Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Informática

Mestrado em Ciência da Computação

Relatório de Pesquisa de Mestrado

**Classificação de Vídeos de Esportes**

Guilherme Ramalho Magalhães

([grm@cin.ufpe.br](mailto:grm@cin.ufpe.br))

Recife, Março/2013

**Sumário**

[1. Introdução 2](#_Toc306569994)

[2. Revisão da Literatura 3](#_Toc306569995)

[3. Objetivos 5](#_Toc306569996)

[3.1. Objetivos Gerais 5](#_Toc306569997)

[3.2. Objetivos Específicos 5](#_Toc306569998)

[4. Metodologia 5](#_Toc306569999)

[5. Referências 6](#_Toc306570000)

# Introdução

Atualmente, o aumento na quantidade de vídeos utilizados em captura, armazenamento, capacidades de transmissão, e questões de multimídia tornaram-se itens comuns para serem armazenados em bibliotecas e coletâneas de vídeos. O desenvolvimento da classificação automática de conteúdo e a categorização é um passo necessário em direção à indexação, pesquisa e sistemas de busca de vídeos. A maioria das *engines* de busca comerciais tais como o YouTube acessam seus vídeos por meio de texto, à medida que o usuário que descreve alguma informação sobre o conteúdo do vídeo. Essas ferramentas são baseadas no nome dos arquivos, texto relacionado, *social tagging*, ou uma transcrição. Descrição manual não é adequada para grandes bibliotecas de vídeo, devido ao trabalho intensivo e principalmente a falta de confiabilidade quando se trabalha com grande quantidade de material, sendo que a análise do vídeo de acordo com seu significado semântico é um processo mais robusto. Logo a classificação automática baseada em conteúdo é uma solução desejável e apropriada para o problema mencionado anteriormente. Para construir um sistema de classificação efetivo é necessário um tremendo esforço já que muitas questões desafiadoras ainda estão em aberto, especialmente a grande dificuldade em relacionar características de baixo nível e significados semânticos de alto nível.

Recentemente, tem havido um grande interesse em relacionado a classificação de vídeos de esportes particularmente devido a vasta gama de aplicações comerciais. Muitas pesquisas focam em detectar algum evento interessante no esporte baseados em análise multimodal para construir o modelo para identificar os eventos em futebol ou basquetebol. Dessa forma, um sistema é adequado para um tipo de vídeo esporte, mas não se adequa para outros tipos de esporte. De modo que para obter uma alta precisão em cada evento esportivo, uma abordagem possível é classificar automaticamente o gênero do esporte primeiro e só assim identificar os eventos importantes em cada esporte.

Muitos trabalhos anteriores propuseram classificadores genéricos e características para diferentes tipos de esportes. No entanto, os sistemas propostos são diferentes na maneira como são desenvolvidos em termos de características extraídas e modelos de classificadores usados que refletem a acurácia da classificação e performance geral. Para características de vídeo de baixo nível, as mais usadas na pesquisa de classificação de vídeos são cor e movimento. Para vídeos de esportes, a características de cor é extremamente importante, já que muitos tipos de esportes podem se distinguidos pela cor, por exemplo, do campo.

Para modelos de classificação existem duas abordagens principais utilizadas em classificação de vídeos de esportes: Modelagem probabilística e técnicas discriminantes. Alguns modelos probabilísticos como HMMs e GMMs já foram utilizados em diversos trabalhos. O problema dessa abordagem é que elas se baseiam em modelos generativos para cada esporte ou gênero de vídeo, logo o modelo necessita de um grande conjunto de treinamento. Alguns trabalhos focam em técnicas discriminantes como redes neurais e *Support Vector machine* (SVM). Os conceitos do SVM baseiam-se em uma firme teoria estatística. Resultados muito bons em muitas tarefas de classificação puderam ser alcançados com SVM. No entanto, não é possível controlar os *support vectors*. Logo, o modelo resultante pode ser muito grande e desacelerar o tempo de execução. Além disso, pode ocorre overfitting dos dados de treinamento. A principal contribuição do trabalho abordado consistem em duas técnicas discriminantes, a saber, redes neurais e SVM, quando treinamos esses modelos com o menos conjunto de dados de treinamento, enquanto o numero de dados de teste é maior que o número de dados de treinamento. Este artigo

# Revisão da Literatura

As pessoas hoje têm acesso a uma tremenda quantidade de vídeos, tanto pela televisão quanto pela internet. O quantidade de vídeo que uma espectador tem de escolher é agora tão grande que torna impraticável passar por todos para encontrar um vídeo de interesse. Um método que os espectadores utilizam para restringir suas escolhas é

# Objetivos

## Objetivos Gerais

* Propor algoritmos de seleção dinâmica de classificadores e aplicar em problemas de visão computacional a fim de melhorar as taxas de reconhecimento.

## Objetivos Específicos

* Levantamento bibliográfico dos métodos e abordagens de seleção dinâmica de classificador (DCS e DES).
* Investigar problemas de visão computacional (reconhecimento de caracteres, verificação de assinatura, etc) a serem abordados pelas tecnicas de seleção de classificadores.
* Implementar o método proposto ao longo do projeto, aplicar ao problema de visão computacional e analisar os resultados com relação aos métodos seleção dinâmica tradicionais.

# Metodologia

* Levantamento bibliográfico: Estudo bibliográfico dos métodos tradicionais (geração de ensemble, seleção dinâmica, etc) com diferentes abordagens. Estudo dos problemas práticos a serem abordados, como reconhecimento de dígitos ou verificação de assinatura off-line.
* Concepção da técnica: Baseado no estudo dos métodos, investigar as abordagens propondo uma modificação ou propor uma nova abordagem.
* Implementação do método: implementação do método proposto.
* Análise da implementação e desempenho: Analisar e avaliar o método proposto considerando o desempenho e os custos envolvidos.

1. **Referências**

[1] M.P. Ponti-Jr, Combining Classifiers: from the creation of ensembles to the decision fusion, *SIBGRAPI-T 2011 - Tutorials*, 2011.

[2] K. Woods, W.P. Kegelmeyer Jr., K. Bowyer, Combination of multiple classifiers using local accuracy estimates, *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell*. 19 (4) (1997) 405–410.

[3] G. Giacinto, F. Roli, Methods for dynamic classifier selection, *International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP 1999)*, 1999, pp. 659–664.

[4] Albert H. R. Ko, Robert Sabourin, and Alceu Souza Britto, Jr., From dynamic classifier selection to dynamic ensemble selection, *Pattern Recognition*, 2008, vol. 41, pp. 1735–1748.

[5] Eulanda M. Dos Santos, Robert Sabourin, and Patrick Maupin, A dynamic overproduce-and-choose strategy for the selection of classifier ensembles, *Pattern Recognition*, 2008, vol. 41, pp. 2993–3009.

[6] R. P. W. Duin, The combining classifier: to train or not to train?, *Proceedings of the 16th International Conference on Pattern Recognition*, 2002, vol. 2, pp. 765–770.

[7] Rafael Cruz, George Cavalcanti and Tsang Ren, A Method For Dynamic Ensemble Selection Based on a Filter and an Adaptive Distance to Improve the Quality of the Regions of Competence, *International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, San Jose, 2011.