

Trabalho k-NN base dígitos

Iago Ortega Carmona
RA 2277980

21 de outubro de 2023

1 Resumo

Resumidamente, o propósito deste estudo consistiu na comparação de resultados provenientes de dois métodos distintos de extração de características. Inicialmente, os dados foram extraídos das imagens por meio da contagem da quantidade de pixels brancos e pretos, gerando saídas em diversos arquivos de texto segmentados em quadrantes de 1x1, 2x2, 3x3 e 5x5. O segundo método envolveu o uso de dois conjuntos de arquivos, um para treinamento e outro para teste, os quais foram fornecidos previamente. Diante disso, foi aplicado um algoritmo de kNN para obter os resultados.

2 Resultados

As próximas sessões será apresentado os resultados obtidos a partir da análise dos dados de cada base na qual foi fornecida separando em duas partes, a primeira parte com os resultados usando as features disponibilizadas e a segunda parte com as features que foram extraídas por meio das contagens de pixels.

2.1 Primeira parte - Features disponibilizadas

Inicialmente, estamos empregando o algoritmo kNN para avaliar o desempenho, explorando diversos valores de k, conforme ilustrado na figura 1. Adotamos a distância Euclidiana como métrica e normalizamos os dados por meio da técnica Z-score.

```
... K = 1, Acurácia: 0.91
    K = 3, Acurácia: 0.905
    K = 5, Acurácia: 0.917
    K = 7, Acurácia: 0.924
    K = 9, Acurácia: 0.928
    K = 11, Acurácia: 0.931
    K = 13, Acurácia: 0.931
    K = 15, Acurácia: 0.928
    K = 17, Acurácia: 0.926
    K = 19, Acurácia: 0.924
```

Figura 1: Desempenho utilizando diversos níveis de k

Conforme podemos constatar, os valores ótimos de k para este experimento foram identificados como 11 e 13, resultando em um desempenho de acurácia notável de 93.1

Após isso, foi feito outro experimento separando os dados em conjuntos de treinamentos aleatoriamente em 25%, 50% e 100%. Como mostra as figuras 2 e 3.

```
K = 1
Divisão: 25%, Acurácia: 0.891
Divisão: 50%, Acurácia: 0.897
Divisão: 100%, Acurácia: 0.894
K = 3
Divisão: 25%, Acurácia: 0.907
Divisão: 50%, Acurácia: 0.912
Divisão: 100%, Acurácia: 0.904
K = 5
Divisão: 25%, Acurácia: 0.906
Divisão: 50%, Acurácia: 0.927
Divisão: 100%, Acurácia: 0.905
K = 7
Divisão: 25%, Acurácia: 0.894
Divisão: 50%, Acurácia: 0.922
Divisão: 100%, Acurácia: 0.93
K = 9
Divisão: 25%, Acurácia: 0.884
Divisão: 50%, Acurácia: 0.92
Divisão: 100%, Acurácia: 0.93
```

Figura 2: Conjuntos de 1 ao 9

```
K = 11
Divisão: 25%, Acurácia: 0.876
Divisão: 50%, Acurácia: 0.91
Divisão: 100%, Acurácia: 0.927
K = 13
Divisão: 25%, Acurácia: 0.867
Divisão: 50%, Acurácia: 0.912
Divisão: 100%, Acurácia: 0.918
K = 15
Divisão: 25%, Acurácia: 0.853
Divisão: 50%, Acurácia: 0.906
Divisão: 100%, Acurácia: 0.921
K = 17
Divisão: 25%, Acurácia: 0.828
Divisão: 50%, Acurácia: 0.905
Divisão: 100%, Acurácia: 0.92
K = 19
Divisão: 25%, Acurácia: 0.82
Divisão: 50%, Acurácia: 0.899
Divisão: 100%, Acurácia: 0.918
```

Figura 3: Conjuntos de 11 ao 19

Nesta seção, é relevante enfatizar que o conjunto que proporcionou os resultados mais significativos foi aquele em que k foi definido como 9, e todo o conjunto de treinamento foi aproveitado ao máximo, resultando em uma impressionante precisão de 93%.

2.2 Segunda parte - Features extraídas

Inicialmente, nestas features extraídas estamos seguindo o mesmo fluxo anterior. Como resultados para os diversos valores de k temos a figura 4

```
K = 1, Acurácia: 0.916
K = 3, Acurácia: 0.911
K = 5, Acurácia: 0.91
K = 7, Acurácia: 0.908
K = 9, Acurácia: 0.906
K = 11, Acurácia: 0.902
K = 13, Acurácia: 0.897
K = 15, Acurácia: 0.892
K = 17, Acurácia: 0.892
K = 19, Acurácia: 0.888
```

Figura 4: Desempenho em diversos níveis de k

É evidente que o valor de k que apresentou o desempenho mais satisfatório foi igual a 1, alcançando uma acurácia de 91.6%.

Após isso, foi feito outro experimento separando os dados em conjuntos de treinamentos aleatoriamente em 25%, 50% e 100%. Como mostra as figuras 5 e 6.

```
K = 1
Divisão: 25%, Acurácia: 0.838
Divisão: 50%, Acurácia: 0.866
Divisão: 100%, Acurácia: 0.916
K = 3
Divisão: 25%, Acurácia: 0.84
Divisão: 50%, Acurácia: 0.872
Divisão: 100%, Acurácia: 0.911
K = 5
Divisão: 25%, Acurácia: 0.846
Divisão: 50%, Acurácia: 0.876
Divisão: 100%, Acurácia: 0.91
K = 7
Divisão: 25%, Acurácia: 0.835
Divisão: 50%, Acurácia: 0.884
Divisão: 100%, Acurácia: 0.908
K = 9
Divisão: 25%, Acurácia: 0.812
Divisão: 50%, Acurácia: 0.879
Divisão: 100%, Acurácia: 0.906
```

Figura 5: Conjuntos de 1 ao 9

```
K = 11
Divisão: 25%, Acurácia: 0.802
Divisão: 50%, Acurácia: 0.867
Divisão: 100%, Acurácia: 0.902
K = 13
Divisão: 25%, Acurácia: 0.806
Divisão: 50%, Acurácia: 0.865
Divisão: 100%, Acurácia: 0.897
K = 15
Divisão: 25%, Acurácia: 0.797
Divisão: 50%, Acurácia: 0.855
Divisão: 100%, Acurácia: 0.892
K = 17
Divisão: 25%, Acurácia: 0.805
Divisão: 50%, Acurácia: 0.845
Divisão: 100%, Acurácia: 0.892
K = 19
Divisão: 25%, Acurácia: 0.792
Divisão: 50%, Acurácia: 0.844
Divisão: 100%, Acurácia: 0.888
```

Figura 6: Conjuntos de 11 ao 19

Com base nos resultados observados, é evidente que o conjunto mais eficaz neste segmento do experimento foi aquele em que se utilizou um valor de k igual a 1, explorando integralmente o conjunto de treinamento, resultando em uma notável taxa de acurácia de 91.6%.

3 Conclusão

Ao compararmos os resultados das duas partes do experimento, é notório que a primeira parte alcançou uma acurácia superior, atingindo um valor impressionante de 93%.