

Universidade Católica Dom Bosco

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Curso de Engenharia de Computação

Extração de Características Comportamentais de Camundongos em
Ambientes Controlados

Edy Alberth Kamiya

Prof. Orientador: Dr. Hemerson Pistori

Projeto apresentado à Comissão de Projetos de Graduação do Curso de Engenharia de Computação da Universidade Católica Dom Bosco como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Engenheiro de Computação.

UCDB - Campo Grande - MS - Fevereiro/2005

Capítulo 1

Dados do Projeto

1.1 Título do Projeto

Extração de Características Comportamentais de Camundongos em Ambientes Controlados

1.2 Local de Realização

Universidade Católica Dom Bosco
Av. Tamandaré 6000 - Jd.Seminário - CEP: 79.117-800
Campo Grande - MS Caixa Postal: 100

1.3 Responsável pelo Projeto

Edy Alberth Kamiya

1.4 Professor Orientador

Prof. Dr. Hemerson Pistori

Capítulo 2

Introdução

A indústria farmacêutica visa a produção de medicamentos (METRIS, 2005) que melhoram a qualidade de vida do ser humano. Todo novo medicamento deve ser exaustivamente testado a fim de comprovar sua eficiência, conhecer seus efeitos colaterais e registrar as suas contra-indicações antes de ser lançado ao mercado.

Os testes são realizados primeiramente em animais de laboratório, uma vez que os testes poderiam trazer riscos à vida do homem, contrariando seu propósito. A escolha do animal depende do quão próxima está da fisiologia humana. Porcos, coelhos, ratos podem ser escolhidos como animais de teste, porém esta pesquisa se focará no camundongo, o animal mais utilizado nos laboratórios.

A falta de interação homem-animal pode tornar difícil a obtenção de dados relativos aos efeitos das drogas testadas, um dos métodos de menor agressividade para a coleta de informações é o estudo do comportamento animal.

O comportamento dos animais é geralmente anotado de forma manual ou semi-manual, porém a observação automatizada apresenta vantagens, (NOLDUS; SPINK; TEGELENBOSCH, 2001) enfatiza algumas delas como:

- Computadores não são influenciáveis e nem se cansam: programas de computadores trabalham em cadência, não sofrem fadiga e portanto não há queda de rendimento e de qualidade da informação conforme o passar do tempo.
- Análise de padrões para a extração de medidas quantitativas do comportamento animal: a qualquer instante podemos consultar a quantidade de movimentos realizados que se encaixam em um determinado padrão de comportamento

- Flexibilidade na quantidade de tempo de observação: alguns comportamentos do roedor podem ocorrer várias vezes por minuto ou podem tomar uma manhã inteira para serem realizados, em ambos os casos um observador automatizado pode se adequar.

Esta visão também é compartilhada por (C.J.TWINING; C.J.TAYLOR; P.COURTNEY, 2001), que descreve a coleta de dados como uma tarefa intensa, subjetiva e tendendo a influência do operador, abrindo assim um novo horizonte para a automatização deste processo, que pode funcionar melhor que a simples observação humana.

Diversas pesquisas estão sendo realizadas com a finalidade de classificar o comportamento dos roedores, (METRIS, 2005) com o LABORAS (que utiliza sensores de vibração) e, (C.J.TWINING; C.J.TAYLOR; P.COURTNEY, 2001), (RIDDER, 2002) e (BRANSON; RABAUD; BELONGIE, 2003) utilizando imagens de câmeras e pontos de referencia. Este trabalho irá demonstrar como realizar a classificação de alguns comportamentos, com equipamentos de baixo custo financeiro e dentro de uma margem de erro aceitável.

As imagens para este projeto terão como origem uma webcam, diferentes das câmeras de alta resolução como em (NOLDUS; SPINK; TEGELENBOSCH, 2001), um algoritmo analisará a imagem e o resultado será a ação que o camundongo está realizando naquele momento.

Este trabalho tem como objetivo secundário a integração com o projeto TOPOLINO, trazendo benefícios efetivos à comunidade.

O projeto TOPOLINO visa o desenvolvimento de um sistema automatizado de rastreamento de ratos e camundongos em ambientes controlados. Segmentando as imagens capturadas e utilizando técnicas de visão computacional, o sistema é capaz de extrair informações quantitativas, relacionadas à medidas espaciais, e comportamentais dos roedores beneficiando pesquisadores das áreas biológicas e de saúde.

Capítulo 3

Objetivos

3.1 Objetivo Geral

Criação de um programa que classifique automaticamente comportamentos de camundongos em ambientes controlados.

3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar quais comportamentos dos camundongos são relevantes no projeto.
2. Determinar técnicas a serem utilizadas nas imagens ou vídeos para extração de características.
3. Implementação do programa que satisfaça o objetivo geral
4. Produção de manual e relatórios

Capítulo 4

Metodologia

4.1 Determinar quais comportamentos dos camundongos são relevantes no projeto

1. Escolha do equipamento de captura, treinamento e uso: a captura de imagens deve ser realizadas através de uma webcam, um estudo do manuseio deve ser feito para diminuir as chances de uma falha de operação comprometer as imagens e, conseqüentemente, o andamento do projeto.
2. Revisão literária: a leitura de artigos de trabalhos similares irá fornecer uma base para o projeto
3. Entrevista com especialistas: entrevistas serão realizadas com professores da área biológica com o objetivo de conhecer quais comportamentos são relevantes à pesquisa.
4. Experimentos com algoritmos já implementados: softwares e/ou algoritmos que estiverem disponíveis na internet, e com a mesma funcionalidade deste trabalho, serão testados e algumas de suas características podem ser reaproveitadas.
5. Classificação quanto a dificuldade: definição de quais características serão estudadas neste projeto.

4.2 Determinar técnicas a serem utilizadas nas imagens ou vídeos para extração de características

1. Separação de técnicas em diretas ou por aprendizagem: algumas características são melhores demonstradas através de métodos diretos, como por exemplo o uso de uma fórmula

estatística, outros porém exigem mecanismos mais sofisticados, como uma árvore de decisão, devemos definir qual método irá identificar cada característica.

2. Estudo de métodos matemáticos para técnicas diretas: estudo das fórmulas a serem utilizadas.
3. Estudo da ferramenta WEKA: a ferramenta WEKA possui vários algoritmos que podem ser aproveitados quando houver a necessidade do uso de técnicas de aprendizagem.
4. Avaliação de técnicas: definição de quais técnicas serão implementadas.

4.3 Implementação do programa que satisfaça o objetivo geral

1. Planejamento dos módulos: definição das funções dos módulos
2. Treinamento da linguagem de programação: este projeto deverá utilizar a linguagem JAVA, seguindo os moldes do projeto TOPOLINO.
3. Implementação dos módulos: os módulos serão implementados seguindo o planejado no item 4.3.1
4. Testes: todos os módulos serão testados para comprovar sua funcionalidade, os testes serão realizados com a presença do especialista.

4.4 Produção de manual e relatórios

1. Produção de manuais: descrição do código fonte para que, se necessárias, futuras modificações possam ser realizadas a fim de melhor se integrar ao projeto TOPOLINO.
2. Produção de artigo técnicos: um artigo deve ser escrito descrevendo os principais problemas e as técnicas que foram utilizadas.
3. Confecção de slides: a apresentação que será utilizada na defesa do projeto.
4. Relatório final: produção do relatório final do projeto.

Capítulo 5

Cronograma

Com base nas atividades do projeto, um cronograma foi construído compreendendo o período de fevereiro a dezembro de 2005.

	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
4.1.1	•	•									
4.1.2	•	•	•	•	•						
4.1.3	•	•									
4.1.4	•	•	•								
4.1.5			•	•							
4.2.1			•	•	•						
4.2.2			•	•	•						
4.2.3			•	•	•						
4.2.4					•						
4.3.1			•	•	•						
4.3.2	•	•	•	•	•	•					
4.3.3						•	•	•			
4.3.4						•	•	•			
4.4.1						•	•	•			
4.4.2						•	•	•			
4.4.3									•	•	
4.4.4			•	•	•	•	•	•	•	•	

Tabela 5.1: Cronograma de atividades

Capítulo 6

Resultados e Impactos Esperados

Com a conclusão deste trabalho, o projeto TOPOLINO receberá um módulo que irá reconhecer alguns comportamentos de camundongos.

Pesquisadores que trabalham com estes roedores terão a disposição dados mais precisos, com isso seus relatórios ganharão maior precisão; novas drogas podem ser testadas com maior eficiência, encurtando o caminho ao mercado consumidor, o que aumentaria a qualidade de vida da população.

Para a área de visão computacional, este projeto detalhará algumas técnicas de identificação de objetos e segmentação de imagem, o que poderá facilitar o entendimento para novos pesquisadores.

Referências Bibliográficas

BRANSON, K.; RABAUD, V.; BELONGIE, S. Three brown mice: See how they run. *Workshop on VS-PETS, Nice, France, 2003.*

C.J.TWINING; C.J.TAYLOR; P.COURTNEY. Robust tracking and posture description for laboratory rodents using active shape models. *Psychonomic Society, Inc, 2001.*

METRIS b.v. High quality measurements of rodent behavior, tracking and ultrasounds using laboras and sonotrack. *Business Brienfing: Future Drug Discovery, 2005.*

NOLDUS, L. P.; SPINK, A. J.; TEGELENBOSCH, R. A. J. Ethovision: A versatile video tracking system for automation of behavior experiments. *Psychonomic Society Inc, 2001.*

RIDDER, D. de. Principal components and curves for describing rodent behavior. *Department for Applied Physics, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 2002.*