Relatório Trabalho Prático 2 da UC

Processamento de Imagem e Biometria

Grupo 14:

Miguel Lopes Nº40624

Miguel Pereira Nº40625

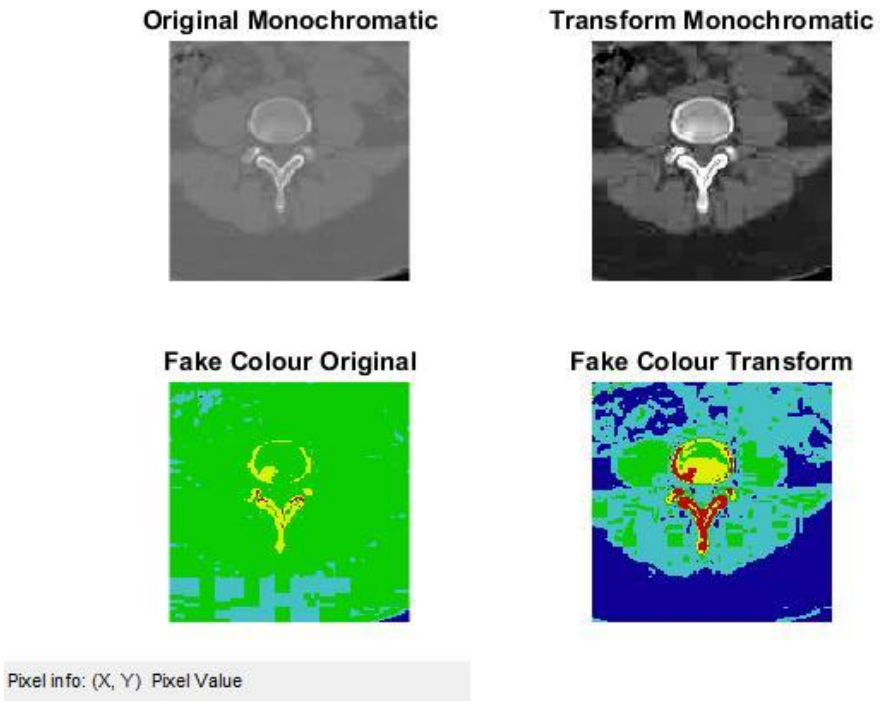
Docente: Artur Ferreira

2016/2017 – SV

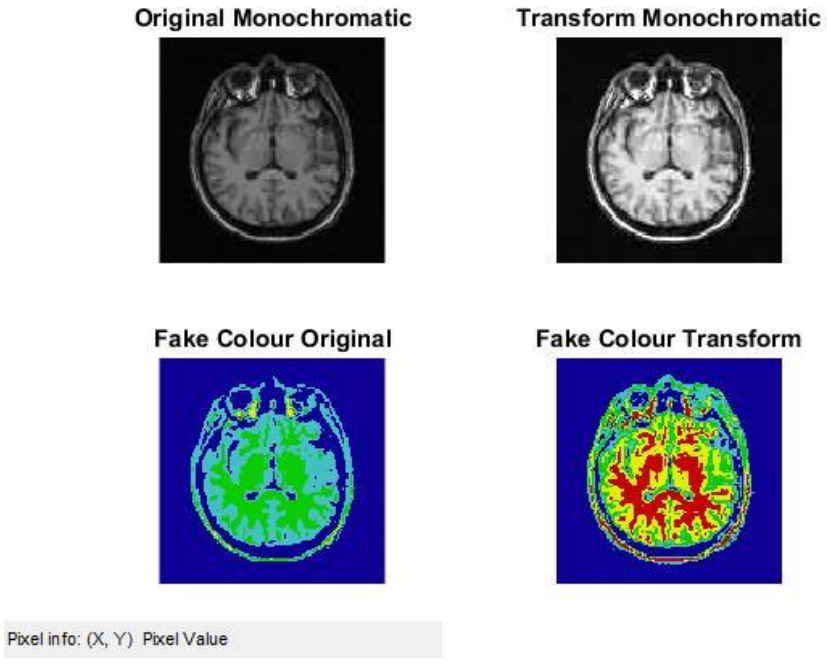
Exercício 1.

Alínea b)

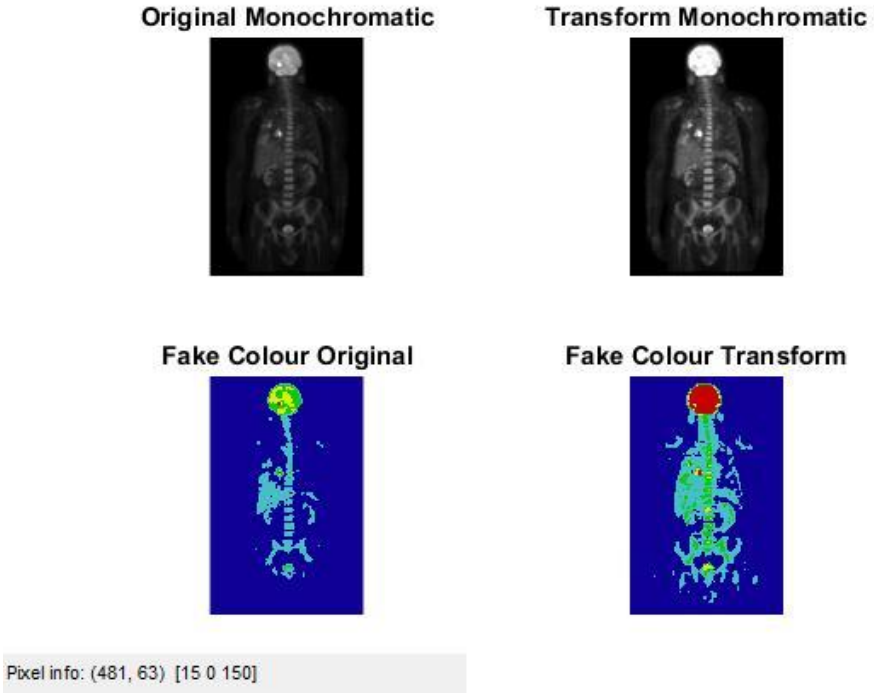
Resultados obtidos para a imagem 'CT1.jpg' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



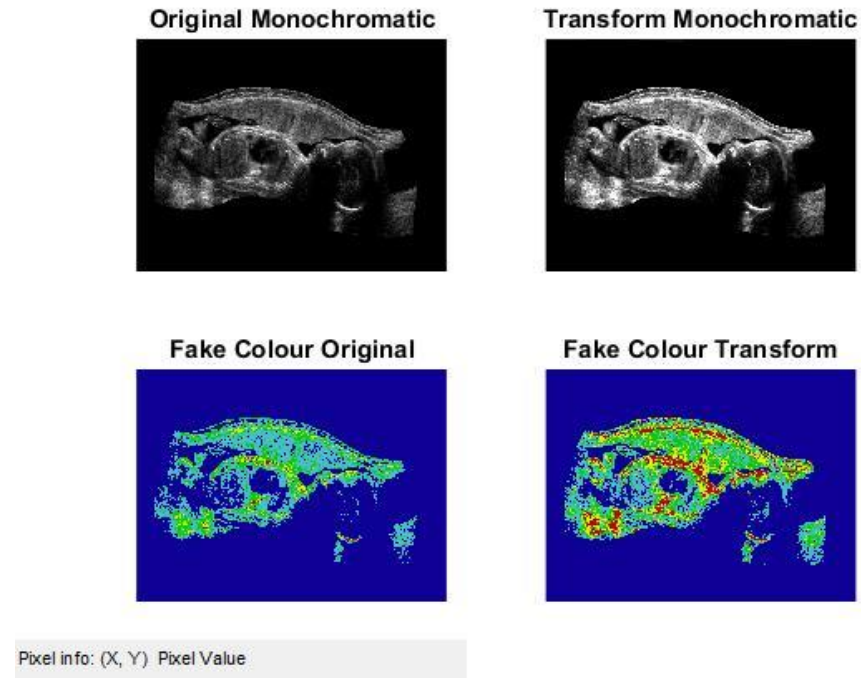
Resultados obtidos para a imagem 'MR1.jpg' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



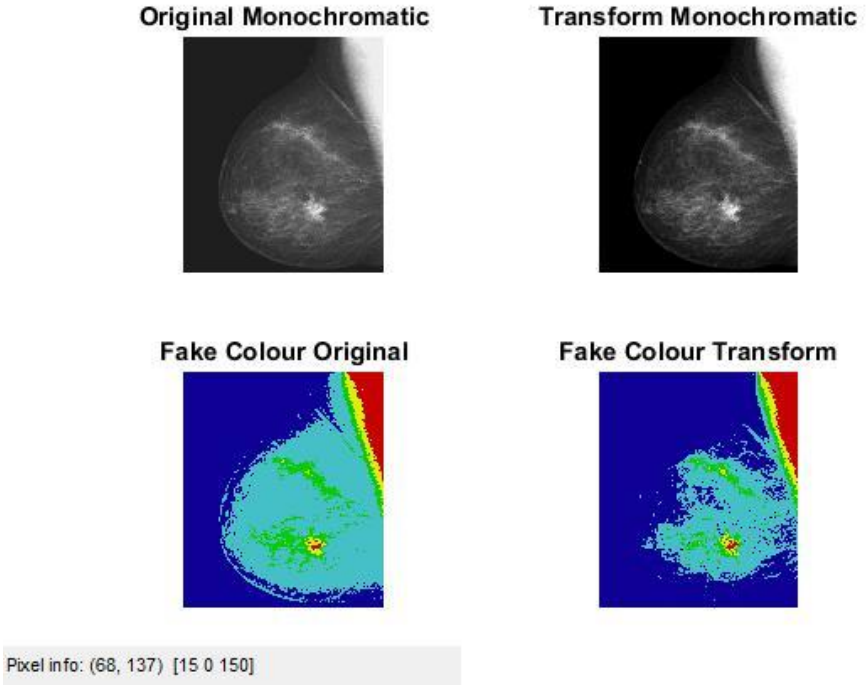
Resultados obtidos para a imagem ‘PET1.tif’ original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



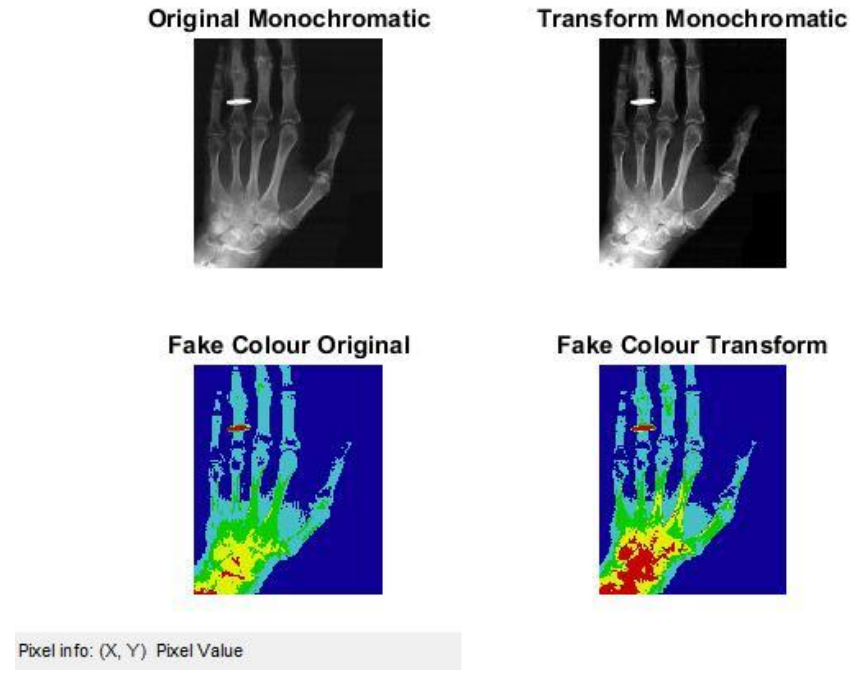
Resultados obtidos para a imagem ‘US1.tif’ original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



Resultados obtidos para a imagem 'XRay1.tif' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



Resultados obtidos para a imagem 'XRay2.tif' original e transformada pela função *medical_image_enhancement.m*:



Alínea c)

A melhoria referente à coloração das imagens antes de depois da transformação pela função de *medical_image_enhancement.m*, deve-se à correção do histograma de intensidades. Isto é, devido às imagens médicas serem (geralmente) muito escuras ou muito claras, acontece que as intensidades estão pouco dispersas (pouca variação), o que resulta numa coloração má pois os valores de intensidade não diferem muito, ficando a imagem com muitas zonas com a mesma cor.

Depois da melhoria (ajuste de contraste), como passa a existir maior variação de intensidades, já é possível definir bem as cores para cada nível diferente de intensidade.

Usámos a técnica de *Intensity Slicing* para a coloração.

Exercício 2.

Alínea a)

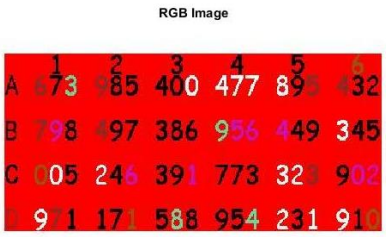
Safe – Substituir todos os valores dos pixéis da imagem pelo valor da safe color mais próxima. (diferença entre o valor de cada componente RGB de cada pixel, por cada valor do *array* de *safe colors* e escolher o valor de diferença mínimo.)

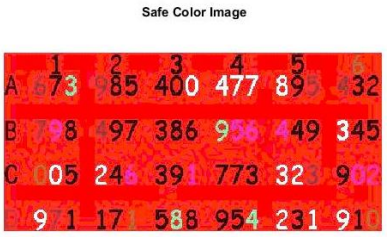
Safest – Distância absoluta entre o valor do pixel e cada cor do espaço de cores *safest color*. É escolhida a cor com o valor de diferença mínimo.

Alínea b)

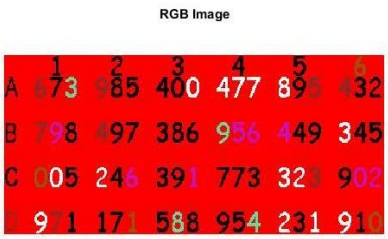
Resultados:

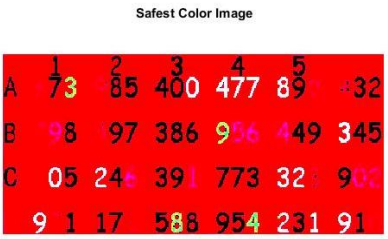
cardCode1 – Versão *safe*



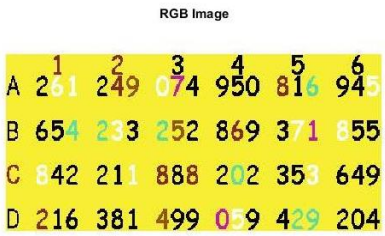


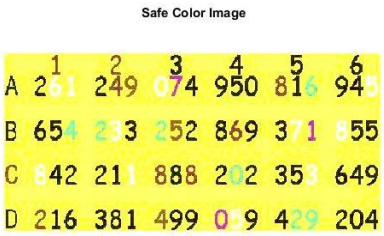
cardCode1 – Versão *safest*



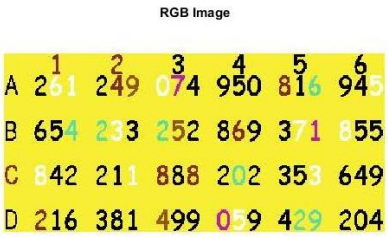


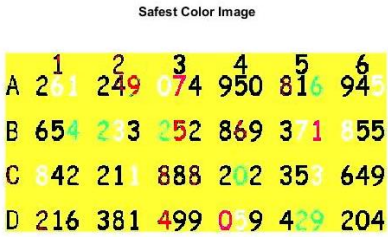
cardCode2 – Versão *safe*





cardCode2 – Versão *safest*





Conclusão: A partir dos resultados destas duas imagens, consegue-se concluir que para a versão *safe*, a imagem fica muito semelhante à original. Apresenta todas as cores muito idênticas, notando-se apenas diferença na intensidade. A imagem correspondente à versão *safe* fica mais baça, enquanto que a imagem original tem as cores mais vivas (com mais brilho).

Para a versão *safest*, as diferenças já são mais visíveis. Com estas imagens do exemplo verifica-se que alguns caracteres da imagem correspondente à versão *safest* apresentam uma cor diferente em relação à imagem original. Como a conversão é realizada pixel a pixel e devido à reduzida gama de cores, existem mesmo alguns caracteres que "perdem" parte da sua cor.

Como era expectável, devido ao menor número de cores nas versões *safe* e *safest color*, a qualidade das imagens convertidas é inferior à qualidade das imagens originais, sendo mais acentuada na versão *safest* (por vezes inelegível) que na versão *safe* (na maioria dos casos, legível).

Exercício 3.

Alínea b)

Resultados:

finger1.tif

finger2.tif

finger3.tif

finger4.tif

finger5.bmp

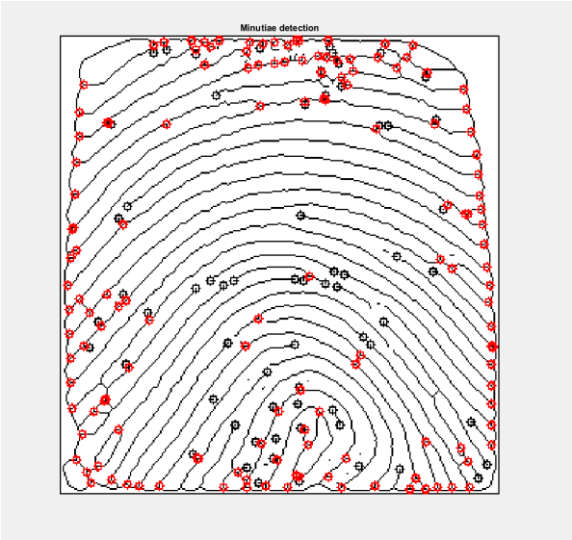
Conclusão: Uma vez que os resultados obtidos pela função *fingerprint_enhancement* já foram bastante satisfatórios, apenas foi necessário, na função *fingerprint_enhancement_morph*, reduzir a espessura da linhas da impressão digital para apenas um pixel, de forma a que facilite o trabalho da deteção de minúcias e os resultados apresentados foram os pretendidos, com exceção dos contornos de fora da impressão digital, que não seria suposto existirem, uma vez que originam a que sejam detetadas minúcias inexistentes na imagem original.

Alínea c)

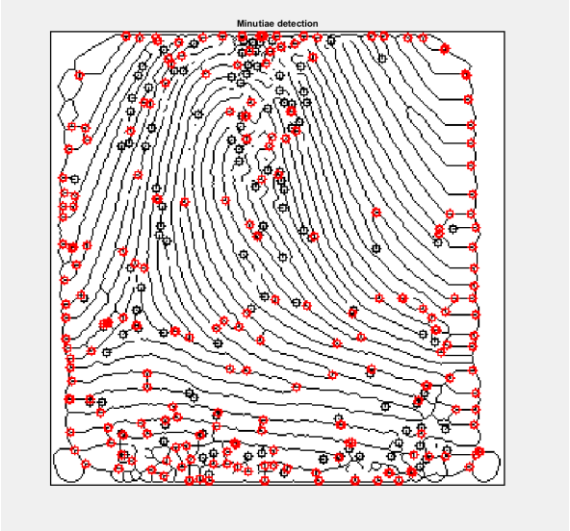
Referência para realização da função:
http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/31926-fingerprint-minutiae-extraction?focused=5190983&tab=function

Resultados:

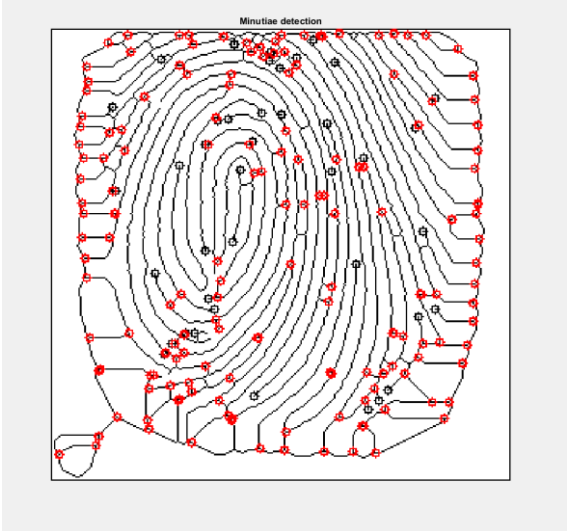
finger1.tif



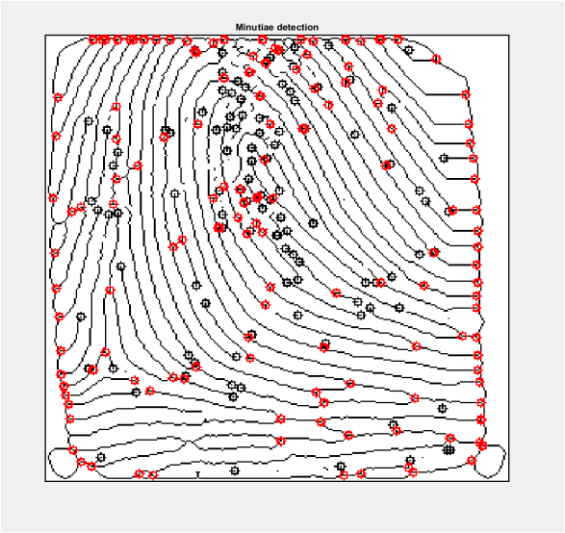
finger2.tif



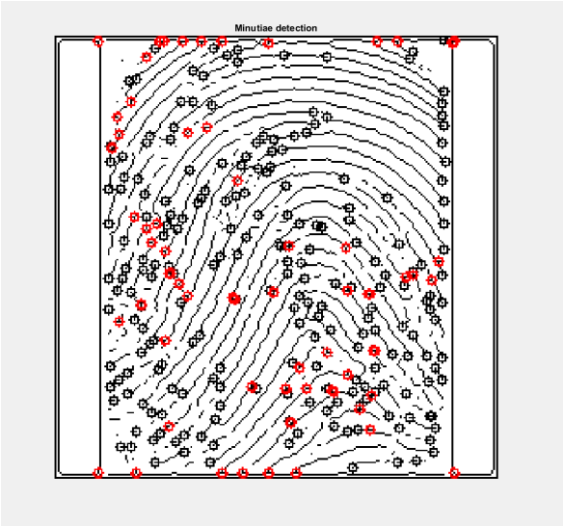
finger3.tif



finger4.tif



finger5.bmp



Conclusão: A função *minutiae_detection* deteta e apresenta na imagem binária de entrada, as minúcias da impressão digital. As minúcias detetadas podem ser bifurcações – marcadas a vermelho – ou cristas (fim de linha) – marcadas a preto.

O resultado não foi exatamente o pretendido devido ao facto da imagem produzida pela função *fingerprint_enhancement_morph* apresentar linhas que limitam a impressão digital, originando minúcias indesejáveis. Para além deste caso, verifica-se que existem assinaladas falsas minúcias, pois a imagem da impressão digital contém algumas falhas nas linhas ou junções de linhas distintas que induzem o algoritmo em erro. Para tentar atenuar este problema, decidimos apagar uma das minúcias quando existem 2 minúcias praticamente sobrepostas ou apagar todas as minúcias que se encontravam a menos de 6 pixéis de distância, o que pode levar a que, excecionalmente, minúcias verdadeiras também sejam apagadas. No entanto e como se pode observar nos exemplos *finger2.tif* e *finger5.bmp*, ainda são assinaladas uma quantia significativa de falsas minúcias, mas no geral, praticamente todas as minúcias existentes nas imagens de impressões digitais usadas foram detetas e assinaladas.

Exercício 4. **(Foi realizado o face_detector proposto na 1 serie, que ficou em falta)**

Base de dados **Programa exemplo onde nos baseamos**

Alínea a)

Para o projeto proposto, um programa de reconhecimento facial através da extração de características da face, escolhemos utilizar a linguagem Mathlab.

A composição de cada pasta das imagens é feita da seguinte forma: 1 pasta contém 10 fotos do mesmo individuo, em que dessas 10 fotos são selecionadas 80% (8) para aprendizagem, e as restantes 20% (2) para treino.

Sendo assim, visto que temos 4 pastas, equivale a 4 indivíduos.

Utilizamos a função extractHOGfeatures, para a extração de características.

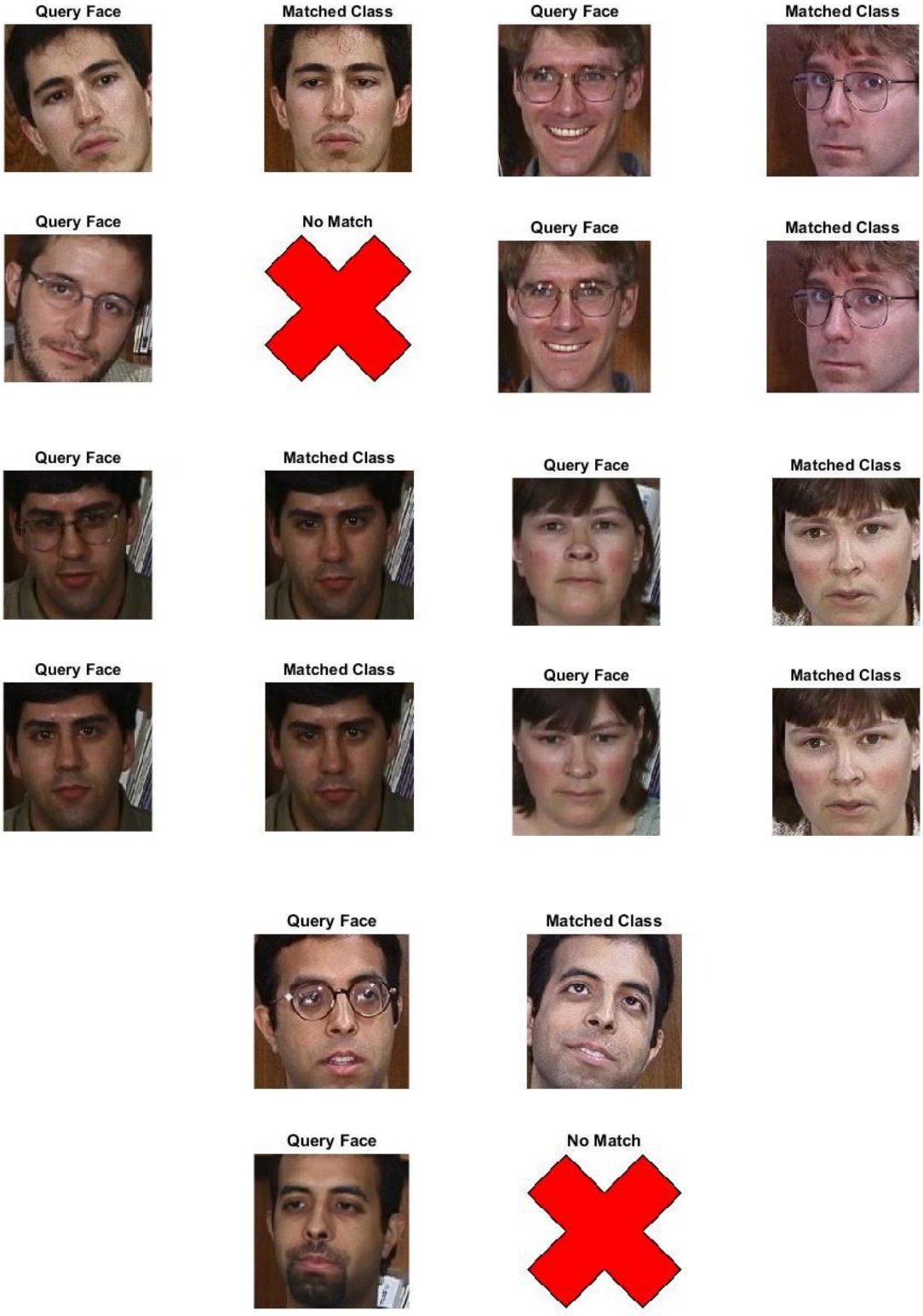
Aprendizagem: Esta é a etapa onde são extraídas as características das 8 imagens (para este exemplo), e que no fim é feita uma média final para ficar com apenas um vetor de características desse individuo. Ao realizar este procedimento para os 4 indivíduos, no fim da aprendizagem ficaremos com 4 vetores, cada um deles com as características de 1 individuo.

Teste: Com as 2 imagens restantes de cada individuo, 8 no total, verificamos se a aprendizagem foi feita da melhor forma. Para isto, comparamos o vetor de características da face a testar com os 4 vetores resultantes da fase de aprendizagem, e comparamos com qual é que a distância euclidiana é menor. Onde for menor é um possível candidato a match.

Falsos Positivos: Após verificar qual dos vetores deu a menor distância euclidiana, utilizamos um valor de threshold (9 no nosso caso) para verificar se esse valor mínimo é superior. Caso seja é possível que seja um Falso Positivo. **(Para testar os falsos positivos, inserimos nas supostas imagens de teste, uma imagem semelhante á pessoa mas que não é a mesma.)**

Falso Negativo: Na amostra de imagens utilizada, para o individuo 5, aconteceu um falso negativo, isto é, o nosso sistema disse que não havia match, mas o individuo é o mesmo. Isto acontece possivelmente devido á diferença dessa fotografia com os restantes desse individuo.

RESULTADOS


Query Face
Matched Class
Query Face
Matched Class
Query Face
No Match
Query Face
Matched Class
Query Face
Matched Class
Query Face
Matched Class
Query Face
Matched Class
Query Face
Matched Class
Query Face
No Match