

# uMED: Uma Arquitetura de Software Direcionada à Medicina Ubíqua

Sérgio Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Adenauer Correâ Yamin

Universidade Católica de Pelotas (UCPel)  
Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGinf)

2010



# Sumário

- 1 Contexto do Trabalho
- 2 Escopo do Trabalho
- 3 Objetivos da Infraestrutura Computacional Pretendida
- 4 Trabalhos Relacionados
- 5 uMED: Concepção e Modelagem
- 6 Considerações Finais

## Contexto do Trabalho

- **PPGINF**: Mestrado em Ciência da Computação do Centro Politécnico da UCPEL - Linha de Pesquisa: Processamento Paralelo e Distribuído.
- **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.
- **PERTMED**: Sistema de TeleMedicina Móvel, disponibilizando a informação onde ela é necessária.

## Computação Ubíqua

- Introduzido por Mark Weiser em 1991;
- É um paradigma de interação usuário-computador em que a tecnologia é integrada de forma transparente a ambientes físicos para auxiliar pessoas na realização de suas tarefas diárias de forma contínua e onipresente;
- Características:
  - Ambientes (espaços físicos) repleto de dispositivos computacionais;
  - Adota semântica siga-me;
  - Computação onipresente;
  - Integrada ao cotidiano do usuário;
  - Imperceptível.

## Medicina Ubíqua

- Medicina Ubíqua: tem como objetivo disponibilizar serviços de TI na perspectiva da UbiComp a qualquer hora, sem restrições de localização e disponibilidade de médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde. Estes profissionais necessitam de ferramentas de entrega e de acesso a informações tanto no local onde encontra-se o paciente como não.

## O Ambiente de Medicina Ubíqua

- **Ubiquitous Healthcare** é um campo emergente da Tecnologia de Informação que utiliza um grande número de sensores e atuadores para monitorar o paciente capaz de melhorar a sua condição física e mental.
- **Sensores** cada vez mais miniaturizados estão sendo projetados para recolher informações sobre as condições corporais, como temperatura, frequência cardíaca, pressão arterial, níveis químicos do sangue e da urina, frequência respiratória e níveis de atividade.
- **Os atuadores** irão exercer ações como a liberação de pequenas quantidades de produtos farmacêuticos para a corrente sanguínea ou a estimulação elétrica de áreas do cérebro.

## Objetivos da Infraestrutura Computacional Pretendida

- Permitir que os profissionais de saúde, através de dispositivos portáteis ou não, possam ter acesso aos dados monitorados dos pacientes e que seja possível gerar níveis de alertas conforme regras pré-definidas;
- Agregar ações de adaptação de conteúdo baseadas em variáveis de contexto, tendo em vista a variedade de dispositivos envolvidos no cenário;
- Utilizar informações contextuais para auxiliar na disseminação da informação, automatização de configuração e adaptação de conteúdo;

## Trabalhos Relacionados

- 1 PERTMED
- 2 ABC
- 3 Awareness
- 4 UbiDoctor
- 5 ClinicSpace

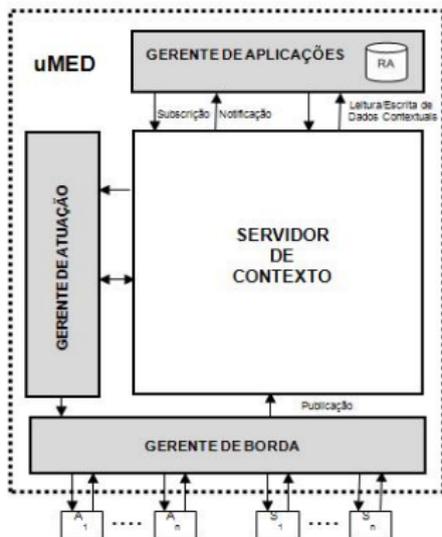
## Tabela Comparativa

Tabela: Síntese de Trabalhos Relacionados

Projetos	Abrang.	Adapt.	Sensib.	Interv.	Auto.
PERTMED	Remota	Sim	Sim	Sim	Sim
ABC	Local	Sim	Sim	Sim	Sim
Awareness	Remota	Sim	Sim	Sim	Sim
UbiDoctor	Remota	Sim	Sim	Não	Não
ClinicSpace	Remota	Sim	Sim	Sim	Sim

## Arquitetura de Software do uMED

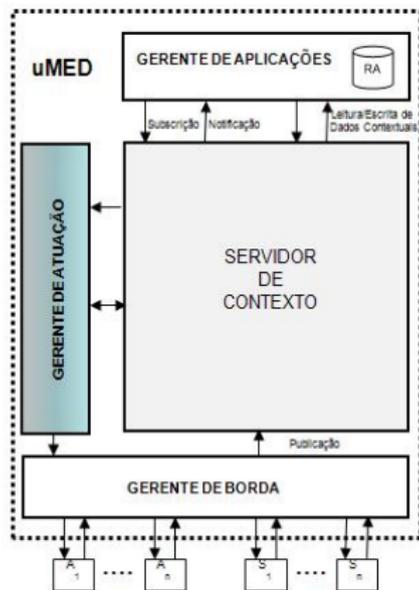
- Arquitetura de *software* do uMED é composta por quatro serviços: Gerente de Atuação, Gerente de Aplicações, Gerente de Borda e o Servidor de Contexto.



## Gerente de Atuação

- Gerente de Atuação

Responsável pelo controle dos sensores e/ou atuadores, após ser notificado pelo Servidor de Contexto no qual informa os parâmetros operacionais a serem configurados, bem como quais sensores/atuadores deve ser interpelado(s) repassando essas informações ao Gerente de Borda.



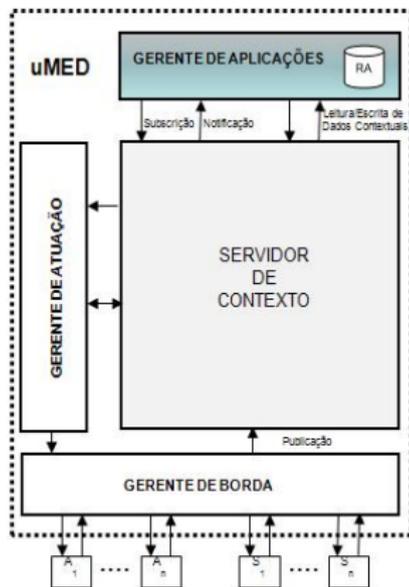
## Gerente de Atuação

- Atribuições do Gerente de Atuação
  - Processar os contextos de interesse da aplicação, extraindo as informações para sua operação;
  - Repassar ao Gerente de Borda os parâmetros operacionais para ativação, desativação, regulagem dos sensores e atuadores;
  - Notificar ao Gerente de Borda quais sensores/atuadores serão necessários para atender as demandas das aplicações em uso;
  - Disparar no ambiente ubíquo uma verificação do status de sensores;
  - Disparar no ambiente ubíquo uma verificação do status de atuadores.

## Gerente de Aplicações

- Gerente de Aplicações

Trabalha com duas abordagens distintas: componentes de *software* das aplicações assíncronas ao contexto ou componentes das aplicações síncronas ao contexto, os quais possuem características complementares quando da definição das aplicações ubíquas da arquitetura prevista para o uMED.



## Gerente de Aplicações

- Componente de *Software* Síncrono ao Contexto
  - Compreende-se como um componente síncrono ao contexto da aplicação aquele que é programado para executar uma determinada ação caso ocorra algum evento de interesse do contexto da aplicação.
- Exemplo de Componente de *Software* Síncrono ao Contexto
  - Aplicação se inscreve informando se a temperatura corporal ou a pressão arterial de um determinado paciente alterar 10%, automaticamente deseja-se que essa variação seja notificada a um determinado profissional de saúde.

## Gerente de Aplicações

- Componente de *Software* Assíncrono ao Contexto
  - Compreende-se como um componente assíncrono ao contexto da aplicação aquele cuja execução ocorre por intervenção do usuário.
- Exemplo de Componente de *Software* Assíncrono ao Contexto
  - Permitem que os profissionais de saúde possam consultar informações sobre os sinais vitais de um determinado paciente a qualquer tempo, em qualquer lugar (acesso ubíquo), podendo inclusive serem gerados relatórios personalizado por este profissional de saúde. Outra funcionalidade prevista, é que o usuário possa a partir dos dados coletados, possa controlar (ativar, desativar, regular) os atuadores.

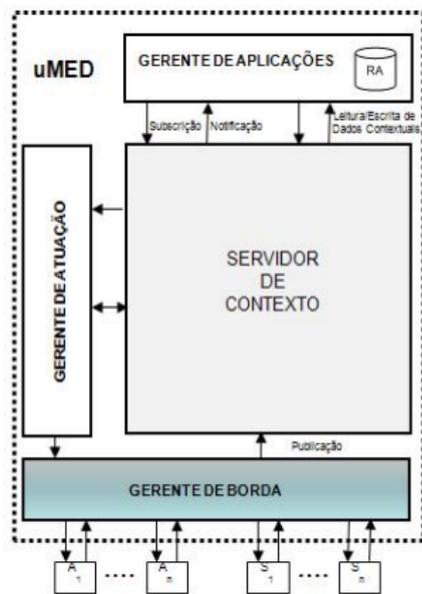
## Gerente de Aplicações

- Repositório de Aplicações
  - No Gerente de Aplicações se faz necessário a utilização de um repositório de dados denominado RA (Repositório de Aplicações), o qual contém o código fonte, os parâmetros operacionais das aplicações administradas por este Gerente. Este repositório funciona como um *container* WEB disponibilizando as aplicações para os usuários.

## Gerente de Borda

- Gerente de Borda

Este Gerente é responsável pela coleta de dados capturados pelos sensores conforme parâmetros operacionais enviados pelo Gerente de Atuação, assim como, pelo controle dos atuadores. Os dados coletados pelos sensores passam por várias etapas, nas quais é feito o tratamento apropriado a esses dados capturados, de modo que seja possível então a persistência destes dados. Este mesmo dado persistido, é enviado ao Servidor de Contexto.

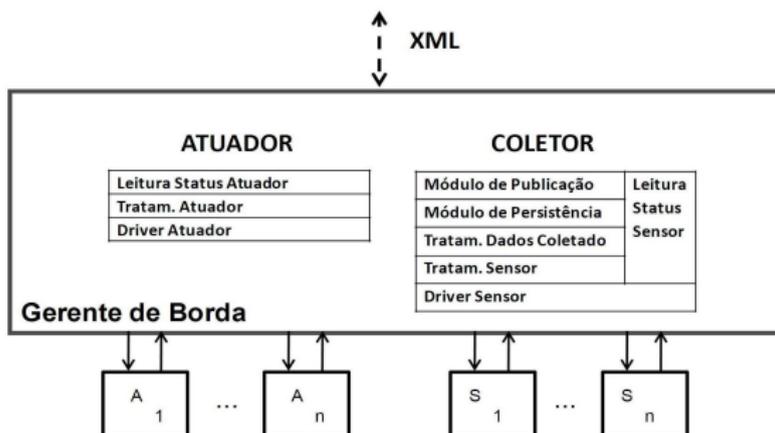


## Gerente de Borda

- Parâmetros Operacionais
  - O Gerente de Atuação envia Parâmetros Operacionais ao Gerente de Borda, através de um arquivo XML mais flexível;
  - Exemplo de Parâmetros Operacionais aos Sensores: identificador do sensor, frequência de publicação, flutuação mínima, faixa mínima e máxima;
  - Exemplo de Parâmetros Operacionais aos Atuadores: identificador do atuador, ativa/desativa atuador, potência de atuação, intervalo de atuação.

## Gerente de Borda

- O Gerente de Borda é dividido em dois grandes módulos: módulo coletor e módulo atuador. Por sua vez, cada um desses módulos se subdividem em partes menores promovendo uma divisão da arquitetura em tarefas com elevada coesão funcional.



## Gerente de Borda

- Módulo Coletor
  - *Driver* do Sensor
  - Tratamento do Sensor
  - Tratamento de Dado Coletado
  - Módulo de Persistência
  - Módulo de Publicação
  - Leitura do Status dos Sensores

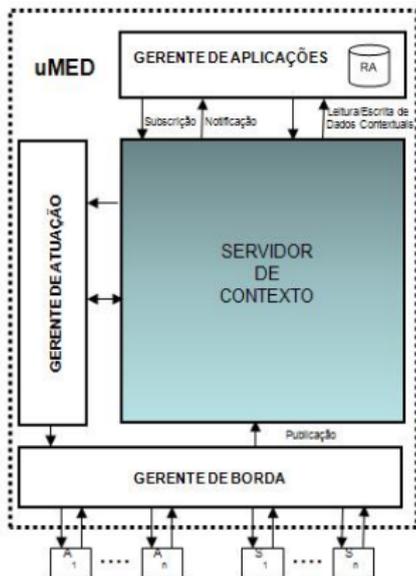
## Gerente de Borda

- Módulo Atuador
  - *Driver* do Atuador
  - Tratamento do Atuador
  - Leitura do Status dos Atuadores

## Servidor de Contexto

- Servidor de Contexto

A premissa principal é o processamento das informações contextuais fazendo o uso de tecnologias de suporte semântico nas funcionalidades de aquisição, processamento e distribuição das informações de contexto processadas.



## Servidor de Contexto

- Papel do Servidor de Contexto no uMED:
  - Receber informações de contexto do Gerente de Borda;
  - Processar regras utilizando processamento semântico;
  - Notificar ao Gerente de Aplicações conforme o contexto de interesse das aplicações;
  - Interagir com Gerente de Atuação.

## Considerações Finais

- Acredita-se com o uso da arquitetura uMED em um sistema de apoio a vida irá possibilitar uma diminuição no nomadismo e fragmentação de atividades exercidas pelos profissionais de saúde e com isso a possibilidade de um ganho de produtividade, já que haverá menos investimento de tempo em deslocamentos;
- Como desafio sempre presente temos a ética médica.

## Outras Informações

**WIKI**

**<http://olaria.ucpel.tche.br/sergior>**

Obrigado!

# uMED: Uma Arquitetura de Software Direcionada à Medicina Ubíqua

Sérgio Rodrigues

Orientador: Prof. Dr. Adenauer Correâ Yamin

Universidade Católica de Pelotas (UCPel)

Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGinf)

2010

