



CNN - Backpropagation

Exercício

Neste exercício, uma base de dados foi criada mostrando 5 fotos possuindo 9×9 pixels de cada uma das letras X e C , com coordenadas variadas, para treinamento de uma rede CNN. As fotos da base de dados são mostradas abaixo.

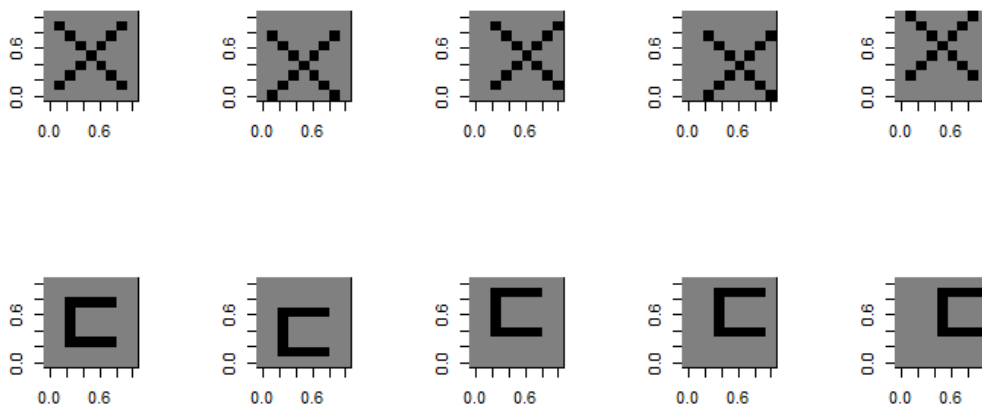


Figura 1: Base de dados para o treinamento.

A rede foi treinada utilizando três camadas (uma de convolução, uma ReLU e uma max Pooling). A camada de convolução foi feita utilizando quatro filtros diferentes, mostrados na figura 2.

Por fim, criou-se uma camada totalmente conectada e os vetores de características da saída desta camada são mostrados a seguir, na figura 3. Os primeiros cinco vetores, vistos como colunas, são os pertencentes à classe X , enquanto os cinco últimos pertencem à classe C .

Assim, obteve-se um modelo com estes vetores de características, que foram usados para treinar uma rede *SVM* usando a biblioteca *kernlab* do R. O próximo passo era testar a qualidade da rede treinada, utilizando imagens de teste.

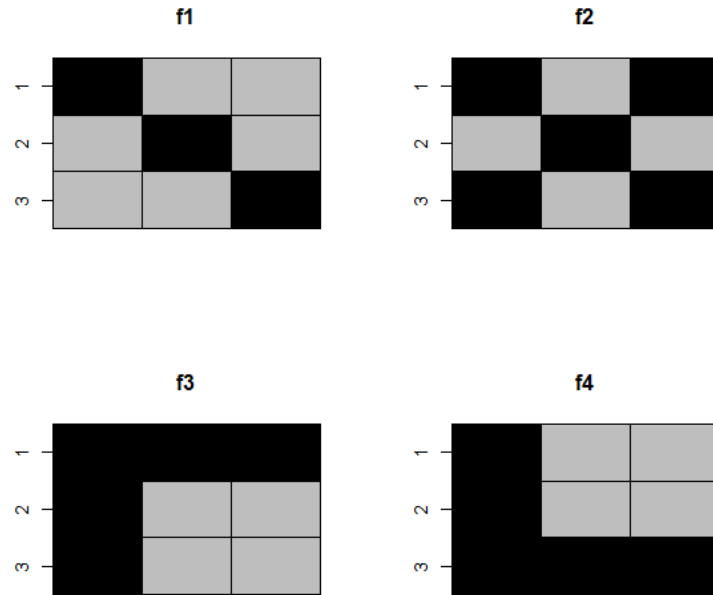


Figura 2: Filtros a serem aplicados na camada de convolução.

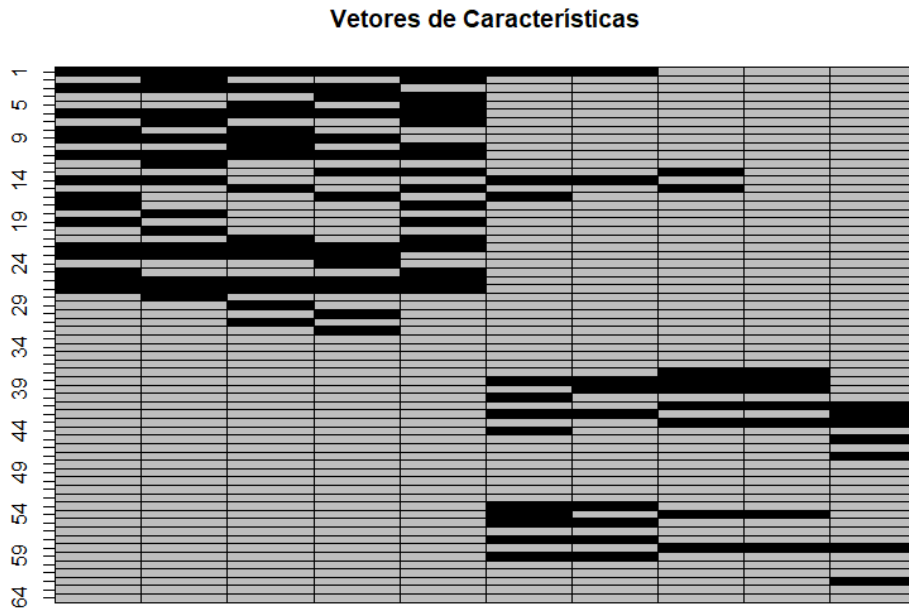


Figura 3: Vetores de Características extraídas das amostras de treinamento.

Para o teste da rede treinada, foram criadas duas imagens, mostradas na figura 4. Estas figuras então foram passadas pela mesma rede neural e seu vetor de características foi utilizado para verificar a qual classe pertencia cada imagem. O resultado foi uma acurácia total, pois a rede foi capaz de identificar qual imagem correspondia a um X e um C , mesmo que estas imagens estavam diferentes das utilizadas para treinamento.

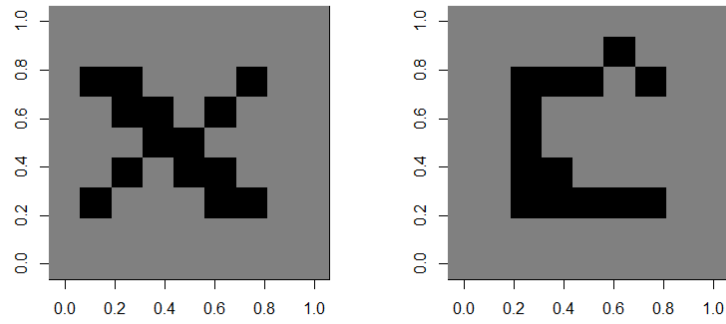


Figura 4: Imagens de teste utilizadas no exercício.

Os vetores de características das imagens de teste são mostrados na figura 5. É possível ver que existe uma grande concentração de pontos pretos na parte superior do vetor da imagem do X, o que indica que o a rede está bem treinada para identificar as imagens da classe X. Já para a classe C, apesar da rede ter acertado na classificação, novos filtros podem ser adicionados à convolução para que a rede identifique melhor uma imagem de um C.

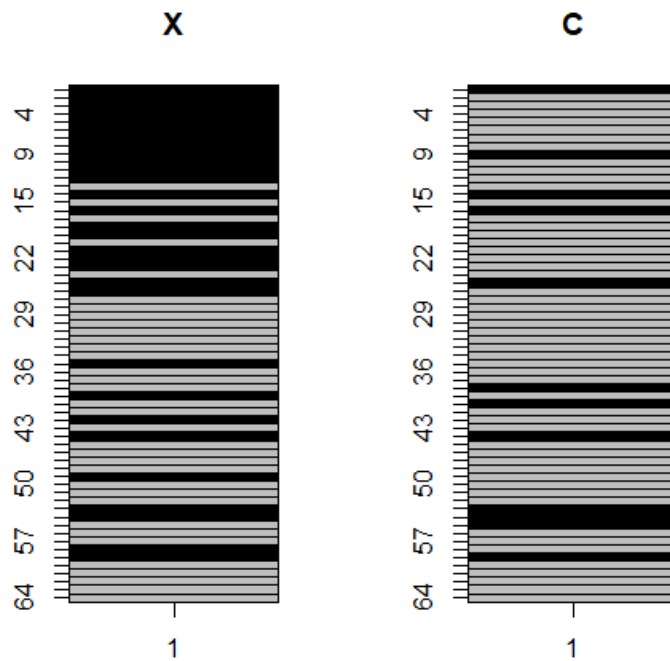


Figura 5: Vetor de Características das imagens de teste.