações, Desenvolvimento / Programação, Comercial, Comunicações, Telecomunicações, Automação, Software, Hardware, Consultoria / Serviços, Pesquisas / Projetos, Implantação, Tecnologia, Manutenção, Suporte, ERP / MRP, Técnica, DBA - Administração Banco de Dados, Redes, Microcomputador, Máquina RISC, Administração de Sistemas, Arquitetura de Sistemas, Modelo de Sistemas, Negócios, Gerenciamento de Projetos
Cidade:	Barra Mansa, Belford Roxo, Campos dos Goytacazes, Duque de Caxias, Itaboraí, Macaé, Magé, Nilópolis, Niterói, Nova Friburgo, Nova Iguaçu, Petrópolis, Queimados, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Teresópolis, Volta Redonda
	Cursos / Especialização do candidato
Sistemas Operacionais:	NT, Novell, FreeBSD, NetBSD, W95/98, Linux, OpenBSD, Solaris, SunOS, Mainframe Unisys, MainFrame IBM
Banco de Dados:	MS-SQL Server, Informix, Progress, DBase, PostgreSQL, Oracle, Sybase, Access, DB-II, Dataflex
Linguagem de Programação:	Delphi, Visual Basic, Oracle Developer, PowerBuilder, C, C++, Clipper, Cobol, HTML, Natural, ASP, Perl/PHP, Java, Visual FoxPro

Observa-se que, embora não haja oferta de emprego específico para “Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações C/S”, existe o cuidado da verificação de algumas especialidades do profissional que se candidata a um emprego. Também não existe neste *site* a exigência ou verificação de uma certificação privada (Microsoft, Novel, Cisco, etc.), como tem sido observado em outros meios de ofertas de emprego na área de TI. De uma forma geral, o mercado, a princípio, está exigindo um profissional com formação horizontal em TI.

4. Onde Queremos Chegar?

Talvez a principal motivação deste *workshop* seja a definição de metas e objetivos para a formação de **RH em TI** no estado do Rio de Janeiro. Além disso, para que não seja somente uma discussão sem compromisso com o futuro, é necessário que indiquemos os caminhos a serem trilhados

Primeiro precisamos estabelecer as principais necessidades de **RH em TI** no estado do Rio de Janeiro, se possível, diferenciando o tema deste **GT**. Podemos partir de um curriculum padrão, apresentado no anexo deste documento, e estabelecermos uma base de formação para um profissional que possa atuar nas áreas de **Redes: Sistemas Operacionais e Aplicações C/S**.

Precisamos dar alternativas para formação deste profissional. Podemos discutir esta formação nos três níveis profissionais existentes: técnico, graduado e pós-graduado. A questão principal deve ser como implementar esta formação porém de maneira direta e objetiva. Podemos simplesmente definir o curriculum nos diversos níveis e a partir daí cruzar os braços e esperar o que acontecerá.

Ao contrário, o desafio é estabelecer atitudes que viabilizem a implementação de cursos, *workshops*, eventos, etc que em última análise servirão para aumentar o número destes profissionais, que se mostrou pequeno diante da demanda.

Podemos também sensibilizar as autoridades governamentais e institucionais para o problema de maneira a contar com o importante apoio deles. Devemos envolver o setor empresarial que em última análise é quem absorve a maioria dos profissionais. É óbvio que os esforços devam ser conjuntos por parte dos setores acadêmico e o empresarial e o desafio seria como aproximá-los visto que os interesses são aparentemente divergentes.

Por fim, devemos levar em conta as características de nosso estado (país) e observar atentamente as diferenças sociais que praticamente definem quem entra no mercado/sistema. O que podemos fazer para aumentar as chances dos cidadãos das classes mais carentes?

A próxima seção oferece uma série de questionamentos que devem nortear as discussões do GT. É importante observar que os participantes devem se sentir totalmente a vontade para criticar, sugerir, modificar qualquer aspecto abordado neste documento prévio. É importante que o documento final seja o espelho das discussões e um verdadeiro esforço conjunto dos ilustres profissionais das diversas áreas afins que participaram deste GT.

5. Questionamentos

Para motivação inicial do GT na área **Aplicações de Rede**, ficam abertas as seguintes questões, divididas em 3 módulos: específicas deste GT, operacionais e gerais.

5.1 Específicas deste GT

- Quais as funções operacionais (perfil) a serem efetuadas por este profissional?
- Quais as temas de formação deste profissional?
- Existe a necessidade deste profissional, ou suas atividades podem ser exercidas por pessoas com outras formações?
- No caso de demanda por um profissional especializado na área deste **GT**, sua formação também deve ser especializada ?

- Existe a necessidade de cursos específicos para este perfil/área ou um curso abrangente e experiência profissional são suficientes?

5.2 Operacionais

- Existe demanda para este profissional no Rio de Janeiro? Com este perfil de especialização? As empresas contratam engenheiros ou analistas de rede/aplicação ?
- Existem cursos de formação para este profissional? São cursos específicos? Em que níveis são ministrados estes cursos? Qual sua abrangência no Estado?
- Existem profissionais desta faixa que já estão em atividade ? Onde (empresas, segmento de mercado, cidade) ?
- O profissional que hoje desempenha estas atividades acumula funções? Isso prejudica seu desempenho? Ou seria mais eficiente ter um profissional que tivesse um conhecimento mais abrangente?
- Qual é a faixa salarial do profissional desta área e quais seria suas perspectivas de carreira ?
- No caso de demanda por um profissional especializado em aplicações e rede, sua formação também deve ser especializada ?
- Este profissional realmente precisa de formação superior ou seria suficiente uma formação técnica em segundo grau?
- Existe a necessidade de cursos específicos para este perfil / área ? ou um curso abrangente e experiência profissional são suficientes ?
- Qual seria a grade curricular mínima para a formação de uma profissional desta área?

5.3. Gerais

- Com relação ao futuro, quais devem ser as características que este profissional deva possuir para acompanhar a rápida evolução dos sistemas e tecnologias?
- De que forma podemos sensibilizar as instituições de fomento e projetos para esta nossa preocupação?

6. Propostas

Após as discussões nas reuniões do GT durante o evento, foi apresentado um pequeno seminário que sintetizava as idéias colhidas. Estas idéias/propostas são apresentadas aqui de uma maneira mais detalhada. Na realidade este GT propõe quatro ações concretas com o objetivo de implementar um plano de ação que incentive a formação de **RH em TI** no Estado.

6.1. Comitê para Formação de RH e Pesquisa em TI

A primeira ação concreta é a criação de um comitê que seja o fórum de discussões e atitudes relativas a **RH e Pesquisa em TI**, formado por representantes da academia, Estado (Proderj e Sec. Ciências e Tecnologia), Faperj, RedeRio de Computadores, indústria e trabalhadores da área.

As prováveis atribuições deste comitê estão listadas abaixo:

- Manter e legitimar um curriculum ou grade de disciplinas em **TI**. Este curriculum deve ser flexível e atualizado constantemente. Subsídios para elaborar este curriculum serão fornecidos por eventos como o RH-TI 2000. O curriculum será geral e a partir deste serão estruturados os curriculums para os vários níveis (educação, especialização e treinamento), exceto os treinamentos específicos.
- Atribuir ou delegar um selo de qualidade para instituições capacitadas para formação de **RH** e *formadores* em **TI** nos níveis de educação (graduação e pós-graduação *strictu sensu*), especialização (pós-graduação *latu sensu* e cursos de especialização) e treinamento.
- Fomentar a pesquisa em **TI** no Estado
- Realizar estatísticas/mapeamentos periódicos da demanda de **RH em TI** e da capacitação para formação de **RH em TI** no Estado para direcionar os esforços pelas regiões geográficas adequadamente.
- Interagir com a Rede-Rio para garantir a infra-estrutura de rede adequada para os projetos de formação de **RH em TI**.
- Coletar informações sobre **RH** sendo formados pelas instituições do Estado.
- Atrair investimentos em **TI** no Estado.

6.2. Portal de TI

O comitê descrito na seção 6.1 além das atribuições propostas acima deve ser o responsável pela parte administrativa e operacional e pela definição do conteúdo de um **Portal sobre TI** no Estado. O portal poderá ser hospedado na RedeRio de Computadores, FAPERJ ou PRODERJ. Alternativamente uma instituição capacitada poderá hospedar o portal. A administração do sítio deverá ser multistitucional. O sítio deverá ter seu conteúdo distribuído nos seguintes itens:

- Mapeamento da demanda e oferta de recursos de **TI**
- Curriculums das instituições e cursos que oferecem formação de **TI**, com o selo de qualidade.
- Banco de dados com curriculums dos professores/instrutores habilitados
- Banco de oferta de empregos em TI no Estado
- Banco de curriculums de profissionais formados/treinados pelas instituições com selo de qualidade
- Comparação do mapeamento realizado por empresa de estatística (disparado pelo comitê) com a demanda levantada no site (alimentada pelos pólos centrais e regionais de formação de **TI**)
- Mapeamento da pesquisa em **TI** e capacitação das instituições, para atrair investimentos

6.3. Malha, Convênios e Consórcios para formação de RH em TI

Para capilarizar a formação de **RH em TI** e efetivamente conhecer e a demanda, a Faperj pode fomentar a formação de malhas, convênios e consórcios entre instituições de ensino, empresas de treinamento com o seguinte modelo:

A FAPERJ deve criar um edital para criação de pólos centrais (não um polo único) de formação de **RH em TI**. Pólos centrais devem ser capacitados para a formação de formadores de **RH** (professores, instrutores, etc.). Pólos centrais devem aderir ao curriculum vigente homologado pelo comitê. Pólos centrais serão responsáveis por outorgar o selo de qualidade para os pólos regionais.

Também serão responsáveis por montar os cursos de treinamento de curta duração, específicos, e manter a qualidade dos mesmos (isto tem funcionado com a Petrobrás, por exemplo, que precisa de treinamento específico em **TI** e utiliza a PUC, UFRJ, UERJ para dar apoio na proposta de ementas de cursos e fornecer professores).

Pólos centrais devem estar habilitados para oferecer educação (graduação e pós-graduação *strictu sensu*), especialização (pós-graduação *latu sensu* e cursos de especialização) e treinamento. Devem também estar habilitadas para formar formadores de **RH em TI** (professores e instrutores).

As instituições devem mostrar capacitação para serem consideradas pólos centrais. A Faperj deve incentivar instituições que podem atingir regiões diferentes do Rio (por exemplo a UERJ possui campus em Resende e Friburgo, a UFF também possui campus fora de Niterói, que podem ampliar a área de atuação do pólo) de forma a se ter um espalhamento uniforme pelos municípios do Estado.

Com o mapeamento da demanda realizado pelo comitê, a Faperj poderá tomar decisões quanto a formação dos pólos centrais.

Pólos centrais poderão ser constituídos de várias instituições, em contrapartida, as instituições habilitadas para pólos centrais receberão bolsas de pesquisa e estudo, laboratórios e infra-estrutura.

Outro edital será lançado para a formação e captação e pólos regionais. Pólos regionais podem ser entidades de ensino, empresas de treinamento ou micro-empresas ligadas a **TI**. Cada pólo regional deve se ligar a um polo central, onde seus instrutores serão certificados e onde receberão orientação na montagem de cursos. Pólos regionais poderão apenas oferecer cursos de especialização e treinamento. A qualidade destes cursos será monitorada pelo polo central associado, que dará o selo de qualidade. Os cursos de treinamento devem ser produzidos em conjunto com o pólo central, mas não precisam seguir estritamente o curriculum do comitê. Cursos de treinamento podem ser oferecidos sob demanda.

Pólos regionais podem ter empresas franqueadas para aumentar sua capilaridade. Poderão receber aportes financeiros da Faperj ou incentivos fiscais, dependendo de cada caso e assim serem os principais agentes de capilaridade e de detecção e captação de demanda de **RH em TI**.

Todos os pólos devem se comprometer em alimentar os portal com informações da demanda detectada para que as comparações entre as estatísticas levantadas pelo comitê e as informações armazenadas no portal sejam realistas. Estas comparações vão direcionar as ações de comitê para promover o projeto de TI no Estado nas áreas de carência de RH.

Observa-se que este esquema poderia prescindir do levantamento / mapeamento da demanda, uma vez que esta demanda será detectada dinamicamente pelos pólos regionais / centrais.

6.4. Capilaridade – RedeRio de Computadores

Sempre que analisarmos os aspectos sociais relativos a cidadania, caímos na situação em que a **TI**, em particular a tecnologia envolvida que é a base de tudo, deve ser disponibilizada para todos, sem distinções típicas de classe social ou poder de compra.

Acesso a computadores, Internet, informação/conteúdo e tecnologias de comunicação devem ser prioridade. Diferentemente disto, se não permitirmos acesso aos mais carentes, estaremos de certa forma, impedindo a evolução da sociedade (fluminense) e mantendo o atual modelo pouco democrático onde as chances não são as mesmas para todos.

A **RedeRio de Computadores** deve ser orientada a ampliar seu raio de ação e espalhar suas conexões por todo o estado, conectando assim, os pólos centrais e os demais pólos regionais. Cada instituição acadêmica, governamental, empreendedora na área de **TI** deveria se conectar à estes pólos. A capilaridade estaria assim garantindo não só o acesso à informação como também contribuindo para o conteúdo desta informação.

Temos que ter em conta, que todo processo de desenvolvimento utilizando a **TI** é baseado numa relação biunívoca, mesmo que em um primeiro momento seja um processo de via única. A informação distribuída estimula a criação de novos conteúdos e sua transformação em informação realimentando assim todo o processo de criação e divulgação.

A **RedeRio de Computadores** deverá ser capacitada tecnicamente, estruturalmente, financeiramente (FAPERJ e patrocinadores) e principalmente ter como objetivo a expansão em termos dos pólos regionais de forma a aumentar a sua capilaridade, o seu poder de acesso e sua função no estado.

Referências

- “Catho on line”, <http://www.catho.com.br>
- “Management Of Technology in Computer Networks”, Núcleo de Computação Eletrônica - NCE, http://www.nce.ufrj.br/ensino/posgraduacao/lato_sensu/motcn/home.html
- “Coordenação Central de Extensão - PUC”, <http://www.puc-rio.br/cce/>
- “Instituto de Computação”, Universidade Federal Fluminense - UFF, <http://www.ic.uff.br>
- “WMW Consultores Associados”, WMW, <http://www.wmwca.com.br>
- “Centro de Informação Científica e Tecnológica”, CICT, <http://www.fiocruz.br/cict/>
- “Programa Sociedade da Informação”, Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, <http://www.socinfo.org.br/>
- “Capacitação”, Rede Nacional de Pesquisa - RNP, <http://www.rnp.br/capacitacao/index.html>
- “i19 GIS & Society”, National Center for Geographic Information and Analysis, <http://www.geo.wvu.edu/i19>
- “EduCause”, <http://www.educause.edu>
- “Curriculum de Referência para Cursos de SI”, Duncan Dubugras Ruiz, http://www.inf.pucrs.br/~duncan/sbc_cr_si.html
- “Mestrado em Instrumentação”, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF, <http://mesonpi.cat.cbpf.br/mestrado>
- “Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil”, MCT, <http://www.vision.ime.usp.br/~heraldo/LivroVerde>

Anexo I: O que é TI?

Essa área é relativamente nova e por isso discutimos ainda “o que” ela realmente representa. Desde que os primeiros cursos de graduação se estabeleceram no Brasil, existem principalmente duas nomenclaturas: Informática (seguindo os europeus) e Ciência da Computação (seguindo os norte-americanos) [KOWA96]. Neste texto, de forma mais abrangente, nos referimos a Ciências e Tecnologias da Informação.

Para melhor analisarmos a área de **Ciências e Tecnologias da Informação**, poderíamos dar ênfase a três sub-áreas ou segmentos: **Sistemas de Informação, Ciência da Computação e Engenharia da Computação**. Esta classificação está bastante associada ao perfil do profissional que se quer formar.

A maioria dos cursos de graduação na década de 70 (ou antes) tinha uma grade curricular voltada para a área de Sistemas de Informação, com ênfase em processamento de dados. Estes cursos formavam profissionais com pouco embasamento teórico e uma grande formação em programação e análise e projeto de sistemas, e no corpo docente encontrávamos um número razoável de profissionais do mercado de trabalho, ensinando mais experiências que conhecimentos. Os egressos atuavam no mercado principalmente em desenvolvimento de sistemas de aplicação em grandes empresas.

Com a formação em massa de doutores nesta área, os perfis curriculares foram evoluindo e se voltando mais para a Ciência da Computação. Os cursos passaram a ter um maior embasamento teórico (sob protesto dos alunos, que reclamavam um distanciamento do mercado) e a oferecer disciplinas da engenharia eletrônica associadas ao hardware dos computadores. Estes cursos, alguns deles chamados Engenharia da Computação, formam profissionais diferenciados por seu conhecimento abrangente nos diversos segmentos que formam a Ciência da Computação. Estes profissionais passaram a atuar no mercado como líderes nas empresas de processamento de dados ou a investir na criação de suas próprias empresas, muitas delas de desenvolvimento de sistemas e consultoria.

Com o incentivo do governo ao desenvolvimento de software de qualidade, através do programa SoftEx-2000, os egressos dos cursos de graduação têm exercido a função de *engenheiros de software*, desenvolvendo software para competir a nível internacional.

Segmentos da Computação

Entendemos que existe um núcleo comum de conhecimento da área de computação necessário a todos que querem investir na mesma. As disciplinas deste núcleo são obrigatórias para todos os alunos de Computação: disciplinas básicas de matemática e física, álgebra e lógica aplicadas à computação, algoritmos e estruturas de dados, paradigmas de linguagens de programação, métodos formais, teoria da computação, compiladores, sistemas operacionais e circuitos digitais.

Além deste núcleo básico, podemos identificar disciplinas associadas aos três segmentos da computação: Sistemas de Informação, Ciência da Computação ou Engenharia da Computação, que tratamos em detalhes nesta seção.

No que segue deste texto, discutimos as disciplinas que compõem cada um dos segmentos identificados na área de computação e apresentamos o que deve ser considerado na elaboração de um perfil curricular para cursos de área.

Sistemas de Informação

Este é o segmento dedicado ao tratamento da informação desde a análise dos requisitos seguindo por todas as etapas do ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas. Estão incluídas neste segmento as disciplinas que tratam de análise e especificação de requisitos, métodos de

projeto de sistemas, engenharia de software, banco de dados e administração de projetos de sistemas.

Os alunos formados por este segmento do curso estão preparados para atuar no desenvolvimento de software de qualidade e são os mais motivados a investir na criação de suas próprias empresas.

Ciência da Computação

É o segmento que estuda os fundamentos teóricos da computação, desde as disciplinas básicas mencionadas, tais como algoritmos e teoria da computação, até teoria dos grafos, teoria dos modelos, teoria da prova, entre outras. Estão também incluídas neste segmento as disciplinas de Inteligência Artificial (IA), como por exemplo: IA simbólica, redes neurais, processamento de linguagem natural, processamento do conhecimento.

Os alunos que seguem por este segmento têm um perfil mais acadêmico e normalmente, ao concluírem a graduação, procuram um programa de pós-graduação.

Engenharia de Computação

Esta área é voltada para o estudo do hardware dos computadores, envolve as disciplinas de *sistemas de computação* como arquitetura e organização de computadores, redes de computadores, prototipação de circuitos integrados, VLSI, entre outras.

Os que seguem esta área são os naturais *engenheiros da computação* que têm campo de trabalho tanto no mercado, na área de suporte computacional, quanto na carreira acadêmica.

Perfil Curricular

Uma das características da área de computação é a velocidade das mudanças tecnológicas, tornando-se imperativa uma atualização freqüente da grade curricular dos cursos desta área. As entidades de classe têm trabalhado no sentido de propor curriculums de referência para elaboração de perfis curriculares, dos quais podemos citar as recomendações do Currículo de Referência proposto pela Comissão de Assuntos de Ensino da SBC [SBC91] e do currículo proposto pela ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force [ACM89,ACM91].

Um bom perfil curricular tem por objetivo permitir a formação de recursos humanos altamente qualificados, na aplicação, projeto e construção de máquinas programáveis e software com vistas a viabilizar ou aumentar a produtividade e a qualidade desses tipos de procedimentos.

Para desenvolver a capacidade de projetar e construir software e hardware de forma científica, o curso deve oferecer ao aluno uma sólida formação básica, envolvendo matemática, física, lógica e teoria da computação. Esta base sólida é responsável por duas características resultantes: pela forte capacidade de adaptação e mobilidade dos profissionais quando submetidos às mais diversas situações na vida profissional; e pelo diferencial na capacidade de projetar soluções eficientes e economicamente viáveis, garantindo o sucesso das soluções a serem construídas, em lugar de fazer experimentos não fundamentados na busca de soluções.

Um elenco de disciplinas eletivas pode oferecer ao aluno opções de disciplinas que o permita dar ênfase à sua formação nas sub-áreas citadas.

Nossa área tem uma grande característica multidisciplinar uma vez que somos muitas vezes requisitados a conhecer outros domínios de aplicação. Citamos como exemplo alguém que trabalhe na área de interfaces homem-máquina necessita conhecimentos de psicologia cognitiva, design, sociologia, entre outros. Um grade curricular de cursos de computação deve oferecer ao aluno a possibilidade de cursar algumas disciplinas eletivas em outras áreas de conhecimento.

Tendências no Brasil

Encontramos atualmente no Brasil uma grande proliferação de cursos na área de Ciência e Tecnologia da Informação. Estes cursos se classificam principalmente em: Bacharelado em Ciência da Computação ou Bacharelado em Informática, cursos de Engenharia da Computação, cursos de Tecnólogos em Processamento de Dados e outros. Não há, no entanto, uma distinção muito clara entre alguns cursos de Bacharelados em Ciência da Computação e cursos de Engenharia da Computação oferecidos por universidades brasileiras.

Com relação à Engenharia da Computação muito tem se discutido atualmente, inclusive pelas comissões de especialistas do MEC, se estes cursos não seriam parte da área de engenharia, uma vez que se denominam como tal.

Uma outra tendência da atualidade é o incentivo ao desenvolvimento de uma cultura junto aos alunos de graduação e pós-graduação de investimento no mercado de software competitivo a nível internacional. Os indicativos do governo apoiando projetos como o SoftEx-2000 e o Genesis, estão levando os departamentos de informática e computação do país à criação de incubadoras de empresas e os próprios alunos de graduação à criação da chamada Empresa Junior.

Neste sentido, já há um direcionamento dos cursos de computação na implantação de uma disciplina de Formação de Empreendedores nas grades curriculares, no sentido de mostrar o caminho àqueles que querem criar suas próprias empresas.

Observação: grande parte deste texto foi retirado daquele redigido por Ana Carolina Salgado do Departamento de Informática da UFPE.

A seguir, listamos uma série de possíveis ementas específicas que podem combinadas em diferentes números e graus de profundidade servir de base para a criação de curriculum dos mais variados cursos em TI.

Anexo II: Ementas Específicas:

Algoritmos I

Modelos de computação: máquinas de Turing, árvores de decisões algébricas. Fundamentos matemáticos: indução, recursão, recorrências, análise assintótica. Ordenação: inserção, seleção, quicksort, mergesort, heapsort, radix sort. Busca: seqüencial, binária, hashing, árvores binárias de busca, árvores balanceadas, B-trees. Algoritmos em grafos: representações de grafos, busca, árvores geradoras mínimas, caminhos mínimos, fluxo em redes.

Algoritmos II

Algoritmos combinatórios: geração e ordenação de permutações, combinações, partições; backtracking. Algoritmos geométricos: fecho convexo, range searching, interseção de segmentos, triangulação. Algoritmos aritméticos: mmc, potências, criptografia RSA, compressão de dados. Algoritmos aproximativos. Computabilidade e indecibilidade. Complexidade e NP-completude.

Análise de Informação

Conceituação da Análise da Informação. Linguagem Natural e Linguagens Documentárias. Técnicas de Indexação e Resumo. Organização e Recuperação da Informação. Análise da Informação. Processamento de Informação.

Animação por Computador

Animação Convencional, Princípios da Animação, Funções e Modos de Controle, Animação 2D. Animação Apoiada por Computador: animação por quadros-chave. Animação Modelada por Computador: Sistemas e Linguagens de Animação, Cinemática Inversa, Análise Dinâmica, Planejamento de Trajetória ("Path-Planning"), Animação Comportamental. Visualização ("Rendering"): Traçado de Raio Estocástico, Embarçamento pelo Movimento ("Motion Blur"), Profundidade de Campo. Produção de Vídeo.

Arquitetura de Computadores

Sistemas Digitais. Execução de Instruções. Memória. Cache. Subsistema de Entrada e Saída. Execução de Programas. Arquiteturas Paralelas e Não Convencionais.

Autoria de Aplicações Multimídia

Hipertexto e Hiperímia. Autoria de Sistemas. Análise de Oportunidades. Técnicas de Navegação. Modelagem. Implementação: HTML, Java, VBScript, XML, ASP

Banco de Dados I

Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Projeto de Bancos de Dados: modelo de entidades e relacionamentos e suas extensões; modelo de dados relacional; algoritmos de decomposição e formas normais. Controle de restrições de integridade. Noções básicas de

transações. Linguagens de consultas: Cálculo relacional, álgebra relacional e SQL; visões e índices secundários.

Banco de Dados II

Requisitos de Sistemas de Gerência de Bancos de Dados. Arquitetura básica de SGBDs centralizados. O Subsistema de armazenamento (SSA). O processamento de linguagens de alto nível para BDs. Implementação de Bancos de Dados Dedutivos e Bancos de Dados Orientados a Objetos.

Banco de Dados Distribuídos

Arquitetura Genérica de Banco de Dados Distribuídos. Sistemas de Gerência de Banco de Dados Distribuídos. Requisitos Funcionais. Distribuição de Dados. Fragmentação e Alocação de Recursos. Gerência de Transações Distribuídas. Processamento de Consultas. Controle de Concorrência. Segurança e Integridade. Conceituação. Transações, recuperação e serializabilidade. Teoria da Serializabilidade. Bloqueios em duas fases: algoritmos centralizados e distribuídos. Tratamento de impasses. Escalonamento de Transações sem bloqueios. Recuperação de falhas: centralizada e distribuída. Replicação dos Dados.

Computação Gráfica I

Introdução a Computação Gráfica. Teoria da Cor. Processamento de Imagem. Transformações Geométricas Bidimensionais. Recorte e Seleção. Noções de Visualização Tridimensionais.

Computação Gráfica II

Síntese de Imagens Realistas. Realidade Virtual. Modelagem Geométrica. Visualização de Superfícies Tridimensionais. Iluminação de Superfícies.

Engenharia de Software I

Conceitos Básicos. Qualidade de Software. Engenharia de Sistemas Computacionais. Análise de Requisitos. Projeto e Implementação. Qualidade de Software. Teste de Software. Manutenção e Engenharia Reversa. Ferramentas CASE. Análise e Projetos Orientados a Objetos.

Engenharia de Software II

Avaliação de Desempenho. Medidas de Desempenho e Técnicas de Avaliação. Caracterização de Cargas de Trabalho (*workloads*). Ferramentas para Avaliação de Desempenho. Projeto e Análise de Experimentos. Estudo de Casos.

Especificação de Sistemas

Engenharia de Sistemas: conceito de sistemas; estrutura causal; relação com tempo real; elementos de sistemas. Modelagem; formas de representação de modelos. Relacionamento entre Engenharia de Sistemas e Engenharia de Software. Linguagens de representação formais usando diagramas anotados, redes de Petri compactas para modelagem condição-evento. Semântica formal para outras linguagens de representação (DFD, DFT, DER). Aspectos metodológicos de modelagem formal de sistemas.

Fundamentos da Ciência da Computação

Modelos de computação. Lógica. Recursividade e computabilidade. Modelos matemáticos de computação; Representação finita de objetos infinitos; computação simbólica e "numérica". Máquinas de Turing, autômatos, gramática e linguagens formais. Tabelas de decisão; cálculo de predicados e Lógica Clássica e não-Clássica; cálculo de seqüentes; boa-ordenação e indução. Recursividade total e parcial; conjuntos recursivos e recursivamente enumeráveis; computabilidade, intratabilidade e completude. Complexidade computacional e complexidade de algoritmos; algoritmos polinomiais e exponenciais. Modelos de computação paralela e não-determinística: autômatos não-determinísticos; PRAM's, Shared RAM's, redes de interconexão; grafos de roteamento de mensagens; Complexidade de comunicação; modelos baseados em orientação de objetos.

Geometria Computacional

Algoritmos Geométricos: Caracterização e Classificação. Complexidade. Volumes Limitantes. Pesquisa e Seleção Geométricas. Pesquisa e Seleção com Topologia. Interseção. Interpolação. Reconstrução de Formas.

Gerência Estratégica de Dados

Datawarehouse. ERP. B2B.

Gerência de Projetos de Informática

Funcionamento das áreas de informática das empresas e sua evolução; Técnicas para planejamento de projetos: objetivos e abrangência, organização do trabalho, cronograma, recursos e custos; Análise de riscos e medidas gerenciais derivadas; Escolha e transferência de tecnologias de informação; Medidas de esforço para desenvolvimento: método dos Pontos de Função; Motivação de equipes: conceitos, solução de conflitos; Métricas: medidas de apoio à tomada de decisão;

Inteligência Artificial

Paradigmas de Inteligência Artificial. Lógica. Representação de Conhecimentos. Conjuntos Nebulosos. Redes Neurais, Algoritmos Evolucionários. Jogos, busca. Lógica de 1ª ordem - resolução. Lógica não monotônica. Planos. Aprendizado. Sistemas especialistas. Linguagem natural.

Linguagens de Programação I

Visual Basic. Delphi

Linguagens de Programação II

Linguagem C

Linguagens de Programação III

Linguagens Perl, Python, ??

Modelagem e Gerência de Interfaces com o Usuário

Tipos de usuários. Tipos de interfaces. Técnicas de interação. Modelagem da interação (sons, gráficos, texto, etc). Geradores de diálogos. Interpretadores de diálogos. A gerência da interface com o usuário: conceituação, arquitetura e estratégias de implementação. Estudo de casos.

Planejamento de Negócios em Informática

Desenvolvimento da capacidade empreendedora na área de informática, com ênfase no estudo do perfil do empreendedor, nas técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades, na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio, fazendo uso de metodologias que priorizam técnicas de criatividade e da aprendizagem pró-ativa, assim como os métodos para a elaboração de planos de negócios empresariais. O negócio Informática; Política nacional de informática; Técnicas de negociação; Organização de uma empresa de informática; Empreendimento e empreendedor; Qualidade total aplicada à informática; Planejamento de negócios.

Projeto e Análise de Algoritmos

O problema Algoritmico. Complexidade e Análise de Algoritmos. Princípios de Projeto de Algoritmos. Dividir e Conquistar. Método Guloso. Programação Dinâmica. Busca e Caminhamento. Recuo. Ramificação e Poda. Problemas NP - Completos. Paralelismo.

Programação Orientada a Objetos

Conceitos: classes, objetos, operações, herança, polimorfismo. Métodos de desenvolvimento: classes e relacionamentos, estados, subsistemas, cenários. Linguagens: SMALLTALK, C++, Java, Eiffel, DDL. Estudo de casos.

Redes de Computadores I

Introdução a Comutação. Topologias. Técnicas de Transmissão. Meios de Transmissão. Técnicas de Codificação e Sincronismo. Ligação de Estações ao Meio. Protocolos de Acesso. O Padrão IEEE 802. O Modelo OSI da ISO. Arquitetura Internet. Roteamento - Ligação Inter-redes. Nível de Transporte. Níveis de Sessão, Apresentação e Aplicação. Sistemas Operacionais de Redes. Introdução a Redes de Alta Velocidade..

Redes de Computadores II

Internet e Arquitetura TCP/IP. Interligação de Redes. Endereçamento. Roteamento IP. IP em Redes Ponto-a-Ponto. Protocolo UDP e TCP. Aplicações e Protocolos sobre TCP/IP.

Sistemas Distribuídos

Introdução. Caracterização e Metas de Projeto. Comunicação em Sistemas Distribuídos. Comunicação entre Processos. Modelos Cliente/Servidor. Chamada Remota de Procedimentos (RPC). Comunicação em Grupo. Sincronização de Sistemas Distribuídos. Gerenciamento de Processos. Memória Compartilhada Distribuídas. Sistemas de Arquivos Distribuídos. Estudo de Casos.

Sistemas Multimídia

Sistemas Multimídia e Hiperemídia. Características dos Dados Multimídia. Princípios, Técnicas e Padrões de Compressão de Imagens, Áudios e Vídeos. Aplicações Multimídia; Requisitos de Sistemas Multimídia. Requisitos e Mecanismos de Sincronização. Internet e Sistemas Multimídia Distribuídos.

Software Básico

Arquitetura básica de um computador; CPU, memória, periféricos. Armazenamento e representação de tipos primitivos; base binária, complemento a dois, ponto flutuante, código ASCII. Conjunto de instruções típico de uma CPU; modos de endereçamento, interrupções. Linguagem de montagem. Serviços e chamadas ao Sistema Operacional; Sistema de Arquivos. Modelo de Execução de Uma Linguagem de Alto Nível; implementação de instruções e dados. Organização de memória em um programa; área estática, área de alocação dinâmica, registros de ativação. Ligação e relocação de programas objeto.

Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação

Groupware. Comunicação Digital. Conceituação de Instrução Baseada na Web (IBW). IBW e a Sala de Aula Tradicional. Learningware. Ensinando e Aprendendo com IBW. Multimídia Interativa e IBW. Design de Ambientes para IBW. Análise de Ambientes Seleccionados. Um Modelo Conceitual para Ambientes para IBW. Programação Visual de IBW. Implantando IBW. Comunidades de Conhecimento.

Teleprocessamento

Evolução dos Sistemas de Computação. Técnicas de Comutação. Transmissão de Sinais. Multiplexação e Modulação. Codificação e Transmissão de Sinais Digitais. Técnicas de Detecção de Erros. Meios Físicos de Transmissão. Protocolos.

Tópicos em Banco de Dados I (Projeto de Aplicações de Banco de Dados)

Conceitos de sistemas de informação. Modelo entidades-relacionamentos. Hierarquias semânticas. Projeto e integração de visões. Modelagem e análise de dados. Tipos abstratos e orientação a objetos. Análise funcional. Uso de regras. Metodologias e ferramentas de projeto.

Tópicos em Banco de Dados II (Administração e Tuning de Banco de Dados)

Técnicas de projeto e (re)modelagem de banco de dados; Evolução de esquemas e carga/descarga de dados; Métodos de controle de segurança, autorização e integridade; Gerenciamento de transação, incluindo rotinas de back-up e recuperação de dados; Definição de organização de arquivos adequados e estruturas de acesso eficientes; Construções de aplicações e consultas otimizadas usando a linguagem SQL avançada; Análise de planos de acesso e ajuste fino de desempenho.

Tópicos em Computação I (Aplicações Cliente/Servidor)

Desenvolvimento de Aplicações em Ambiente Cliente/Servidor. Projeto e Implementação de Aplicações Através da Web. Novas Alternativas e Extensões ao WWW. Integração com outras Tecnologias.

Tópicos em Computação II (Métodos de Otimização)

Definição do problema geral de otimização. Noções de métodos iterativos e de complexidade analítica. Introdução à programação linear: método Simplex, dualidade, algoritmos de pontos interiores. Métodos de otimização não-linear sem restrições: propriedades fundamentais de soluções e algoritmos. Métodos de otimização não-linear com restrições: propriedades fundamentais de soluções e algoritmos. Programação convexa. Métodos de ponto interior para programação não-linear.

Tópicos em Computação III (Processamento Paralelo)

Processadores RISC, Hierarquia de memórias: RAM, Cache, Memória Virtual, Otimização: Tomadas de Tempo, Profiling, Otimização de Loops, Otimização de Acesso a Memória BLAS. Arquitetura de máquinas paralelas e distribuídas: Redes de Comunicação, Topologias de Redes. Modelos de Programação: Tarefas e canais, Message-Passing, Paralelismo de Dados, Memória Distribuída. Metodologias de Paralelização: Partição, Aglomeração, Comunicação e Mapeamento. Mecanismos Básicos de Comunicação: Fan-in, Fan-out, All-to-All Broadcast, All-to-All Reduction, One-to-All scatter, One-to-All gather, etc. Análise de Desempenho: Modelos Analíticos de desempenho, modelo simplificado de comunicação modelos de comunicação com pipeline e com contenção. Escalabilidade: Escalabilidade com tamanho fixo e variável do problema, função de isoefficiência. Obtenção e validação de Dados Experimentais. Bibliotecas de Message-Passing: PVM, MPI-2.

Tópicos em Computação IV (Introdução à Computação Evolucionista)

Introdução geral. O algoritmo genético: tipos de codificação, função aptidão, esquemas de seleção, operadores, reprodução. Adaptação. Tratamento de restrições. Problemas multimodais. Problemas com múltiplos objetivos. Co-evolução. Algoritmos genéticos paralelos. Aplicações. Noções de programação genética. Introdução às estratégias evolutivas.

Tópicos em Computação Gráfica I (Computação Gráfica Interativa)

Algoritmos e técnicas avançadas de visualização interativa: visibilidade por partição binária do espaço e jogos de labirintos; mapas de altura e textura e visualização de terrenos. Visualização de dados volumétricos por interpolação de superfícies (*marching cubes*) e por rendering direto (*ray cast* e *shear warping*). Visualização de modelos híbridos compostos de polígonos e *voxels* ou polígonos e mapas de altura e textura. Estruturas de dados geométricas e topológicas para representação de entidades geográficas tipo R-tree, R*-tree, V-tree, HPS-tree, Strip-tree e Arc-tree. Técnicas de computação gráfica aplicadas a sistemas geográficos de informação. Tópicos especiais relacionados com artigos recentes.

Tópicos em Computação Gráfica II (Processamento de Imagens)

Tópicos em Engenharia de Software I (Ambientes de Engenharia de Software)

Persistência em bancos de dados relacionais. Modelos de concorrência. Métodos, Linguagens, Ferramentas para *Frameworks*. Geração de código a partir de *frameworks* e *design patterns*. Interfaces para desenvolvedores e usuários finais de *frameworks*. Taxonomias para *Design Patterns*

Tópicos em Engenharia de Software II (Técnicas de Modelagem)

Introdução a modelagem de sistemas. Enfoque determinístico: Evolução de sistemas dinâmicos. Pontos de equilíbrio. Funções de utilidade: otimização e controle. Validação de Modelos: Critérios de aceitação, aperfeiçoamento e rejeição. Enfoque probabilístico: Dinâmica probabilística, processos

evolucionários: nascimento e extinção. Processos estacionários. Processos de decisão: investimento e recompensa. Aplicações: como usar os modelos; escolha e estimação de parâmetros. Como construir um modelo; adaptação, extensão e combinação. Problemas selecionados de modelagem: bio-sistemas, sistemas sócio econômicos, ecossistemas.

Tópicos em Inteligência Artificial I (Recuperação de Informação e Máquinas de Busca)

Representação Simbólica de Conhecimento: principais paradigmas (Lógica, Redes Associativas, Regras de Produção) e estilos (declarativo e procedimental). Linguagens para Usuários Finais de Aplicações: Interface, Programação e Representação de Conhecimento (Linguagens Visuais, Diagramáticas, Textuais). Programação por Demonstração: Padrões de Procedimento e Generalizações baseada em casos ou em inferências. Invariantes de Sistemas Simbólicos para Usuários Finais: necessidades expressivas dos usuários e restrições interpretativas dos sistemas.

Tópicos em Inteligência Artificial II (Sistemas de Apoio à Decisão)

Tópicos de Redes I (Redes de Alta Velocidade)

Serviços em Banda Larga. Comunicação de Dados Multimídia. Evolução das Redes de Comunicação. RDSI-FE. Introdução ao ATM. Serviços de Acesso Residencial.

Tópicos de Redes II (Segurança e Gerenciamento)

Recapitulação de tecnologia de redes (OSI e TCP/IP). Modelo para Gerenciamento de Redes. Introdução ao gerenciamento. Abordagem OSI de gerenciamento. Abordagem TCP/IP de gerenciamento. Desenvolvimento de aplicações em redes. Sockets, RPC. Ambientes baseados em linguagens (Iup/Lua, Tcl/Tk). Aplicações de gerenciamento. Novas direções.

Tópicos de Redes III (Aplicações Distribuídas)

Programação de Aplicações Distribuídas. Estrutura de Dados. Entrada e Saída. Concorrência. RPC. Java RMI. CORBA.

Tópicos em Tecnologia da Informação I (Comércio Eletrônico)

Comércio Eletrônico.

Tópicos em Tecnologia da Informação II (Prestação de Serviços)

Prestação de Serviços em Informática. Sistema de Informação para Processos Produtivos de Gestão. Modelagem de Dados. Análise e Melhoria de Processos de Negócio.