

SIAPDI: UM SISTEMA DE PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO DE IMAGENS

MÉDICAS COM CORBA

Euclides M. Barros Junior
Projeto Cyclops - UFSC
Euclides@inf.ufsc.br

Leonardo A. Ribeiro
Projeto Cyclops - UFSC
lar@inf.ufsc.br

Carla V. Gurgacz
RMAV-FLN-UFSC
carla@nucad.ufsc.br

Aldo v. Wangenheim
Projeto Cyclops - UFSC
awangenh@inf.ufsc.br

RESUMO

Este artigo apresenta o modelo SIAPDI (Serviço Integrado de Acesso e Processamento Distribuído de Imagens), um ambiente de software que permite a equipes médicas radiológicas acessarem um banco de imagens em conformidade ao padrão DICOM 3.0 (Digital Image Communications in Medicine) [02], provenientes de equipamentos radiológicos para executar o processamento das imagens para o auxílio ao diagnóstico em vários equipamentos localizados em rede local para distribuir o processamento. Este modelo foi criado devido ao enorme custo computacional de processamento exigido nos computadores. Desta maneira pode-se utilizar equipamentos localizados na rede, independentemente de sistema operacional, para executar o processamento distribuído de imagens, repercutindo em uma redução no tempo dos resultados de processamento. Outro tópico importante é onde clínicas e hospitais não possuem estações radiológicas de alto processamento, devido ao alto custo das mesmas, podendo utilizar PCs para tal finalidade.

1 Introdução: Imagens Radiológicas

O Processamento de Imagens [01] compreende um conjunto de técnicas usadas para extrair informações de imagens, por exemplo, retirar características importantes de uma sequência de imagens para diagnóstico. Com os resultados do processamento de imagens torna-se possível realizar uma tarefa mais importante denominada Análise de Imagens.

Nos dias de hoje, imagens médicas como as tomografias computadorizadas, ressonâncias magnéticas e ultrassonografias podem ser disponibilizadas diretamente sob forma digital a partir dos equipamentos que os geraram através da utilização do padrão internacional DICOM 3.0 (Digital Image Communications in Medicine) [02]. Com isto, reduziu-se enormemente o tempo necessário para se disponibilizar os dados de um exame ao médico que será responsável por prover o seu laudo. Por outro lado, uma quantidade cada vez maior de dados de imagens por paciente e uma necessidade crescente de precisão de detalhes de diagnóstico está sendo exigida.

Parte das técnicas de tratamento, cirúrgicas ou de diagnóstico, que se vêm desenvolvendo, exigem que o médico radiologista responsável pelo laudo faça análises quantitativas e mensurações de patologias, como o tamanho exato de um aneurisma, cada vez mais detalhados e precisos. Para que o médico radiologista possa prover este tipo de laudo, utilizam-se ferramentas de software denominadas Estações de Trabalho Radiológicas, que permitem a mensuração de objetos em imagens tomográficas e reconstruções tridimensionais de diferentes estruturas. Atualmente a utilização dos recursos dessas workstations radiológicas é restrita em função do alto custo tanto do software de processamento de imagens como do hardware necessário.

2 SIAPDI

Baseado neste contexto nós desenvolvemos um modelo de processamento distribuído de imagens chamado **Serviço Integrado de Acesso e Processamento Distribuído de Imagens** (SIAPDI). O SIAPDI fornece um framework para o serviço de processamento distribuído de imagens, utilizando computadores de baixo custo localizados em uma rede para

distribuir o processamento. Neste contexto, um radiologista pode utilizar uma estação simples ou PC, com um software como um browser para consultar imagens radiológicas no padrão DICOM distribuídas nos banco de imagens localizados em vários hospitais ou clínicas e ainda solicitar o processamento das mesmas recebendo o resultado do processamento. (p.e. uma reconstrução 3D), de maneira totalmente transparente ao usuário da aplicação.

Pada o desenvolvimento e implementação do SIAPDI nós usamos a tecnologia de objetos distribuídos baseado no padrão CORBA (Common Object Request Broker Architecture)[03], que permite o uso transparente de objetos distribuídos no domínio de aplicações cliente/servidor. Isso permite uma fácil integração vários sistemas diferentes, como banco de dados de pacientes, banco de imagens, setores de processamento de imagens e estações radiológicas.

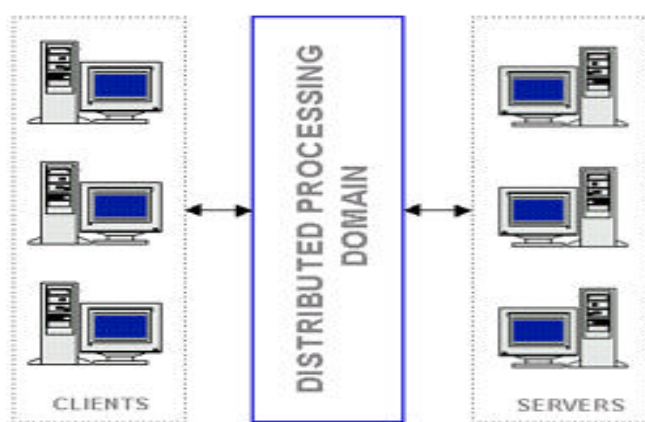


Figura1 – Modelo de Processamento Distribuído.

3 Realizando tarefas de processamento complexo de imagens médicas a partir de seu PC

O processamento de imagens é uma atividade que inerentemente requer grandes recursos de hardware, o que muitas vezes o torna inviável para quem não dispõe destes recursos. Mesmo dispondo de máquinas razoavelmente adequadas, a tarefa de análise e processamento de imagens ainda assim consome uma grande quantidade tempo. Este problema inviabilizaria a obtenção de resultados em tempo hábil se fossem realizadas em apenas um computador de forma isolada.

O SIAPDI resolve este problema possibilitando a distribuição das tarefas de processamento entre vários computadores. Esses equipamentos podem ser dedicados somente às tarefas relacionadas ao processamento/análise de imagens, mas também existe a possibilidade da utilização das capacidades de qualquer computador que esteja ocioso e interligado ao SIAPDI. Outra forma de uso é o médico, a partir de sua casa, solicitar serviços de processamento para um exame em específico numa clínica onde o SIAPDI está instalado. Uma vez encaminhado o pedido, os computadores servidores de processamento integrados ao SIAPDI realizam a tarefa e devolvem os resultados de volta ao cliente médico que solicitou o serviço, existindo inclusive a possibilidade do próprio computador pessoal do médico atuar como servidor de processamento, reduzindo ainda mais o tempo total para a obtenção do resultado final. Na grande maioria dos casos, as imagens podem ser analisadas e processadas de forma totalmente independente das demais, com isso, o ganho de tempo é diretamente

proporcional ao número de computadores alocados para a realização das tarefas (supondo que os equipamentos possuam o mesmo poder de processamento).

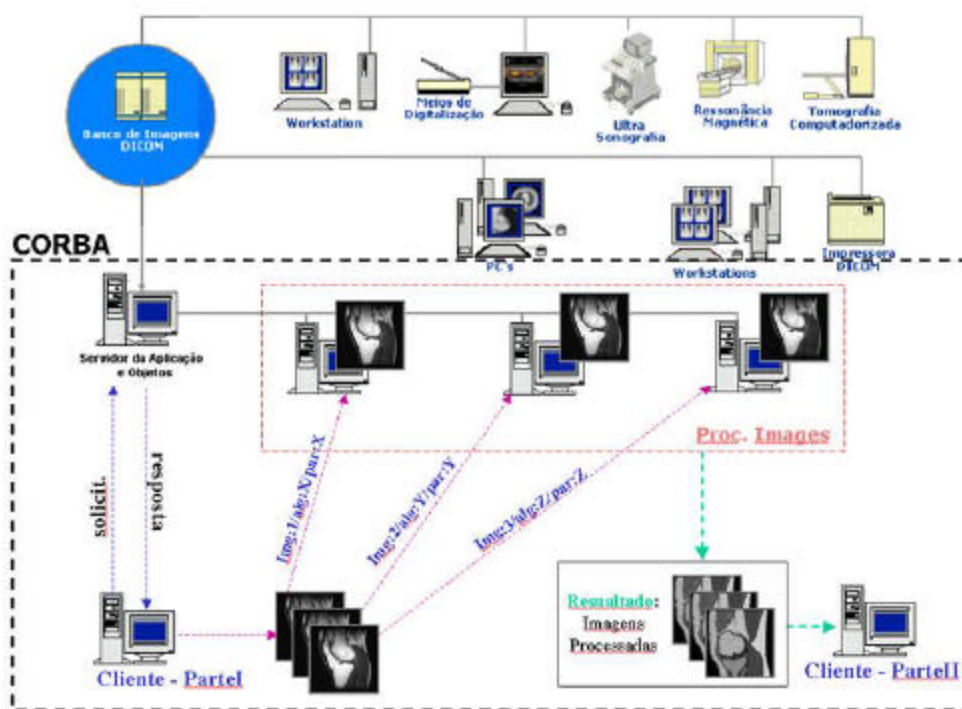


Figura 2 – Modelo de Processamento Distribuído de Imagens

4 Conclusão

O SIAPDI provê capacidade de processamento de imagens de alta performance por um baixo custo para grupos de usuários do serviço, como encontrado em hospitais e clínicas radiológicas. A capacidade de processamento pode ser distribuída através da demanda dos usuários e pode também ser elevada de maneira muito simples com o aumento dos setores das unidades de processamento. Por outro lado, o sistema possibilita a redução de custos no uso de estações radiológicas ou PCs, desde que a capacidade de alta performance de processamento seja solicitada somente por pequenos períodos de tempo no dia.

Este trabalho foi desenvolvido no contexto do Projeto Cyclops (Análise de Imagens Médicas)[04]. Nosso trabalho foi testado utilizando o conjunto de serviço de processamento de imagens como segmentação e detecção de borda através de uma estação Unix em parceria com a Universidade de Kaiserslautern, na Alemanha. Atualmente estamos iniciando uma experiência clínica em nosso grupo do projeto brasileiro no Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina. Juntamente com o projeto da Rede Metropolitana de Alta Velocidade – RMAV/FLN nós iremos implementar uma experiência envolvendo diferentes hospitais da região de Florianópolis e setores de unidades de processamento distribuído através da RMAV/FLN. O objetivo da experiência é realizar os testes em várias situações reais, onde diferentes hospitais solicitam serviços de processamento distribuído de imagens através da rede.

5 Bibliografia

- [01] R. C. Gonzalez; R. E. Woods, Digital Image Processing, 1993.
- [02] RSNA. **DICOM**: The Value and Importance of an Imaging Standard. [online] Disponível na Internet via WWW.URL: <http://www.rsna.org/REG/practiceres/dicom/index.html>
- [03] Object Management Group – CORBA - <http://www.omg.org/corba>.
- [04] v.Wangenheim, A.; Barreto, J. M.; Richter, M. M.; Krechel, D. **Cyclops - Expert System Shell for the Development of Applications in the Area of Medical Image Analysis**, in: Jähnichen; Lucena (Eds.): Proceedings of the 4th German-Brazilian Workshop on Information Technology, Porto Alegre/Berlin, 1997.