

# Interface de um Sistema de Controle de Experimentos com Animais

Jonathan de Andrade Silva

22 de abril de 2005

## 1 Antecedentes e Justificativa

Devido ao crescente avanço tecnológico, novos hardwares e softwares foram desenvolvidos possibilitando a interação com o computador. Deste modo pesquisadores e estudiosos da área tentam extrair dessa tecnologias algo que seja benéfico para a humanidade. Proporcionando assim meios de fazer com que a máquina nos ajude no nosso cotidiano.

Com a demanda das indústrias, drogas para testes em laboratórios vem sendo produzidas para possibilitar a cura de doenças. Tais substâncias são desenvolvidas em laboratórios, por procedimentos não totalmente confiáveis e com algumas deficiências nos métodos de teste e análises.

Desse modo vem surgindo técnicas computacionais para analisar o desempenho dessas drogas em experimentos com animais, como por exemplo a visão computacional. Essa área trata de automatização de sistemas através do processamento de imagens. Atualmente existem muitos pesquisadores nessa área e os resultados são positivos, beneficiando à sociedade.

Atualmente existem poucas ferramentas capazes de analisar o comportamento desses animais. Os aplicativos disponíveis tem um alto custo na sua aquisição, o que torna inviável à maioria dos pesquisadores. Assim tornando-os praticamente obrigados as limitações desses softwares existentes no mercado.

Utilizando recursos de Software Livre, busca-se proporcionar o desenvolvimento de uma ferramenta eficaz e com uma interação homem-máquina amigável. Com o objetivo de projetar o monitoramento animal, com melhor aquisição de dados, disponibilizando a visualização em tempo real do rastreamento e viabilizando o baixo custo.

Para uma maior interatividade homem-máquina é importante que se utilize uma interface que se preocupe em informar ao usuário de forma clara todas as informações disponíveis, com o objetivo de obter uma melhor interpretação dos resultados obtidos.

Com meios existente para o desenvolvimento de tal ferramenta optamos por escolher uma linguagem de programação que seja portátil e de código aberto e assim iniciar o desenvolvimento de uma interface amigável.

O Sistema Topolino tem o propósito de auxiliar em experimentos de laboratórios com animais, para extrair características necessárias para a análise de determinados fármacos em animais. O método de extração de tais características é através dos módulos de rastreamento, em tempo real, extração de parâmetros do comportamento animal e também da interface.

## 2 Objetivos

### 2.1 Geral

Desenvolver um módulo, com programas-fonte livres, com a capacidade de interagir com usuário e proporcionar uma fácil manipulação dos dados coletados em experimentos de laboratório .

### 2.2 Específicos

1. Analisar ferramentas de apoio ao desenvolvimento de software.
2. Implementar uma interface gráfica possibilitando uma interatividade homem-máquina.
3. Integrar os módulos desenvolvidos com o Sistema Topolino.
4. Produzir material didático e de divulgação do ambiente computacional.

## 3 Revisão de Literatura

### 3.1 Interação Homem-Máquina

Durante a explosão da tecnologia na década de 70, a noção de *user interface*, também conhecida como *man-machine interface* (MMI), preocupou não só os projetistas de sistemas, mas também os pesquisadores. O termo *human-computer interaction* (HCI) foi introduzido em meados dos anos 80 como um meio de descrever esse novo campo de estudo que se preocupa com o relacionamento entre o homem e o computador. A interface é o elo entre homem e a máquina, uma das suas principais características é o mapeamento das ações do usuário em dispositivos de entrada e pela apresentação em forma adequada dos resultados produzidos (N.L.FABIO; HANS, 2001).

Os principais aspectos envolvidos para o projeto de uma interface são (ISABELA, 2001): o usuário, pois existem diferentes usuários com diferentes personalidades, motivações culturais, experiências, habilidades, necessidades, formações e idades; as tarefas, que são as atividades e características que serão suportadas pelo sistema interativo; a tecnologia disponível, pois o projetista precisa saber quais ferramentas utilizar, quais os hardwares e softwares de suporte, quais os estilos de interação que serão implementados e o contexto que resume-se em

diferentes características que são externas ao sistema mas que influem no seu uso.

A interface com o usuário é tão importante para aplicação quanto a solução do problema computacional(FABRÍCIA, 2001), porque é através dela que o usuário consegue alcançar o seu objetivo computacional. Portanto, para projetar uma interface de boa qualidade, eficiência e consistente (JONATHAN, 1989) não basta o programador se colocar no ponto de vista do usuário, esta deve ser desenvolvida por especialistas que tenham habilidade em lidar com aspectos sociais e psicológicos.

A evolução da interface gráfica favoreceu uma maior interação homem-máquina, com isso foi se iniciando uma evolução na aparência dos aplicativos de modo texto para o modo gráfico. Isso faz com que um aplicativo seja acessível por qualquer usuário, tornando-o uma ferramenta amigável.

Entre muitas linguagens de programação existentes optamos por Java. Esta é uma linguagem orientada a objetos de código aberto e multi-plataforma.(ARNOLD; GOSLING., 1996) que possibilita a criação de aplicativos em modo gráfico. Nelas existem componentes, bibliotecas, que possibilitam a criação de botões, janelas, manipulação de vídeos, barras de menu, aparência e comportamento (*look-and-feel* ), enfim um grande aparato para criação de uma interface amigável.

### 3.2 Rastreamento automático de animais

O EthoVision(ANDREW; NOLDUS; RUUD, 2001a) é um sistema de rastreamento por vídeo, desenvolvido para superar as limitações de técnicas de experimentos em laboratórios. Essa ferramenta foi designada para gerenciar o rastreamento por vídeo, análise de movimentos e sistemas de reconhecimento comportamento. Além das funções de rastreamento e análise comportamental do animal ele possui integrado com a interface ferramentas como *drawing tool* que possibilita a marcação de zonas de interesse na imagem, possui também uma ferramenta de manipulação de vídeos para parar, retroceder e avançar com o vídeo. Este software é flexível, isto é , um sistema versátil de processamento de imagens designado para observação do comportamento animal(ANDREW; NOLDUS; RUUD, 2001b), rastreando movimentos em múltiplos animais, simultaneamente, sob variedades complexas de fundo. Uma de suas desvantagens é por ser um software proprietário fazendo com que o usuário seja obrigado as limitações do aplicativo.

Como o Ethovision é um software proprietário, o mesmo não disponibiliza seu código e suas técnicas utilizadas, porém existem algumas muito interessantes. Para a análise de comportamento (ESHKOL; WACHMANN, 1958) descreve um sistema para avaliar o movimento do animal após a danificação do cérebro, juntamente com a análise do vídeo pode-se frame-a-frame avaliar as variações de seu movimento. Assim pode-se extrair as características do animal cedado sob determinado fármaco. Em (KRISTIN; VICENT; SERGE, 2003) utiliza um algoritmo EM(*Expectation Maximization*), no qual é inicializado, utilizando os parâmetros do GMM (*Gaussian Mixture Models*) para detectar eventos de oclusão dos animais. Este utiliza também o fluxo óptico em cada frame para

estimar os movimentos futuros dos animais, através de um algoritmo de interpolação linear.

## 4 Metodologia

Primeiramente, no desenvolvimento do módulo, serão reaproveitados alguns pacotes livres já existentes, constituídos de programas na linguagem Java, o ImageJ, para manipulação de imagens, e o JMF, para manipulação de mídias. A escolha da linguagem Java para implementação dos módulos, se deu por ser um projeto de programação orientado a objetos, existir implementações com código aberto, e o fato de sua portabilidade.

Após o levantamento do material bibliográfico, e estudo de ferramentas existentes, será realizado a modelagem da aparência da interface, no intuito de se obter uma base, para a construção da interface.

Antes da etapa de implementação, serão avaliados alguns algoritmos, no intuito de aumentar a eficiência do aplicativo. Os estudos e implementação da interface serão realizados no laboratório de informática da UCDB. Seguem abaixo os passos dos objetivos específicos.

1. Analisar ferramentas de apoio ao desenvolvimento de software.
  - (a) Avaliar a portabilidade e os tipos suportados da biblioteca JMF.
  - (b) Capturar, formatar e salvar mídia de vídeos.
  - (c) Reproduzir e editar mídia de vídeos.
  - (d) Estudar as funcionalidades da ferramenta ImageJ.
  - (e) Estudar outras funcionalidades da biblioteca JMF.
2. Implementar uma interface gráfica possibilitando uma interatividade homem-máquina.
  - (a) Analise das funcionalidades de ferramentas existentes na área.
  - (b) Construção da interface para visualização e controle de vídeo.
  - (c) Integração da captura de imagem com o programa.
  - (d) Estudo do método multi-línguas para interface.
  - (e) Teste com usuários de simplicidade e interação com o aplicativo.
3. Integrar os módulos desenvolvidos com o Sistema Topolino.
  - (a) Integração dos módulos implementados do projeto TOPOLINO.
  - (b) Teste global dos módulos já integrados.
  - (c) Verificação dos resultados obtido dos módulos do projeto TOPO-LINO.
  - (d) Elaboração de um relatório dos resultados do projeto.

- (e) Comparação com outros produtos.
4. Produzir material didático e de divulgação do ambiente computacional.
- (a) Preparação de mini-curso sobre sistemas.
  - (b) Elaboração de artigos com resultados intermediários.
  - (c) Elaboração de artigos com resultados finais.

## 5 Cronograma

Etapa	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.a	X											
1.b	X											
1.c	X	X										
1.d		X	X									
1.e		X	X									
2.a	X											
2.b				X	X	X	X	X	X			
2.c						X	X	X				
2.d				X	X	X	X	X	X			
2.e								X				
3.a								X				
3.b								X				
3.c								X				
3.d									X	X		
3.e									X	X		
4.a											X	
4.b											X	X
4.c											X	X

## Referências

ANDREW, J. S.; NOLDUS, L. P. J. J.; RUUD, T. A. J. Ethovision: A versatile video tracking system for automation of behavioral experiments. *Behavior Reserch Methods, Instruments, and Computers*, v. 33, n. 379-414, 2001.

ANDREW, J. S.; NOLDUS, L. P. J. J.; RUUD, T. A. J. The ethovision video tracking system- a tool for behavior phenotyping of transgenic mice. *Physiology and Behavior*, v. 73, n. 731-744, 2001.

ARNOLD, K.; GOSLING., J. *The Java Programming Language*. [S.l.]: Addison-Wesley, 1996.

ESHKOL, N.; WACHMANN, A. *Movement Notation*. First. [S.l.]: Weidenfeld and Nicolson, 1958.

FABRÍCIA, C. R. *Aplicações de Auxílio ao trabalho Colaborativo*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pelotas, RS, 2001.

ISABELA, G. *Concepção de Interfaces WWW Adaptativas para EAD*. Dissertação (Mestrado) — UFRGS, 2001.

JONATHAN, G. The case against user interface consistency. *Commun. ACM*, v. 32, n. 10, p. 1164–1173, 1989.

KRISTIN, B.; VICENT, R.; SERGE, B. Three brown mice: See how they run. In: *Proceedings Joint IEEE International Workshop on VS-PETS*. [S.l.: s.n.], 2003.

N.L.FABIO; HANS, K. E. L. *Interface Homem-Computador: Uma primeira Introdução*. Dissertação (Mestrado) — UNICAMP, 2001.