

Objetivo

Este trabalho objetiva desenvolver um sistema simples para reconhecimento de faces. Para isso, devem ser explorados os pixels como características e diversas formas de transformar estes pixels em espaços de características mais tratáveis tais como com redução de dimensionalidade (PCA, LDA, PCA+LDA) com distância simples entre vetores de características. Como adicional, pode-se explorar quanto se ganha ao adicionar um procedimento de treinamento + classificação utilizando um classificador de padrões.

Observações

Atenção às duas leituras recomendadas e à apresentação de slides colocados na pasta do projeto. Discussões entre colegas a respeito do trabalho são bem-vindas mas cada pessoa precisa submeter sua própria solução e justificativas para suas escolhas. Lembre-se, isso pode ser visto como uma pequena competição.

Passos básicos a serem feitos antes de qualquer solução:

1. Considere o arquivo **coords.3368.txt** em que cada linha possui o formato:
 1. 00001fa010_930831 101 167 163 166 134 202 133 234
 2. Na linha acima, 00001fa010_930831 é o nome da imagem de um indivíduo, 101 167 é a coordenada do olho esquerdo da pessoa, 163 166 é a coordenada do olho direito, 134 202 é a coordenada da ponta do nariz e 133 234 é a coordenada do centro da boca.
2. Com o arquivo de coordenadas, utilize as coordenadas dos olhos ESQUERDO e DIREITO para encontrar uma razão de aspecto comum a todas as faces e alinhar todas as faces do dataset colocando todas as imagens no MESMO tamanho.
3. O passo anterior irá gerar uma imagem transformada para cada imagem do dataset.
4. O importante para reconhecer FACES é o ROSTO e não o fundo. Para isso, defina uma máscara que capture o máximo da FACE mas sem o FUNDO e recorte todas as FACES usando esta máscara. Detalhe: cada um pode definir o tamanho de máscara que achar adequado para a restrição levantada (capturar o máximo da face e excluir o máximo do fundo).
5. O resultado do passo anterior será uma nova imagem com WxH pixels para cada imagem do dataset e todas as imagens do dataset terão o mesmo tamanho WxH pixels.
6. Agora utilize os pixels destas imagens como suas características e desenvolva as atividades abaixo. Para isso, linearize cada imagem. Exemplo:

imagem.jpg

```
1  2  3  4
5  6  7  8
9 10 11 12
13 14 15 16
```

imagem_linearizada.jpg

```
<1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16>
```

Observação quanto ao nome dos arquivos

Os arquivos possuem nomes na forma:

00001fa010_930831
00725fb010_941205

O nome acima diz que as pessoas em análise são as pessoas **00001 e 00725**. Utilize estas informações para verificar se acertou ou errou uma consulta ao banco de dados de referência.

Atividades a serem feitas e respondidas no relatório

1. **Experimento 1.** Desenvolva um sistema de reconhecimento de faces baseado em distância Euclidiana entre vetores de características diretamente. Considere o banco de dados de consulta (BDC) e o de referência (BDR). Quantas pessoas são acertadas considerando a primeira posição de resposta (TOP1)?
2. **Experimento 2.** Faça experimentos reduzindo a dimensionalidade do vetor de características usando PCA. Quantas pessoas são acertadas considerando a primeira posição de resposta (TOP1)?
3. **Experimento 3.** Faça experimentos reduzindo a dimensionalidade do vetor de características usando LDA. Quantas pessoas são acertadas considerando a primeira posição de resposta (TOP1)?
4. **Experimento 4.** Faça experimentos reduzindo a dimensionalidade do vetor de características usando PCA+LDA. Quantas pessoas são acertadas considerando a primeira posição de resposta (TOP1)?
5. **Experimento 5.** Experimente outras medidas de dissimilaridade entre os vetores ao invés apenas da distância Euclidiana para o melhor resultado acima (melhor entre os experimentos de 1 a 4).
6. Justifique cada escolha feita no relatório.
7. Um relatório final de até **5 páginas diretas e até 5 páginas de anexos** deve ser entregue. O relatório deve ser feito explicando o método e os resultados obtidos.
8. A linguagem a ser utilizada é R.
9. O deadline é **Domingo 03/11 até 23:59min**.
10. Envie seu código final e relatório em arquivos separados intitulados
 - mo444-trabalho-02-raXXXXXX.R
 - mo444-trabalho-02-raXXXXXX.pdf
 - Envie para o e-mail **anderson.rocha@ic.unicamp.br**
 - **Assunto/subject:** "[MO444] Entrega Trabalho Individual #02".
 - Sua mensagem será filtrada automaticamente se obedecer estes requisitos. Assim que eu validar os arquivos de submissão, você receberá uma mensagem de confirmação de submissão.

Extra

Para quem quiser ganhar ponto extra, faça a atividade adicional abaixo:

1. Ao invés de calcular distâncias, pegue o melhor resultado acima e substitua por um algoritmo de aprendizado de máquina à sua escolha. Treine com os dados no BDR e teste com os dados em BDC. Quantas pessoas são acertadas considerando a primeira posição de resposta (TOP1)?

Dados

Os dados estão disponíveis em:

<http://www.ic.unicamp.br/~rocha/teaching/2013s2/mo444/trabalho-02/dados.tar.gz>

Valor

Este trabalho vale 10% da nota total.

Boa sorte.