

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Relatório Técnico

RT-MAC-9902

**BCC da USP: um novo curso para os desafios
do novo milênio**

Carlos E. Ferreira
Dilma M. Silva

Abril de 1999

BCC da USP: um novo curso para os desafios do novo milênio

Carlos E. Ferreira Dilma M. Silva

1 de abril de 1999

Resumo: Em 1998 entrou em vigor uma nova estrutura curricular do Bacharelado em Ciência da Computação da USP. Neste artigo mostramos os objetivos do novo currículo e a trajetória que a coordenação do curso percorreu até chegar a esta proposta.

Abstract: In 1998 a new curriculum for the Computer Science Bachelor Degreed of the University São Paulo has started. In this paper we show the main goals of the new curriculum and the path followed by the undergrad coordination committee that led to this proposal.

Endereços para contato: IME-USP, Departamento de Ciência da Computação. Rua do Matão, 1010. CEP 05508-900 – São Paulo, SP. email: [cef,dilma]@ime.usp.br.

1 Introdução

O Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) da USP formou em 1998 sua vigésima quinta turma. É um dos mais antigos e respeitados cursos da área, que forma profissionais muito procurados pelo mercado de trabalho. Neste mesmo ano o Departamento de Ciência da Computação da USP colocou em vigor uma nova estrutura curricular que veio modernizar o curso em vários aspectos, atender a exigências de alunos e do mercado e abranger novas tendências da área de computação. Os ingressantes de 1998, que são a primeira turma que ingressa já no novo currículo, serão também a primeira turma a se formar no terceiro milênio. Neste trabalho mostramos o caminho percorrido pela coordenação do curso até este novo currículo: a captação das necessidades do mercado, as sugestões de ex-alunos, tendências da área, características desejadas e objetivos. Mostramos também os mecanismos de acompanhamento que temos utilizado desde a implantação do novo currículo.

Na Seção 2 mostramos o antigo currículo do BCC, suas principais virtudes e seus problemas. Na Seção 3 mostramos o novo currículo e como pretendemos corrigir as falhas do currículo antigo. A Seção 4 mostra os mecanismos de acompanhamento implantados pela comissão coordenadora do curso nos últimos anos. Mostramos na Seção 5 alguns dos problemas enfrentados durante a reformulação e alguns dos desafios que temos pela frente nos próximos anos. Finalizamos este artigo com algumas conclusões.

2 O currículo antigo

O trabalho da coordenação de um curso passa por diversas fases. Além de estar atento às necessidades e problemas dos alunos, esta deve auscultar o mercado, identificar mudanças e tendências, buscar o *feedback* dos ex-alunos e das empresas em que seus egressos atuam. Na área de computação esta necessidade é ainda maior, dada a velocidade em que as mudanças ocorrem nesta área.

Nos últimos anos vínhamos verificando o envelhecimento do curso de Ciência da Computação da USP em diversas pesquisas que fazíamos. O primeiro sintoma foi notado em 1994, quando da realização de uma festa de confraternização com os ex-alunos do curso para comemorar o vigésimo aniversário de formatura da primeira turma de Computólogos da USP [1].

A festa contou com boa participação dos ex-alunos (32% dos formados no curso foram à festa), e o questionário foi respondido por perto de 50% dos presentes. Em uma pergunta livre sobre que mudanças deveriam ser feitas no curso para beneficiar futuros alunos notamos vários questionários apontando que o curso tinha pouca ênfase em disciplinas “práticas”, e isso deveria ser mudado. Matérias como Engenharia de Software, Redes de Computadores e disciplinas de hardware foram explicitamente citadas. Além disso, muitos alunos notavam pouca preocupação da coordenação do curso com a integração do mesmo com o mercado de trabalho.

Ao investigarmos mais de perto esta queixa, verificamos que os egressos haviam tocado em um ponto muito importante. Na Tabela 1 mostramos o número de créditos¹ das

¹Um crédito corresponde a uma hora aula por semana durante um semestre.

Área de formação	1. ano	2. ano	3. ano	4. ano	Total
Formação básica	44	50	28	4	126
Formação tecnológica	–	–	–	12	12
Formação complementar	–	–	–	–	–
Formação humanística	–	3	3	–	6
Optativas	–	–	8	16	24
Total	44	53	39	32	168

Tabela 1: Número de créditos por área de formação

disciplinas do currículo antigo nas áreas de formação sugeridas pela SBC[6]. Além destas, incluímos uma entrada para optativas, já que o currículo exigia que cada aluno fizesse 24 créditos em disciplinas optativas dentro da área de computação, a sua escolha.

Na Tabela 1 podemos verificar claramente os objetivos do currículo antigo²: prover ao aluno uma sólida formação básica (75% dos créditos cursados são em disciplinas de formação básica, 97% dos créditos cursados nos dois primeiros anos), e permitir que este direcionasse seu curso a partir do terceiro ano com as disciplinas optativas na direção que mais lhe interessasse (33.8% dos créditos cursados no terceiro e quarto anos são em disciplinas optativas na área). Ficam evidentes, também, seus problemas. As disciplinas de formação tecnológica surgem apenas no final do curso (no último ano), e mesmo então têm participação discreta (apenas 37.5% dos créditos cursados no quarto ano). Outro problema que se torna evidente da observação da Tabela 1 é o fato de que nos dois primeiros anos do curso os alunos têm contato praticamente apenas com disciplinas de formação básica, como Cálculo, Álgebra, Física, etc, e poucas delas da área de computação (apenas 16 créditos – 17.0% – eram em disciplinas de computação). Isso criava nos alunos uma enorme insatisfação, assim como ansiedade sobre “Quando efetivamente eles começariam a ver computação”.

Em uma pesquisa mais completa e abrangente, realizada pelo NAEG (Núcleo de Apoio ao Ensino de Graduação) da Pró-Reitoria de Graduação da USP e publicada em 1995 [2] pudemos verificar os mesmos problemas. O NAEG fez um extenso levantamento do perfil do egresso do curso através do estudo de três turmas: os formandos de 1980, 1985 e 1990. Em mais de 70 páginas de tabelas o estudo inclui dados a respeito do perfil sócio-econômico, trajetória escolar, trajetória complementar de estudos, trajetória profissional, atividade profissional atual e avaliação geral da formação recebida. Várias das informações contidas neste documento foram de fundamental importância nas mudanças curriculares que levou ao novo currículo em curso desde 1998.

Em uma pergunta a respeito da contribuição das disciplinas de formação geral para o desempenho profissional o resultado mostra que 58% dos entrevistados consideram tal contribuição pequena ou mesmo nenhuma. Em contrapartida as disciplinas de formação tecnológica (chamadas profissionalizantes na pesquisa) são consideradas fundamentais para

²No site [4] pode ser vista a Estrutura Curricular completa do curso, assim como outras informações relacionadas à graduação

Área de formação	1. ano	2. ano	3. ano	4. ano	Total
Formação básica	44	46	20	—	110
Formação tecnológica	—	4	16	4	24
Formação complementar	—	—	—	—	—
Formação humanística	3	—	—	6	9
Optativas	—	—	12	20	32
Total	47	50	48	30	173

Tabela 2: Currículo novo (créditos por área de formação)

58% dos egressos. Ao serem perguntados sobre as disciplinas mais importantes do curso para suas formações os egressos destacaram disciplinas de formação tecnológica (e.g. Sistemas operacionais e Compiladores), enquanto que disciplinas de formação básica foram consideradas inúteis (e.g. Físicas e Álgebras). Os ex-alunos também apontaram com firmeza uma necessidade do curso de maior integração com o mercado, assim como a inclusão de matérias de formação complementar (e.g. Administração) no curso.

3 O novo currículo do BCC

De posse dos dados mostrados acima, a Comissão Coordenadora do Curso do BCC passou a reformular o currículo do curso. A reformulação passou pelas seguintes fases: identificação das principais virtudes e problemas do currículo antigo, estudo de outros currículos de cursos similares no Brasil e no exterior, estudo do currículo de referência da SBC, de currículos de referência da ACM e IEEE [3], análise das características próprias do Departamento de Ciência da Computação da USP e discussão de propostas iniciais com o corpo docente e discente.

O processo de reformulação do curso durou mais de oito meses de discussões da comissão coordenadora do curso e, assim que havia uma primeira proposta da comissão, em reuniões plenárias com os docentes do Departamento e com os alunos.

Nosso objetivo, com este novo currículo [4], é aprender do passado, mantendo ou ampliando as características positivas do currículo antigo, e procurando corrigir seus principais defeitos. Na Tabela 2 mostramos a distribuição dos créditos das disciplinas nas áreas de formação sugeridas pela SBC.

Na Tabela 2 verificamos algumas características marcantes. Ainda buscamos dar ao aluno uma sólida formação básica (63.5% dos créditos), e até ampliamos a participação da escolha do aluno na formação de seu currículo: enquanto que no currículo antigo as optativas constituíam em 33.8% dos créditos cursados no terceiro e quarto anos, no novo currículo a porcentagem subiu para 41%. A participação das disciplinas de formação tecnológica foi ampliada de quase 100% (de 7.1% para 13.8%). Também as disciplinas de formação humanística encontram maior participação no novo currículo (de 3.6% para 5.2%).

Ainda estamos longe do currículo que consideramos ideal. É notável a ausência de

disciplinas de formação complementar (como Administração ou Direito, por exemplo) dentre as matérias do currículo. Apesar de diversas evidências da necessidade de tais matérias apresentadas em questionários de avaliação e consultas a egressos, não nos foi possível sensibilizar o corpo do Departamento neste sentido. Uma forma de minimizar o problema é sugerir fortemente aos alunos que cursam diversas disciplinas deste tipo em caráter extracurricular, o que é possível e relativamente simples na USP.

Nota-se no quarto ano do currículo novo muito espaço para optativas e também para o estágio dos alunos. Introduzimos neste novo currículo um trabalho de formatura supervisionado, em que o aluno escreve uma monografia sobre as atividades realizadas durante um estágio de um ano ou de uma iniciação científica feita durante o curso. Nossa intenção é aproximar o curso do mercado, incentivando a realização de estágios interessantes, realizados sob a supervisão de docentes do Departamento.

4 Novos mecanismos de avaliação e acompanhamento

O contato com os ex-alunos mostrou-se de grande valia na identificação de problemas do curso. Desde 1994 temos buscado intensificar este contato através de dois mecanismos principais: a *mailing list* dos ex-alunos e o jornal *BCC News*. Este contato tem nos permitido realizar outras pesquisas (como a pesquisa sobre mercado de trabalho publicada no *BCC News 7* e reproduzida inclusive em jornais de grande circulação [5]).

A *mailing list* dos ex-alunos do curso já tem mais de três anos, e tem servido de meio de comunicação de eventos, novidades e ofertas de emprego entre os ex-alunos. A penetração das mensagens a ela enviadas é bastante surpreendente. Não temos como comprovar tal impressão, mas esta é confirmada por relatos de ex-alunos que publicaram ofertas de empregos na lista e acabaram recebendo dezenas de currículos, muitos dos quais de pessoas que não tinham ligação direta com o curso. A impressão é de que muitos participantes da lista reenviam as mensagens para outras listas, gerando um espalhamento de velocidade exponencial das informações. Hoje participam da lista perto de 25% dos ex-alunos. A participação é voluntária e a lista não é moderada.

O *BCC News* surgiu da idéia de levar aos egressos notícias atualizadas do curso, e vem servindo a este fim. De periodicidade pouco regular (tivemos 8 números em 3 anos), o jornal tem trazido matérias de grande interesse tanto para os ex-alunos como para os alunos atuais do curso. Prova disso foi a enorme repercussão da pesquisa realizada para o *BCC News* número 7, em que a colocação profissional dos egressos no mercado de trabalho foi estudada.

Outras formas de avaliação do curso pelos alunos atuais implantadas nos últimos 5 anos foram a tutoria, avaliação das disciplinas e o questionário de avaliação do curso.

A tutoria foi implantada em 1996 e vem mostrando os primeiros resultados. Ainda não dispomos, entretanto, de informações que nos permitam comparar turmas de formados em que os alunos tiveram tutores com as anteriores, já que a primeira turma se forma em 1999. A impressão geral é que a tutoria vem servindo para diminuir as taxas de evasão do curso (que atingiam 35% nos últimos anos). A cada aluno ingressante é designado um professor tutor com quem este pode conversar sobre problemas do curso, escolha de optativas, etc.

Além disso o tutor recebe a cada semestre uma cópia do histórico escolar do aluno a fim de acompanhar seu rendimento acadêmico. Menos que supervisionar seu desempenho, o objetivo é identificar preventivamente situações problemáticas, candidatos a evadir.

A USP realiza de forma sistemática desde 1995 avaliação das disciplinas de graduação oferecidas. Os resultados são tabulados e enviados ao docente para que este analise seu desempenho. Este processo de avaliação vem sofrendo nos últimos anos uma reformulação global, que visará a uma maior divulgação dos resultados da avaliação assim como valorização do desempenho didático do docente em sua carreira acadêmica. Tais estudos têm sido objeto de intensa discussão nos seminários de valorização do ensino de graduação promovidos pela pró-reitoria de graduação da USP.

A avaliação do curso é a iniciativa mais recente da comissão coordenadora do curso do BCC. A avaliação procura mostrar falhas na infra-estrutura disponível aos alunos do curso, no encadeamento das disciplinas, etc. Também existe espaço para que os alunos se manifestem livremente sobre o curso, as disciplinas do semestre, biblioteca, seção de alunos. Os resultados da avaliação estão disponível para docentes e alunos, e tem sido bastante utilizada pelos docentes e pela coordenação do curso nas tomadas de decisão.

5 Obstáculos e desafios para o novo milênio

A atual taxa de desenvolvimento da tecnologia e do aumento da penetração da informática na sociedade permitem concluir que a primeira década do próximo milênio será crítica em vários aspectos da área de computação, incluindo formação de recursos humanos e desenvolvimento de novas técnicas, mecanismos e processos que venham a melhorar o processo produtivo da área e a sua integração com os muitos aspectos da vida moderna intimamente ligados a sistemas computacionais. A elaboração e implantação de um novo currículo nos permitiu identificar aspectos institucionais, administrativos ou do próprio processo de adaptação de currículos que dificultam o aprimoramento dinâmico e eficiente do curso que oferecemos. A seguir enumeramos alguns pontos que inviabilizam atualmente a manutenção e melhoria constante de nosso currículo:

- O nosso recente processo de mudança de currículo consumiu energia do departamento (na forma de discussões via rede, reuniões do conselho departamental e atividades de definições formais do novo formato) em um nível que inviabiliza alterações substanciais dinâmicas;
- O atual formato administrativo para criação de novas disciplinas envolve vários passos burocráticos, desestimulando a experimentação com novas disciplinas. Observa-se por exemplo em muitas universidades americanas a facilidade de criação de disciplinas optativas *ad hoc*, para experimentação em um semestre sem compromisso de que a mesma tenha um objetivo e corpo que se sustente a longo prazo;
- Nossa experiência indica que as disciplinas optativas são um excelente instrumento para explorar assuntos ligados com a prática profissional e tecnologia atual. No momento a disponibilidade de professores para cobrir nossa carga didática anual não permite que ofereçamos uma gama suficientemente ampla de optativas;

- Alguns membros do departamento acreditam que uma formação mais sólida é obtida através de *blocos de optativas*, isto é, conjuntos de disciplinas relacionadas pré-definidos pelo departamento que indicam os possíveis caminhos em que o aluno pode cumprir seus requisitos de optativas. A política de “optativas soltas” vigente foi adotada em parte pela falta de consenso quanto à validade dos blocos, e em parte pela difícil efetivação da idéia de blocos de optativas no cenário atual de disponibilidade de docentes;
- Inúmeras fontes apontam as capacidades de trabalho em grupo e de comunicação como essenciais para a prática profissional no novo milênio. Consideramos muito difícil melhorar a formação dos alunos nestes aspectos no atual modo de trabalho das disciplinas e da própria universidade. Um possível primeiro passo seria termos mais integração das disciplinas e formas de avaliação que estimulem intensa colaboração entre os alunos;
- Experiências como as do desenvolvimento do *Linux*[7] e as idéias do *Bazar*[8] indicam a possibilidade de que o uso intensivo e efetivo da rede pode se tornar vital para as organizações e profissionais no próximo milênio. Várias disciplinas nos dois últimos anos vêm incentivando a colaboração dos alunos via listas de discussão. Constatou-se que a inclusão desta nova forma de interação “virtual” entre os alunos tem muito potencial, mas é de difícil administração no sentido de garantir que os objetivos didáticos sejam atingidos independentemente dos posicionamentos pessoais dos alunos/professores e dos conflitos de personalidades que tendem a aparecer em tal formato livre de expressão;
- Nota-se uma possível necessidade para o novo milênio de mudança de foco em várias disciplinas de formação tecnológica. Tradicionalmente as nossas disciplinas enfocam os problemas em um estilo *bottom-up*, trabalhando detalhadamente nuances básicas e estimulando o desenvolvimento de projetos “do zero”, de forma que o aluno enfrente diretamente as dificuldades inerentes do problema em questão. Há indícios de que estimular os alunos a desenvolverem suas idéias a partir de resultados, componentes e subsistemas já existentes é muito importante. O grande desafio é garantir que os princípios e dificuldades básicos sejam devidamente explorados neste novo formato de reutilização de soluções existentes.

6 Conclusão

Neste artigo discutimos aspectos e problemas que vêm norteando as mudanças na estrutura curricular do Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade de São Paulo. Mostramos como alguns mecanismos simples de acompanhamento dos egressos do curso, como jornais e listas de discussão podem ser usados para prover informações essenciais sobre o efetivo aproveitamento da formação obtida no dia a dia do mercado. Vimos também que os mecanismos da universidade dificultam mudanças freqüentes, o que torna nossa missão ainda mais difícil. Devemos planejar um currículo que se mantenha atual por, pelo menos, mais cinco ou até dez anos.

Faz-se necessário também acompanhar de perto a evolução do mercado e as novas tendências, assim como verificar com os atuais alunos se nossos objetivos estão sendo efetivamente alcançados.

Em face à revolução de informação que parece estar em andamento, é nossa opinião que mecanismos de avaliação e adaptação constantes dos currículos da área de computação são essenciais para a formação de profissionais que venham a seguir e impulsionar as muitas mudanças que ainda estão por vir. Esta é a responsabilidade a que nossa posição de coordenação de um curso nos leva.

Referências

- [1] Carlos E. Ferreira, "BCC 20 anos: histórias e estatísticas", Publicação interna do Depto de Ciência da Computação do IME-USP (1995).
- [2] Marília P. Sposito, Carlos A.B. Pereira, "Perfil dos ex-alunos do curso de Ciência da Computação do Instituto de Matemática e Estatística", NAEG-USP (1995).
- [3] "Computing Curricula 1991 – Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force", ACM-Press (1991).
- [4] <http://www.ime.usp.br/dcc/grad>
- [5] Folha de São Paulo, 1/3/1999, caderno Folhateen, pg. 7.
- [6] "Currículo de referência da SBC para cursos de graduação em Computação e Informática", <http://www.sbc.org.br/cr/fcr99.html>
- [7] "The Linux Homepage at Linux Online", <http://www.linux.org/>
- [8] Eric Raymond, "The Cathedral and the Bazaar", <http://www.tuxedo.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/>

RELATÓRIOS TÉCNICOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
Instituto de Matemática e Estatística da USP

A listagem contendo os relatórios técnicos anteriores a 1996 poderá ser consultada ou solicitada à Secretaria do Departamento, pessoalmente, por carta ou e-mail(mac@ime.usp.br).

Daniela V. Carbogim and Flávio S. Corrêa da Silva
FACTS, ANNOTATIONS, ARGUMENTS AND REASONING
RT-MAC-9601, janeiro de 1996, 22 pp.

Kunio Okuda
REDUÇÃO DE DEPENDÊNCIA PARCIAL E REDUÇÃO DE DEPENDÊNCIA GENERALIZADA
RT-MAC-9602, fevereiro de 1996, 20 pp.

Junior Barrera, Edward R. Dougherty and Nina Sumiko Tomita
AUTOMATIC PROGRAMMING OF BINARY MORPHOLOGICAL MACHINES BY DESIGN OF STATISTICALLY OPTIMAL OPERATORS IN THE CONTEXT OF COMPUTATIONAL LEARNING THEORY.
RT-MAC-9603, abril de 1996, 48 pp.

Junior Barrera e Guillermo Pablo Salas
SET OPERATIONS ON CLOSED INTERVALS AND THEIR APPLICATIONS TO THE AUTOMATIC PROGRAMMING OF MMACH'S
RT-MAC-9604, abril de 1995, 66 pp.

Kunio Okuda
CYCLE SHRINKING BY DEPENDENCE REDUCTION
RT-MAC-9605, maio de 1996, 25 pp.

Julio Stern, Fabio Nakano e Marcelo Laurotto
REAL: REAL ATTRIBUTE LEARNING FOR STRATEGIC MARKET OPERATION
RT-MAC-9606, agosto de 1996, 16 pp.

Markus Endler
SISTEMAS OPERACIONAIS DISTRIBUÍDOS: CONCEITOS, EXEMPLOS E TENDÊNCIAS
RT-MAC-9607, agosto de 1996, 120 pp.

Hae Yong Kim
CONSTRUÇÃO RÁPIDA E AUTOMÁTICA DE OPERADORES MORFOLÓGICOS E EFICIENTES PELA APRENDIZAGEM COMPUTACIONAL
RT-MAC-9608, outubro de 1996, 19 pp.

Marcelo Finger
NOTES ON COMPLEX COMBINATORS AND STRUCTURALLY-FREE THEOREM PROVING
RT-MAC-9609, dezembro 1996, 28 pp.

Carlos Eduardo Ferreira, Flávio Keidi Miyazawa e Yoshiko Wakabayashi (eds)
ANAIS DA I OFICINA NACIONAL EM PROBLEMAS DE CORTE E EMPACOTAMENTO
RT-MAC-9610, dezembro de 1996, 65 pp.

Carlos Eduardo Ferreira, C. C. de Souza e Yoshiko Wakabayashi
REARRANGEMENT OF DNA FRAGMENTS: A BRANCH-AND-CUT ALGORITHM
RT-MAC-9701, janeiro de 1997, 24 pp.

Marcelo Finger
NOTES ON THE LOGICAL RECONSTRUCTION OF TEMPORAL DATABASES
RT-MAC-9702, março de 1997, 36 pp.

Flávio S. Corrêa da Silva, Wamberto W. Vasconcelos e David Robertson
COOPERATION BETWEEN KNOWLEDGE BASED SYSTEMS
RT-MAC-9703, abril de 1997, 18 pp.

Junior Barrera, Gerald Jean Francis Banon, Roberto de Alencar Lotufo, Roberto Hirata Junior
MMACH: A MATHEMATICAL MORPHOLOGY TOOLBOX FOR THE KHOROS SYSTEM
RT-MAC-9704, maio de 1997, 67 pp.

Julio Michael Stern e Cibele Dunder
PORTFÓLIOS EFICIENTES INCLUINDO OPÇÕES
RT-MAC-9705, maio de 1997, 29 pp.

Junior Barrera e Ronaldo Fumio Hashimoto
COMPACT REPRESENTATION OF W-OPERATORS
RT-MAC-9706, julho de 1997, 13 pp.

Dilma M. Silva e Markus Endler
CONFIGURAÇÃO DINÂMICA DE SISTEMAS
RT-MAC-9707, agosto de 1997, 35 pp.

Kenji Koyama e Routo Terada
AN AUGMENTED FAMILY OF CRYPTOGRAPHIC PARITY CIRCUITS
RT-MAC-9708, setembro de 1997, 15 pp.

Routo Terada e Jorge Nakahara Jr.
LINEAR AND DIFFERENTIAL CRYPTANALYSIS OF FEAL-N WITH SWAPPING
RT-MAC-9709, setembro de 1997, 16 pp.

Flávio S. Corrêa da Silva e Yara M. Michelacci
MAKING OF AN INTELLIGENT TUTORING SYSTEM (OR METHODOLOGICAL ISSUES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH BY EXAMPLE)
RT-MAC-9710, outubro de 1997, 16 pp.

Marcelo Finger
COMPUTING LIST COMBINATOR SOLUTIONS FOR STRUCTURAL EQUATIONS
RT-MAC-9711, outubro de 1997, 22 pp.

Maria Angela Gurgel and E.M.Rodrigues
THE F-FACTOR PROBLEM
RT-MAC-9712, dezembro de 1997, 22 pp.

Perry R. James, Markus Endler, Marie-Claude Gaudel
DEVELOPMENT OF AN ATOMIC-BROADCAST PROTOCOL USING LOTOS
RT-MAC-9713, dezembro de 1997, 27 pp.

Carlos Eduardo Ferreira and Marko Lopicar
A BRANCH-AND-CUT ALGORITHM FOR A VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH CAPACITY AND TIME CONSTRAINTS
RT-MAC-9714, dezembro de 1997, 20 pp.

Nami Kobayashi

A HIERARCHY FOR THE RECOGNIZABLE M-SUBSETS

RT-MAC-9715, dezembro de 1997, 47 pp.

Flávio Soares Corrêa da Silva e Daniela Vasconcelos Carbogim

A TWO-SORTED INTERPRETATION FOR ANNOTATED LOGIC

RT-MAC-9801, fevereiro de 1998, 17 pp.

Flávio Soares Corrêa da Silva, Wamberto Weber Vasconcelos, Jaume Agusti, David Robertson e Ana Cristina V. de Melo.

WHY ONTOLOGIES ARE NOT ENOUGH FOR KNOWLEDGE SHARING

RT-MAC-9802, outubro de 1998, 15 pp.

J. C. de Pina e J. Soares

ON THE INTEGER CONE OF THE BASES OF A MATROID

RT-MAC-9803, novembro de 1998, 16 pp.

K. Okuda and S.W.Song

REVISITING HAMILTONIAN DECOMPOSITION OF THE HYPERCUBE

RT-MAC-9804, dezembro 1998, 17pp.

Markus Endler

AGENTES MÓVEIS: UM TUTORIAL

RT-MAC-9805, dezembro 1998, 19pp.

Carlos Alberto de Bragança Pereira, Fabio Nakano e Julio Michael Stern

A DYNAMIC SOFTWARE CERTIFICATION AND VERIFICATION PROCEDURE

RT-MAC-9901, março 1999, 21pp.

Carlos E. Ferreira e Dilma M. Silva

BCC DA USP: UM NOVO CURSO PARA OS DESAFIOS DO NOVO MILÊNIO

RT-MAC-9902, abril 1999, 12pp.