

Plano de Trabalho de Conclusão de Curso

Sistema de Processamento de Imagens via *Web*

UEDESC - Centro de Ciências Tecnológicas
Departamento de Ciência da Computação
Bacharelado em Ciência da Computação - Integral
Turma 2008/2 - Joinville – Santa Catarina

Carla Belarmino – carlinha_bel@yahoo.com.br

***Orientador: prof. Alexandre Gonçalves Silva –
alexandre@joinville.udesc.br***

Resumo – Este trabalho consiste na pesquisa e desenvolvimento de um sistema de processamento de imagens via *web*, destinado ao ensino. Para tanto, os principais aspectos de ferramentas similares serão levantados, de forma a proporcionar a seleção de requisitos e funcionalidades essenciais. Será proposta a criação de uma base de dados MySQL para geração automática de código de páginas dinâmicas que agirá transparentemente sobre um conjunto de ferramentas de imagens tradicionais. A idéia é a de modelar um sistema de SaaS (Software como um Serviço) para atividades de laboratório de ensino de processamento de imagens. O foco é a experimentação direta dos conceitos técnicos sem a preocupação em relação a procedimentos de instalação de ferramentas.

Palavras-chave: *processamento de imagens, web, imagem, python, php, mysql, html, SaaS, ia636.*

1. Introdução e Justificativa

As imagens, com o passar do tempo, tornaram-se essenciais e indispensáveis na vida humana. Exemplo disto são as imagens de tomografia computadorizada. A partir delas pode-se descobrir diversos tipos de doenças, como tumores e cânceres, que,

de outra forma, seriam difíceis de serem diagnosticados. A análise de imagens de forma automática ou semi-automática é uma ferramenta imprescindível para a resolução de problemas, além da área médica, na geologia, na astronomia, nas artes, entre outros (SILVA, 2000).

Existem inúmeras ferramentas para processamento de imagens, entre elas, destacam-se os softwares Khoros (KONSTANTINIDES, 1994) e MATLAB¹. O Khoros é um ambiente completo para processamento de imagens possuindo uma interface de programação visual atrativa para iniciantes. É uma plataforma destinada a ensino, pesquisa e aplicações comerciais (SILVA, 2000). Porém possui algumas desvantagens: necessidade de instalação do software, pouca documentação e desenvolvimento não idealmente ativo, ou seja, não possui atualizações do software constantemente.

O MATLAB é uma linguagem de programação apropriada ao desenvolvimento de aplicativos de natureza técnica, possuindo várias coleções de bibliotecas, as *toolboxes* para as mais diversas áreas, como equações diferenciais, estatística, processamento de sinais, e especialmente processamento de imagens. Possui um ambiente genérico de computação científica, é uma linguagem matricial simples, compacta e próxima da matemática. Porém sua grande desvantagem é o alto custo para adquiri-lo, para se ter uma idéia, uma licença para estudante, custa em média \$99 dólares, aproximadamente R\$ 162.00. Porém existem ferramentas similares como o GNU Octave, sendo que seus comandos possuem uma grande semelhança com do MATLAB. Além da falta de ferramentas de autoria de *toolboxes*, como, por exemplo, auxílio a geração de documentação *web* (SILVA, 2000).

Sendo assim, o ideal seria um modelo que combinasse o melhor destas duas plataformas, que fizesse uso de operadores de maneira visual (KOELMA, 1995) ou assistida, de forma simples, sem que houvesse inclusive a necessidade de instalação de nenhum tipo de software. O foco, portanto, deste trabalho é desenvolver um sistema de processamento de imagens via *web*, ou seja, através de páginas *web*, realizar operações referentes ao processamento por meio de um

¹ www.mathworks.com

sistema simples e intuitivo. A idéia é que qualquer pessoa possa utilizá-lo, bastando um computador com acesso a internet, sem necessidade de instalação de nenhum tipo de software. Com a finalidade de ser utilizado para o ensino – onde uma atividade de laboratório não implicaria problemas de aquisição de licenças ou instalação indevida de softwares, reduzindo a carga de trabalho de manutenção das máquinas.

Existem vários trabalhos desenvolvidos na área de processamento de imagens em formato hipermídia, como o HIPR2, CVonline e FIP. O HIPR2, *Hypermedia Image Processing Reference* - Referência Hipermídia de Processamento de Imagem, é uma ajuda online para os usuários de processamento de imagens. Desenvolvido no Departamento de Inteligência Artificial da Universidade de Edinburgh, possui referências e informações tutoriais de um série de operações de processamento de imagens, ilustradas com imagens e em um formato hipermídia de fácil navegação (FISHER, 2000). De acordo com Fisher, as suas funcionalidades são:

- Informações de cerca de 50 operações;
- Descrição de funcionamento de cada operação;
- Demonstração JAVA de cada operador;
- Mesa interativa, onde é possível realizar uma sequência de operações;
- Diretrizes de utilização de cada operação, com suas vantagens e desvantagens, bem como o momento certo de usá-la;
- Possui exemplo de entrada e saída, com imagens que mostram os resultados;
- Exercícios e referências para cada operador;
- Tabela de operadores que são comuns para vários pacotes: VISILOG, Khoros e o *Toolbox* de processamento de imagem do MATLAB.

O CVonline, *On-Line Compendium of Computer Vision* – Compêndio de Visão Computacional, é uma coleção de hipertexto de tópicos centrais da visão computacional. Possui um índice com cerca de 700 tópicos, pretendendo ser um resumo de métodos e aplicações de visão computacional, organizando em seções dos principais temas da prática e investigação. Cada seção contém um conjunto de tópicos e estes estão ligados a um conjunto de materiais (FISHER, 2007).

E o FIP, *Image Processing Fundamentals* – Fundamentos de Processamento de Imagens, é um curso interativo dos fundamentos de processamento de imagem em páginas dinâmicas. Existem duas versões dessa hipermídia, uma em versão normal e outra baseada em *frames*, sendo que nesta última, há um menu interativo construído na linguagem JAVA. Este curso abrange definição de imagem digital, ferramentas, percepção, amostragem, ruídos, câmeras, algoritmos e técnicas (YOUNG, 2005).

Dessa forma pretende-se com esse trabalho formular uma proposta para produzir um sistema SaaS completo para qualquer funcionalidade de processamento de imagens encapsulada no módulo ia636 (SILVA, 2000) da linguagem *Python*. O módulo ia636², nome oriundo da sigla da disciplina de Visão Computacional da Unicamp, base de testes do trabalho, é um conjunto de funções para *Python* que oferecem várias funcionalidades para a manipulação de sinais (1D) ou imagens (2D). Este módulo abrange alguns tópicos como: criação de imagens, manipulação e informação, arquivo de imagens, manipulação de contraste, processamento de cor, manipulação geométrica, transformações, filtragem, técnica de thresholding automático, medidas, visualização, aproximação de meio-tom e funções de suporte (SILVA, 2003).

SaaS, é um acrônimo para a expressão “*Software as a Service*”, ou seja, “Software como um Serviço”. A idéia do SaaS é a construção de um sistema e oferecê-lo como um serviço, ou seja, o cliente não compra um sistema/software, mais sim adquirir o direito de utilizar um serviço (CLAUDIO, 2008). De acordo com Claudio, as principais vantagens de um sistema SaaS são:

- Estrutura de Tecnologia de Informação (TI) simplificada: o cliente/usuário não precisa mais preocupar-se na estrutura, a não ser com uma instalação para acesso a internet. A estrutura é de responsabilidade de quem oferece o serviço;
- Portabilidade: sendo um software para ambiente *web*, pode ser acessado por qualquer computador com acesso a internet e um navegador instalado;

² <http://www.dca.fee.unicamp.br/ia636>

- Baixo custo de licenciamento: como a estrutura de TI é compartilhada entre vários clientes, os custos são reduzidos oferecendo assim um serviço mais acessíveis para pequenas e médias empresas; e
- Propaganda e distribuição: a distribuição do serviço, na maioria dos casos, não necessita da criação da “área comercial” para a venda e distribuição do sistema. Cadastro em ferramentas de busca, anúncios em até mesmo outro SaaS, ou em *sites* específicos, são o que garante ao software sua distribuição em escala.

Entretando, alguns detalhes devem ser visto para esse tipo de sistema como, a Escalabilidade, Segurança e Usabilidade. Com relação a escalabilidade, é preciso que a estrutura suporte o crescimento de usuários. Cuidar da segurança e privacidade, pois como a estrutura é compartilhada pelos clientes, as empresas resistem em agregar no sistema informações referentes ao negócio (preço de produtos, carteira de clientes, etc.). E por fim o sistema terá que ter grande usabilidade, ou seja, deve ser de fácil utilização pelo usuário. E além disso deve permitir uma boa customização do serviço (CLAUDIO, 2008). Um exemplo interessante de sistema SaaS é o Adobe Photoshop Express³, uma versão simplificada e on-line do mais famoso software de edição de imagens.

Neste trabalho, o foco não está no desenvolvimento de interfaces do tipo “clica e arrasta”, mas no oferecimento de um ambiente de programação de funcionalidades de simples operação. O funcionamento básico do sistema proposto, ilustrada na figura 1, será capturar entradas como operações, imagens e parâmetros. O servidor fará o processamento das informações e retornará como saídas imagens, gráficos e texto. Tendo como base um banco de dados MySQL para a geração automática de código de páginas dinâmicas que agirá transparentemente sobre um conjunto de ferramentas de imagens tradicionais. Ou seja, no banco de dados estarão armazenadas as informações referentes às funções, como o nome, seus parâmetros, os tipos desses parâmetros, sua documentação e possivelmente alguns exemplos de aplicação. Além de um banco de imagens, onde estarão as imagens

³ <https://www.photoshop.cpm/express/landing.html>

pré-estabelecidas para as execuções dos comandos, e serão armazenadas aquelas obtidas durante o processo de execução dos comandos.

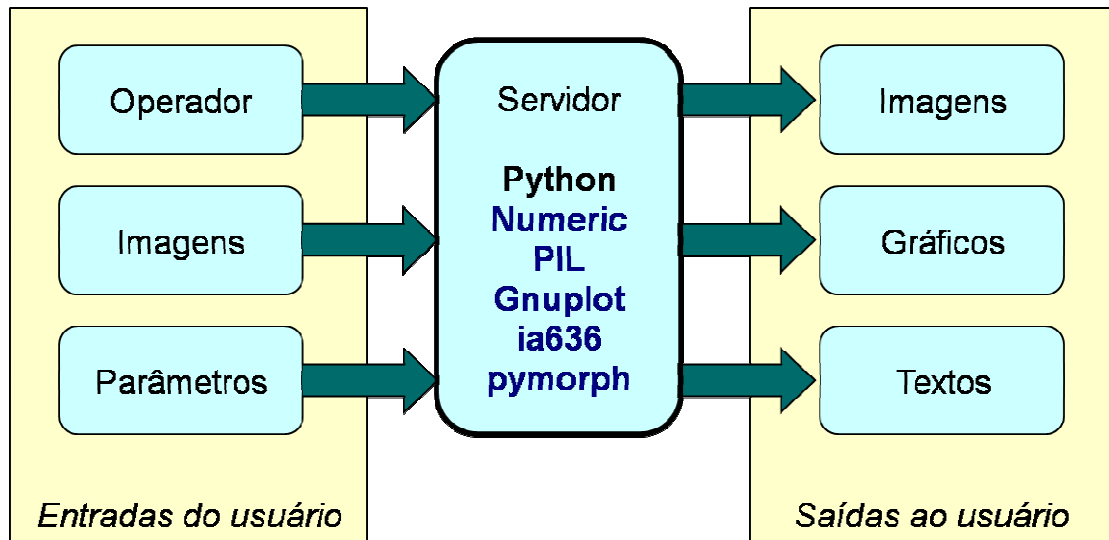


Figura 1 – Funcionamento do sistema

Com relação ao problema de escalabilidade será definido uma quantidade máxima de 30 usuários utilizando o sistema simultaneamente. As imagens para *upload* deverão possuir tamanho máximo de 300 kb (640 x 480 pixels) e será aceita somente com extensão PGM. Tendo estes dados, pode-se ter uma prévia de como será no pior caso, a quantidade de dados que serão trafegados, ou seja, multiplica-se a quantidade máxima de usuários pelo tamanho da imagem em kb. Sendo que o tamanho de um pixel é de 1 byte, tendo desta maneira um fluxo de dados de 9219000 bytes, aproximadamente 9 Mb.

2. Objetivos

Objetivo Geral: O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema SaaS para processamento de imagens destinado a atividades de laboratório de ensino.

Objetivos Específicos:

- Apresentar motivações para a criação do sistema SaaS de processamento de imagem;

- Estudo e construção de base de dados para as funções dos módulos que serão utilizados pela aplicação (ia636);
- Disponibilizar um protótipo operacional, desenvolvido utilizando as tecnologias Python, PHP e MySQL.
- Avaliar resultados (vide metodologia).

3. Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho, serão seguidas algumas etapas. Inicialmente será realizado um levantamento de ferramentas similares já existentes, para a seleção de requisitos e funcionalidades essenciais. Será necessário o modelamento do Banco de Dados proposto, bem como suas entidades e relacionamento – MER. Também será necessário um estudo de como será realizado as chamadas das funções da linguagem Python em PHP, que será utilizado para a construção das páginas juntamente com o HTML. Para a finalização será desenvolvido um protótipo do sistema com forma de validação, seguido de testes para a comprovação da eficácia do mesmo.

A seguir são apresentadas as etapas que compõem o processo de desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso:

TCC-I:

1. Escrita do plano do TCC.
2. Levantamento de ferramentas similares existentes para a seleção de requisitos e funcionalidades essenciais.
3. Modelagem do sistema como um todo.
4. Modelagem do banco de dados de operações.
5. Modelagem do sistema de armazenamento de arquivos permanentes ou produzidos temporariamente.
6. Estudo das linguagens para programação de páginas dinâmicas (PHP e Javascript) e da linguagem encapsulada de processamento de imagens escolhida (Python).
7. Criação do protótipo do sistema.

TCC-II:

8. Implementação da geração de páginas dinâmicas através das informações do banco de dados.
9. Implementação do encadeamento de operações para construção do fluxo de execução (a princípio, não haverá especificação de comandos condicionais ou iterativos, na linguagem via web proposta).
10. Testes e verificação de usabilidade do sistema. Estes testes serão aplicados tanto pelo desenvolvedor como por um grupo de usuários para a verificação quanto a funcionalidade e a usabilidade. Ou seja, se esta de acordo com o que foi especificado e se atende a necessidade dos usuários.
11. Escrita da monografia

4. Cronograma Proposto

Etapas	2008					2009						
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
.....												

5. Linha e Grupo de pesquisa

A linha de pesquisa do TCC proposto é a de Processamento de Imagens, o qual pertence ao grupo de pesquisa LARVA – Laboratório de Realidade Virtual Aplicada.

6. Forma de Acompanhamento/Orientação

As reuniões entre orientador e aluno serão semanais, com reuniões de até 1 hora de duração, além da utilização de correio eletrônico para eventuais dúvidas. O orientador pode utilizar um controle de acompanhamento onde constará o dia da reunião, as tarefas/atividades realizadas pelo aluno, as tarefas que devem ser desenvolvidas para a outra semana e observações adicionais tais como cumprimento ou não da atividade, entrega em cima da hora ou atrasada.

7. Referências Bibliográficas

- CLAUDIO, Antonio. **SaaS, uma breve introdução**. 2008. Disponível em: <aclaudio.wordpress.com/2008/02/22/saas-uma-breve-introducao>. Acessado em: 02 ago. 2008.
- FISHER, Robert et al. **Hypermedia Image Processing Reference**. Edinburgh, 2000. Disponível em:<homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/hipr_top.html>. Acesso em: 29 jul. 2008.
- FISHER, Robert. **CVonline - The Evolving, Distributed, Non-Proprietary, On-Line Compendium of Computer Vision**. Edinburgh, 2007. Disponível em: <homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>. Acesso em: 30 jul. 2008.
- KOELMA, Dennis; SMEULDERS, Arnold. **A Visual Programming Interface for an Image Processing Environment**. 1995. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/162196.html>>. Acesso em: 11 ago 2008.
- KONSTANTINIDES, K.; RASURE, J.R. the Khoros software development environment for image and signal processing. **IEEE Transactions on Image Processing**, Volume 3, Issue 3, p. 243-252. May 1994.
- YOUNG,I. T.; GERBRANDS, J. J.; VAN VLIET, L. J. **FIP - Image Processing Fundamentals**. Disponível em: <www.ph.tn.tudelft.nl/Courses/FIP/frames/fip.html> e <www.ph.tn.tudelft.nl/Courses/FIP/noframes/fip.html>. Acesso em: 8 ago. 2008.
- SILVA, A. G. ; LOTUFO, Roberto de Alencar ; MACHADO, R. C. . **Ambiente de Suporte ao Ensino de Processamento de Imagens Usando a Linguagem Python**. In: SBIE, 2002, São Leopoldo. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São Leopoldo : Unisinos, 2002. p. 39-48.

SILVA, Alexandre Gonçalves. **Ambiente de suporte ao ensino de processamento de imagens usando a linguagem Python**. 2003. 101 f. Dissertação (Mestrado de Engenharia da Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000290727>>. Acesso em: 08 ago. 2008.

Alexandre Gonçalves Silva

Carla Belarmino

Marcelo da Silva Hounsell