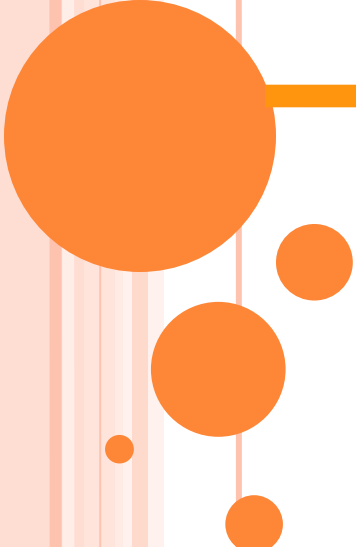


Uma Contribuição ao Controle da Adaptação na Computação Ubíqua



Nelsi Warken

Orientador

Prof. Dr. Adenauer Corrêa Yamin

**Mestrado em Ciência da Computação
PPGINF - UCPEL**

Uma Contribuição ao Controle da Adaptação na Computação Ubíqua

Sumário

- 1. Apresentação
- 2. Conceitos Iniciais
- 3. Motivação
- 4. Objetivos
- 5. O Problema
- 6. Projetos Relacionados ao Controle da Adaptação
- 7. Proposta Inicial
- 8. Tecnologias Envolvidas
- 9. Referências

1. Apresentação

G3PD: grupo de pesquisa – consórcio de pesquisa formado por UCPEL, UFPEL, UFSM e UFRGS.

EXEHDA: *Execution Environment for Higly Distributed Applications* – *middleware adaptativo ao contexto, baseado em serviços, que tem como objetivo criar e gerenciar um ambiente ubíquo.*

2. Conceitos Iniciais

- **Computação ubíqua**: trata do acesso ao ambiente computacional do usuário (espaço ubíquo), todo o tempo, de qualquer lugar, com qualquer dispositivo.

Características:

- distribuição, dinâmico, mobilidade, heterogeneidade e sensibilidade ao contexto;
 - centralização no usuário;
 - tendência a invisibilidade – pouca ou nenhuma intervenção do usuário.
- As **aplicações** sensíveis ao contexto são adaptáveis ao ambiente, ao contexto em que estão inseridas.

2. Conceitos Iniciais

- **Contexto:** informação que caracteriza o estado/situação de um elemento de contexto/entidade (pessoa, aplicação, dispositivo, localização, serviço/atividade) relevante para o comportamento da aplicação.
- **Adaptação ao Contexto:** alteração no comportamento, na estrutura ou na interface da aplicação, em resposta às mudanças de estado nos elementos de contexto.

Adaptação ao Contexto: componente fundamental na Computação Ubíqua, **UBICOMP**, as aplicações são dinâmicas e adaptáveis (context-aware).

3. Motivação

- **Computação Ubíqua – novos paradigmas e tendências mundiais – dispositivos móveis, redes sem fio, grades computacionais, Sistemas Autônomos, Web Services, Web Semântica.**
- **Importância da Adaptação ao Contexto na UBICOMP.**
- **Indefinição na maneira de desenvolver aplicações adaptáveis ao contexto.**
- **Faltam linguagens para aplicações adaptáveis ao contexto ubíquo?**
- **Sugestão de um mecanismo de controle da adaptação para o EXEHDA.**

4. Objetivos

- **Estudar trabalhos relacionados;**
- **concepção de modelo de controle da adaptação dinâmica de aplicações em ambiente ubíquo;**
- **permitir que a aplicação encontre o melhor estado adaptativo, quando uma mudança ocorrer em seu contexto;**
- **prover um modelo de solução para adaptação, que possa ser reusável e customizado para diferentes demandas de aplicações ou de contextos.**

5. O Problema

Considerações para que ocorra a adaptação:

- **Como tomar decisões automáticas para a adaptação da aplicação, considerando preferências e perfil do usuário, contexto, dispositivos e recursos?**
- **definição do que é relevante para a aplicação (elementos de contextos + estado);**
- **como montar e entregar a informação de mudança de contexto em tempo de execução;**
- **o que fazer com a informação de contexto, onde fazê-lo e como a aplicação deve adaptar-se para que seja sensível ao contexto;**

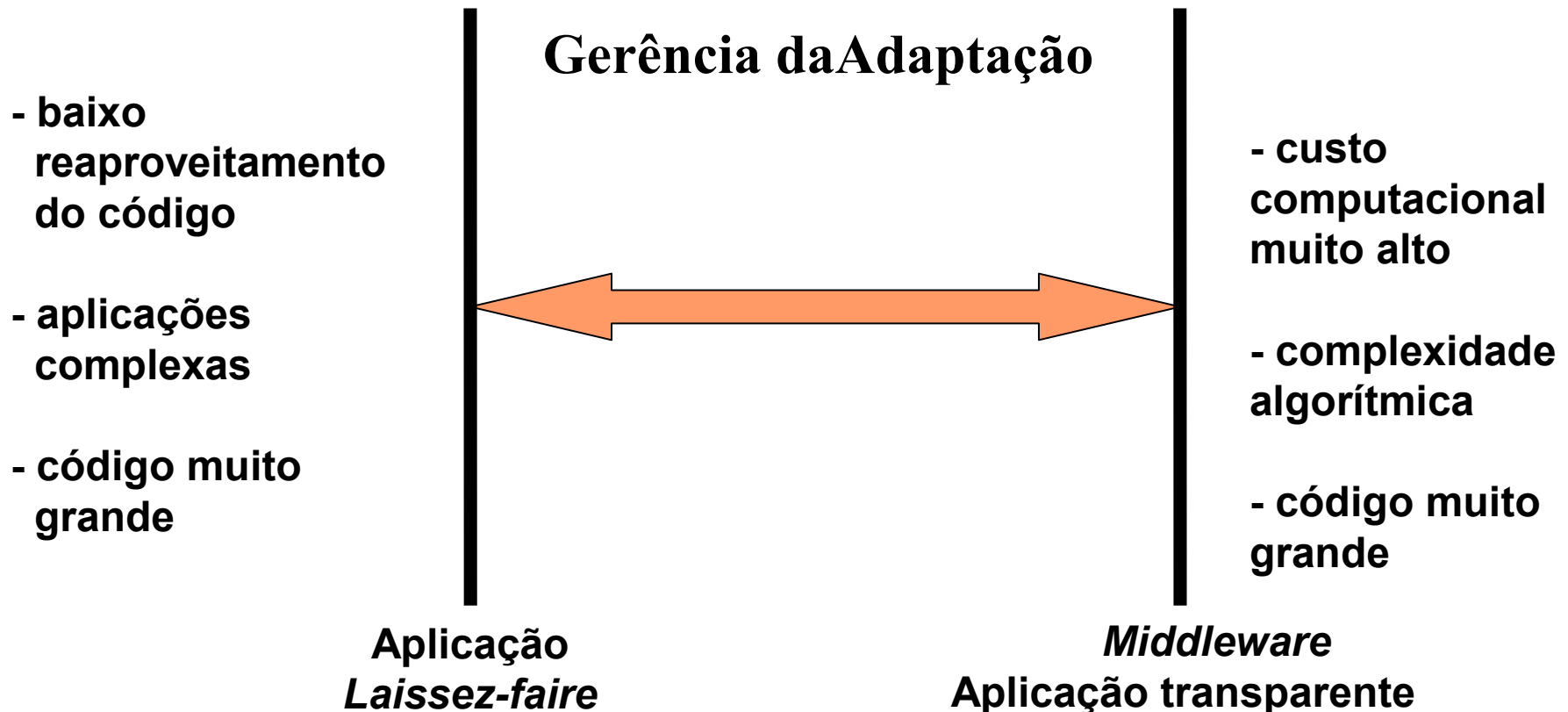
5. O Problema

Considerações para que ocorra a adaptação:

- qual o nível de colaboração entre a aplicação e o *middleware* e como acontece esta colaboração;
- realocação de recursos para manter a aplicação operacional;
- EXEHDA – como tratar a adaptação funcional e não-funcional;
- como resolver situações de conflito na tomada de decisões;
- como diminuir a complexidade e o tempo de desenvolvimento das aplicações adaptáveis ao contexto;
- considerando todos estes fatores, como deixar tanto a aplicação quanto o *middleware* eficientes?

5. O Problema

Quem faz o controle da Adaptação?



6. Projetos Relacionados ao Controle da Adaptação na UBICOMP

1. **OMNIPRESENT**- Sistema Ciente de Contexto, arquitetura orientada a serviço.
2. **SOCAM**: *Service-Oriented Context-Aware Middleware*.
3. **CybreMinder**: *Context-Aware System for Supporting Reminders*.
4. **Context Toolkit**: software suporte para construir aplicações cientes de contexto.
5. **AROUND**: localização de serviços, aplicações selecionam serviços que são associados a uma determinada área espacial.
6. **CoBrA**: arquitetura baseada em agentes para apoiar computação com conhecimento de contexto em espaços inteligentes.
7. **Online Aalborg Guide**: implementa um guia on-line para turistas que visitam a cidade de Aalborg.
8. **Flame2008**: plataforma de integração para serviços Web inteligentes personalizados para as olimpíadas de 2008 em Beijing.
9. **Nexus**: plataforma para dar suporte a todos os tipos de aplicações cientes de contexto através de um modelo de contexto global.
10. **ICAMS**: sistema cliente-servidor que usa celulares para comunicação através de informações de localização e agenda dos usuários.

6. Projetos Relacionados ao Controle da Adaptação na UBICOMP

11. **AMS: (*Arrhythmia Monitoring System*)** - trabalho na área de telemedicina para prever ataques cardíacos, arritmias.
12. **SOAM : *An Environment Adaptation Model for the ubique Semantic Web.***
13. **CAMidO:** middleware baseado em meta-modelo ontológico para descrição de contexto.
14. **JCAF: *Java Context Awareness Framework.***
15. **CORTEX: *sentient object model* .**
16. **LOTUS:** infra-estrutura para disponibilização da informação contextual às aplicações em uma abordagem integrada.
17. **ADAPT!:** infra-estrutura para o desenvolvimento de aplicações pervasivas auto-configuráveis.
18. **SECAS: *Simple Environment for Context Aware Systems*,** em ambiente médico.
19. **PROTEUS:** modelo semântico de política adaptativa ao context-aware.
20. **CAPPUCINO:** projeto em ambiente aberto, usuários entram e saem do ambiente, são providos serviços desconhecidos para eles.

6. Projetos Relacionados ao Controle da Adaptação na UBICOMP

1. Monitoração em tempo real;
2. Monitoração vários tipos contexto;
3. Localização;
4. Análise perfil do usuário;
5. Anúncio produtos ou serviços;
6. Orientado à serviço;
7. descoberta recursos ou serviços;
8. Modelagem domínio;
9. Suporte à raciocínio;
10. Compartilhamento;
11. Histórico;
12. Ontologias.

MODELOS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. OMNIPRESENT	+	+1	+	+	+	+		+	+		+	+
2. SOCAM	+	+	+		+	+			+	+		
3. CYBREMINDER	+	+	+							+		
4. Context Toolkit	+	+	+	+			+	+				
5. AROUND	+		+							+		
6. CoBrA	+							+	+	+		+
7. Online Aalborg Guide	+	+2	+	+								
8. FLAME2008	+	+2	+	+	+	+		+			+	+
9. NEXUS	+	+3	+			+	+	+		+		
10. ICAMS	+	+4	+	+						+		
11. AMS	+	+5	+	+								
12. SOAM	+	+6	+					+	+	+		+
13. CAMidO	+	+6						+	+			+
14. JCAF		+				+		+		+		
15. CORTEX	+							+				
16. LOTUS	+	+					+	+	+	+		+
17. ADAPT!		+7					+	+	+			
18. SECAS		+7	+	+				+	+			+
19. PROTEUS		+8		+				+	+			+
20. CAPPUCINO		+7	+				+					

6. Projetos Relacionados ao Controle da Adaptação na UBICOMP

Considerações sobre os modelos:

- **Monitoração do contexto:** OMNIPRESENT permite construir regras que podem ser adicionadas ou removidas a qualquer momento. Outros, como SOCAM, as regras devem estar pré-carregadas para que passem a monitorar o contexto.
- **No Flame2008,** o usuário escolhe situações pré-definidas, que definirão os anúncios de produtos que serão anunciados no seu dispositivo móvel. No Omnipresent, o usuário pode criar regras para pontos de interesse quando certas situações acontecem.
- **Apenas Flame2008 e Omnipresent** analisam o histórico do usuário para deduzir novas informações sobre seu perfil.
- **Muitos modelos dependentes do contexto,** são aplicações sensíveis apenas à localização, location-aware applications, LBS (Aalborg).
- **Outras aplicações** são adaptativas quanto ao conteúdo, em função de perfil do usuário.
- **Outras** são adaptativas ao dispositivo utilizado, onde a interface do usuário muda de acordo com o dispositivo (adaptando o formato, resolução da imagem, cores, sintetização de voz, tamanho visor, imagens, texto).

6. Projetos Relacionados ao Controle da Adaptação na UBICOMP

Considerações sobre os modelos:

- Outros tipos de adaptações de conteúdo: adaptação de idiomas, compressão, decomposição, agregação de dados; adaptação de conteúdo Web para dispositivos móveis.
- Abordagens consideradas atendem alguns ou grande parte dos requisitos, porém nenhuma delas contempla todas as características na sua totalidade.
- A maioria dos *middlewares* focam a etapa de aquisição da informação contextual, descoberta de nós e serviços, porém não abordam a forma como a informação é representada e como é feita a inferência sobre a mesma. Ou se baseiam à determinada tecnologia de rede.
- As abordagens que usam ontologias, lidam bem com a parte de representação da informação, porém menos preocupação com a forma de obtenção da informação.
- Soluções, em geral, acopladas a um determinado domínio de aplicação, mesmo as baseadas em ontologias.

Controle da adaptação: muito abstrato e específico a determinado contexto ou a determinada aplicação.

7. Possível Solução (inicial)

Estrutura do do modelo semântico proposto:

1. **Ontologia de Domínio**

1.1. **OntUbi** - Ontologia Básica para a UBICOMP. Todas as entidades, atributos e relacionamentos possíveis do contexto ubíquo.

1.2. **OntContext** – Ontologia da Situação de Contexto de seus elementos: estado/situação, identificação do dispositivo, identificação da aplicação/serviço/componente, identificação usuário (login), localização, time (data/hora) .

1.3. **OntAdapt** – Ontologia de Adaptação: regras, perfis e preferências, restrições e ações de adaptação para as aplicações; regras globais e específicas.

1.4. **OntHistAdapt** – histórico das decisões de adaptação realizadas.

7. Possível Solução (inicial)

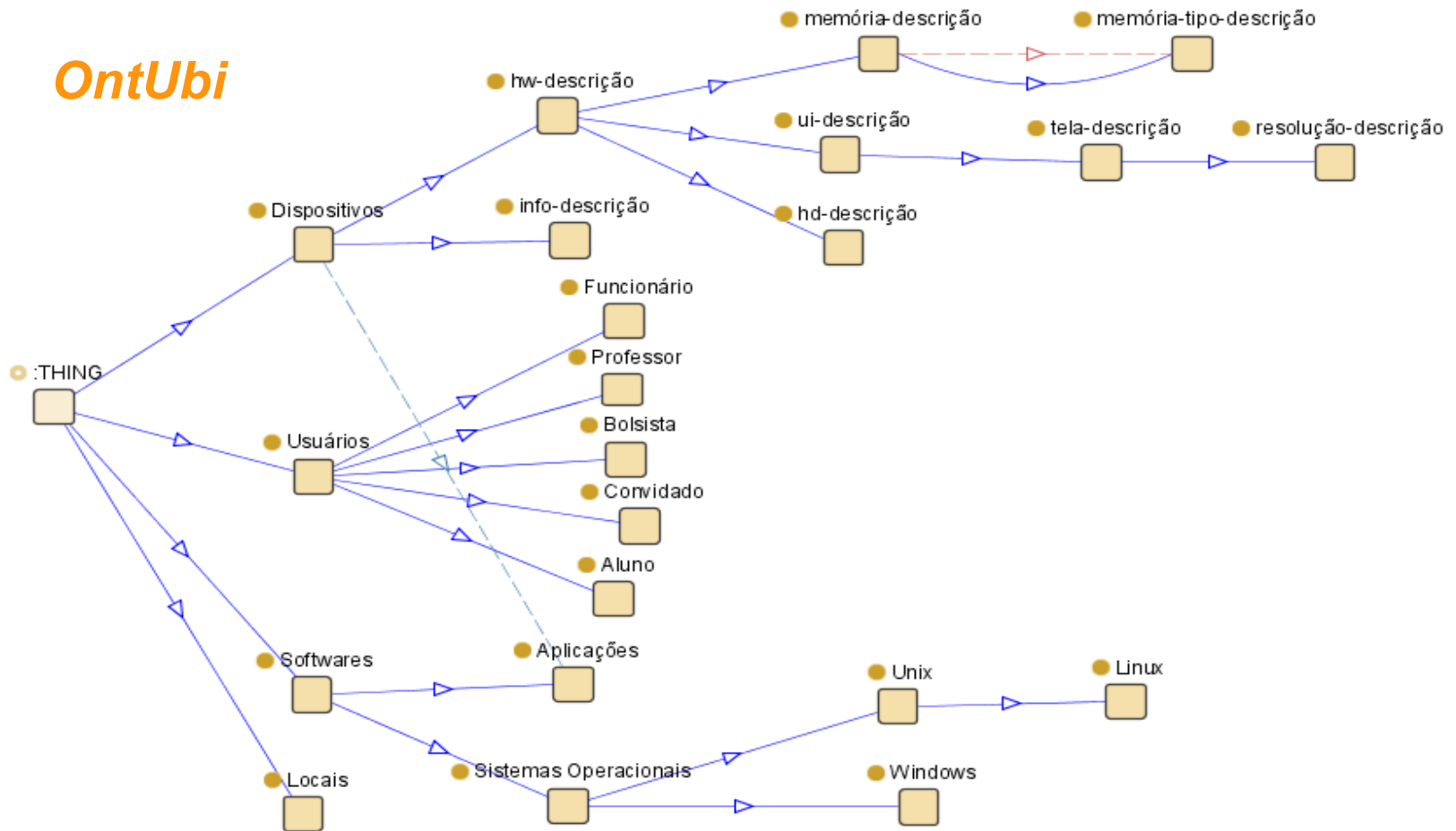
Estrutura do do modelo semântico proposto:

2. Ontologia como Artefato de Software

- **Em Tempo de Desenvolvimento de Aplicações:** criação e manutenção dos modelos ontológicos básicos: OntUbi e OntAdapt. Aplicações orientadas a ontologias.
- **Em Tempo de Execução das Aplicações:** Aplicações cientes das ontologias básicas e controle da adaptação ao contexto: queries na OntUbi, OntAdapt, OntContext e OntHistAdapt e registro em OntHistAdapt.

7. Possível Solução (inicial)

OntUbi



7. Possível Solução (inicial)

Vantagens do modelo:

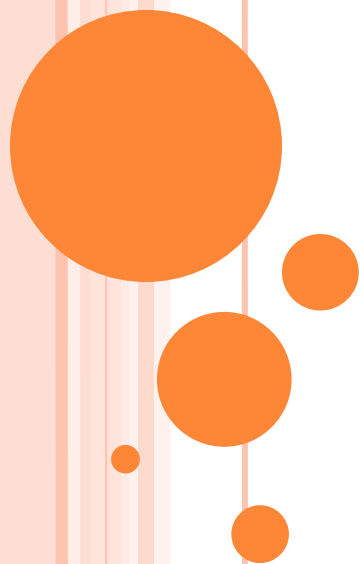
- **facilidade de manutenção e reutilização das diferentes informações;**
- **facilidade e maior agilidade no desenvolvimento de novas aplicações;**
- **descrição e definição dos estados de cada elemento ativo e das ações a serem tomadas pelo gerenciador de adaptação do ambiente ubíquo (fora da aplicação);**
- **possibilidade de inferências para a tomada de decisões de adaptação e descrição das diferentes políticas de adaptação necessárias para a adaptação dinâmica.**

8. Tecnologias Envolvidas

- **OWL – Web Ontology Language.**
- **RDF – Resource Description Framework.**
- **RuleML e RIF (Rule Interchange Format).**
- **RACER – Sistema de Raciocínio.**
- **SPARQL – Protocol and RDF Query Language.**
- **PROTÉGÉ – editor de ontologias.**
- **API JENA – toolkit Java – criação e manipulação dinâmica de ontologias.**

9. Referências

- AUGUSTIN, I. et al. ISAM, Joining Context-Awareness and Mobility to Building Pervasive Applications. In: ILYAS, M.; MAHGOUB, I. (Eds.) **Mobile Computing Handbook**. Boca Raton: CRC Press, 2004. p. 73-94.
- DEY, A. ; ABOWD, G.; SALBER, D. A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications. **Human-Computer Interaction**, [S.l.], v.16, n.2,3&4, p.97-166, 2001.
- FENSEL, D. **Ontologies: Silver Bullet for Knowledge Management and Eletronic Commerce**. Springer - Verlag, Berlin, 2000.
- GRIMM, R. et al. System support for pervasive applications. **ACM Transactions on Computer Systems**, New York, v.22, n.4, p. 421-486, Nov. 2004.
- GRUBER, T. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. **Knowledge Acquisition**, [S.l.], p.199–220, 1993.
- HILERA, J.R.; RUIZ, F. **Ontologies in Ubiquitous Computing**. <[//ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-S/Vol-208/paper15.pdf](http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-S/Vol-208/paper15.pdf)>, 2006
- MACIEL, R. S. P.; ASSIS, S. R. de. **Middleware: Uma solução para o desenvolvimento de aplicações distribuídas**. In: Científico, Ano IV. [S.l.: s.n.], 2004.
- VAZQUEZ, J.I., LÓPEZ de IPIÑA, D. and SEDANO, I. SOAM: An Adaptation Model for the Pervasive Semantic Web. UWSI 2006: **The Second Ubiquitous Web Systems and Intelligence Workshop**. May 2006.
- WANT, R.; PERING, T. System Challenges for Ubiquitous & Pervasive Computing. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF SOTWARE ENGINEERING, ICSE, 27., 2005, St. Louis. **Proceedings...** New York: ACM Press. 2005. p. 9-14.
- YAMIN, A. C. **Arquitetura para um Ambiente de Grade Computacional Direcionada às Aplicações Distribuídas, Móveis e Conscientes de Contexto da Computação Pervasiva**. 2004. 204f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, Porto Alegre.



Obrigada!!