



Universidade Católica Dom Bosco
Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação

**Desenvolvimento de um sistema de
identificação de espécies de peixes utilizando
Visão Computacional e aprendizagem
automática em dispositivos móveis**

Rafael Sanches Telles

Prof. Dr. Hemerson Pistori

Proposta de projeto apresentada à comissão julgadora do curso de Engenharia de Computação da Universidade Católica Dom Bosco como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação.

UCDB - Campo Grande/MS - 09/2012

Conteúdo

1	Dados do Projeto	3
1.1	Título do projeto	3
1.2	Local de Realização	3
1.3	Responsável pelo Projeto	3
1.4	Professor Orientador	3
2	Introdução	4
3	Revisão da literatura	6
3.1	Visão Computacional	6
3.2	Reconhecimento de padrões	7
4	Objetivos	8
4.1	Objetivo Geral	8
4.2	Objetivos Específicos	8
5	Metodologia	9
5.1	Levantar as principais espécies de peixes do estado de Mato Grosso do Sul	9
5.2	Construir um banco de imagens de amostra de espécies de peixes	9
5.3	Desenvolver um protótipo funcional para testes	10
5.4	Validar o protótipo implementado	10
5.5	Realizar experimentos com os algoritmos de reconhecimento de padrões	10
5.6	Registrar e divulgar os resultados obtidos	10
6	Cronograma	11

Capítulo 1

Dados do Projeto

1.1 Título do projeto

Desenvolvimento de um sistema de identificação de espécies de peixe utilizando visão computacional e aprendizagem automática em dispositivos móveis

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

Rafael Sanches Telles

1.4 Professor Orientador

Prof. Dr. Hemerson Pistori

Capítulo 2

Introdução

Hoje com o rápido crescimento da tecnologia, computadores convencionais estão cada vez mais perdendo espaço para dispositivos mais compactos, como por exemplo, um celular. Conforme [3], os dispositivos móveis estão cada vez mais poderosos em processamento, certas vezes superando um computador convencional de anos antes. Olhando para um futuro próximo, é possível observar que os computadores convencionais tendem a desaparecer e ficar apenas as tecnologias móveis, já que será possível carregar tudo dentro do bolso, com acesso rápido e fácil [3].

O conjunto de métodos e técnicas através dos quais os sistemas computacionais interpretam as imagens é definido como Visão Computacional. Uma área da computação muito promissora, que pretende tornar possível que os sistemas computacionais possam compreender cores e formas a sua volta [6]. Embora algumas áreas já sejam beneficiadas com estudos de métodos que ajudam na identificação de fenômenos e eventos, como exemplo da medicina, astronomia, robótica, em outras há muito que descobrir.

A Visão Computacional e os dispositivos móveis estão cada vez mais próximos, possibilitando a criação de aplicações para o reconhecimento de padrões, que antes se pensava que seria uma tarefa impossível. No entanto, como é descrito em [6], a identificação de padrões utilizando técnicas de visão computacional não é uma tarefa trivial, porém já existem algumas bibliotecas que auxiliam no desenvolvimento desta tarefa, um exemplo delas é a *OpenCV*.

Conforme [4], a classificação de peixes não é uma tarefa fácil, já que há várias características que devemos avaliar como, por exemplo, coloração, largura, comprimento e uma série de outras características que são de suma importância para se ter uma classificação precisa. Ainda segundo [4], exis-

tem 47 características diferentes e importantes para cada espécie para que se consiga um nível bom de exatidão na identificação.

O trabalho de visualizar as diferentes espécies de peixes em um determinado aquário é grande, porque além de você ter que possuir um conhecimento sobre as espécies [4], elas se movimentam de forma rápida o que dificulta que um simples olhar seja possível identificar qual seria tal espécie. Por esses fatos, a identificação de diferentes espécies, em diferentes aquários permanece sendo um desafio.

Alguns estudos na área apontam formas eficientes de classificação através de um sistema automático com exatidão de até 92% [7]. Contudo, como mostrado em [7], é necessária a construção de uma base de dados que permita o desenvolvimento e a validação do sistema de classificação.

Através deste estudo, busca-se desenvolver uma aplicação *mobile* que possa realizar a identificação de diferentes espécies de peixes em diferentes *habitats*, com um nível de exatidão alto, próximo ao descrito em [7].

Capítulo 3

Revisão da literatura

3.1 Visão Computacional

Segundo [8], é de grande dificuldade criar sistemas de Visão Computacional que correspondam as capacidades cognitivas dos seres humanos, bem como identificar por exemplo, qual espécie de peixe está sendo observada. De acordo com Yang (2007), as principais razões encontradas para tal dificuldade podem referir-se aos seguintes fatos: a constante variação de iluminação, a dificuldade de generalizar objetos a partir de um conjunto pré-definido de imagens e a posição relativa de uma objeto em relação a câmera.

Conforme aponta Riesenhuber; Poggio (2000) para reconhecer uma imagem qualquer, é preciso separar em duas tarefas principais: identificação e categorização. Ainda segundo [5], existem algumas técnicas de Visão Computacional relativamente fáceis para a identificação dos objetos, já a categorização é uma tarefa um pouco mais complicada tendo em vista que exige um certo conhecimento do objeto que está sendo identificado.

De acordo com [1], para realizar o reconhecimento de tal objeto utilizando a Visão Computacional é necessária a captura da imagem, seguida do pré-processamento da mesma, visando reduzir os ruídos e as imperfeições contidas nesta, que podem atrapalhar as etapas seguintes. Após esse pré-processamento a mesma passa por um processo chamado segmentação que consiste em separar a imagem em regiões que satisfazem um critério de uniformidade, ou seja, separar em objetos úteis para que seja processado posteriormente. Para classificar o objeto, utiliza-se reconhecimento de padrões explicado a seguir.

3.2 Reconhecimento de padrões

O Reconhecimento de objetos é uma das habilidades mais encantadoras que os seres humanos possuem, e é adquirida desde a infância. Com um simples olhar um ser humano é capaz de detectar um objeto, além de determinar sua forma, cor e muitas outras características, independentemente da sua variação de aparência, mudança de postura e iluminação.

O reconhecimento de padrões em Visão Computacional envolve técnicas de aprendizagem de máquinas e através de exemplos, classifica padrões, em suas classes, de forma automática. “O reconhecimento de padrões, trata-se da extração e da classificação das características dos dados embasado em amostras-padrões” (GRACIANO, 2007)[2]. Geralmente, um sistema de reconhecimento de padrões é constituído basicamente pela obtenção dos dados e seleção dos objetos a serem classificados com as características procuradas.

Capítulo 4

Objetivos

4.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma aplicação *mobile* para reconhecimento de diferentes espécies de peixes do estado de Mato Grosso do Sul utilizando as técnicas de Visão Computacional.

4.2 Objetivos Específicos

1. Levantar as principais espécies de peixes do estado de Mato Grosso do Sul;
2. Construir um banco de imagens de amostra de espécies de peixes;
3. Desenvolver um protótipo funcional para testes;
4. Validar o protótipo implementado;
5. Realizar experimentos com os algoritmos de reconhecimento de padrões;
6. Registrar e divulgar os resultados obtidos;

Capítulo 5

Metodologia

Para a realização deste projeto serão executadas as seguintes atividades:

5.1 Levantar as principais espécies de peixes do estado de Mato Grosso do Sul

1. Buscar informações sobre as principais espécies de peixes existentes no estado através de levantamento bibliográfico em livros e artigos científicos.
2. Relacionar as principais características de cada espécie e dividir em grupos essas características.

5.2 Construir um banco de imagens de amostra de espécies de peixes

1. Preparar o ambiente para capturar as imagens.
2. Anotar as imagens.
3. Preparar o banco de dados para armazenamento e recuperação das imagens.

5.3 Desenvolver um protótipo funcional para testes

1. Estudar as técnicas de Visão Computacional para o reconhecimento de padrões, bem como algoritmos de aprendizagem automática.
2. Incluir uma biblioteca que auxiliará no desenvolvimento, tal como biblioteca a *OpenCV*, que possui um módulo de compatibilidade com dispositivos móveis.

5.4 Validar o protótipo implementado

1. Utilizar *softwares* que auxiliem na validação do protótipo anteriormente desenvolvido.
2. Empregar as técnicas de Engenharia de Software para a realização dos testes com o protótipo.

5.5 Realizar experimentos com os algoritmos de reconhecimento de padrões

1. Buscar *softwares* para auxiliar nos experimentos.
2. Comparar algoritmos utilizando o banco de imagens.

5.6 Registrar e divulgar os resultados obtidos

1. Obter os dados estatísticos sobre os resultados obtidos.
2. Escrever um resumo final sobre os resultados obtidos.

Capítulo 6

Cronograma

	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
5.1.1	•	•									
5.1.2		•	•								
5.2.1			•	•							
5.2.2				•	•						
5.2.3				•	•	•					
5.3.1						•	•				
5.3.2							•	•			
5.4.1								•	•		
5.4.2								•	•	•	
5.5.1									•	•	
5.5.2									•	•	
5.6.1									•	•	•
5.6.2										•	•

Tabela 6.1: Cronograma das Atividades.

Referências Bibliográficas

- [1] D. Forsyth and J. Ponce. *Computer Vision: A Modern Approach*. Prentice Hall Series in Artificial Intelligence. Prentice Hall, 2003.
- [2] A. B. V. Graciano. Rastreamento de objetos baseado em reconhecimento estrutural de padrões. Mestrado, São Paulo : Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, 2007.
- [3] F. V. L. Magnoni and A. F. Fernandes. Dispositivos móveis, educação e inclusão digital. *II SIMTVD*, 2011.
- [4] M. S. Nery, A. M. Machado, M. F. M. Campos, F. L. C. Pàdua, R. Carceroni, and J. P. Queiroz-Neto. Determining the appropriate feature set for fish classification tasks. *Graphics, Patterns and Images, SIBGRAPI Conference on*, 0:173–180, 2005.
- [5] M. Riesenhuber and T. Poggio. Models of object recognition. *Nature America*, 2000.
- [6] L. R. S. Rios. Visão computacional. *Departamento de Ciência da computação - Universidade Federal da Bahia (UFBA) Salvador, Bahia, Brasil*, 2010.
- [7] M. T. A. Rodrigues. Classificação automática de espécies de peixes baseada em técnicas robustas para extração de características e sistemas imunológicos artificiais. Mestrado, Belo Horizonte : Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2009.
- [8] M-H Yang. Object recognition. *UCMERCED*, 2007.