

TTC I – Tópicos em Tecnologia de Computação I

Processamento de Imagens Digitais

Prof. Francisco Assis da Silva

————— Atividade Prática de Implementação 1º Bimestre —————

Afinamento, Extração de Contornos e Retângulo Mínimo

O trabalho é realizar o Afinamento, a Extração de Contornos e calcular o Retângulo Mínimo de uma imagem. A imagem que deverá ser usada está contida no arquivo “letra_forma.jpg” que se encontra disponível no Aprender (Figura 1). Essa imagem foi digitalizada a partir de caracteres alfanuméricos do alfabeto e de números decimais escritos à mão com caneta esferográfica. Na Figura 2 é mostrada uma parte da imagem em uma escala maior.

Figura 1. Imagem “letra_forma.jpg” que deverá ser usada.

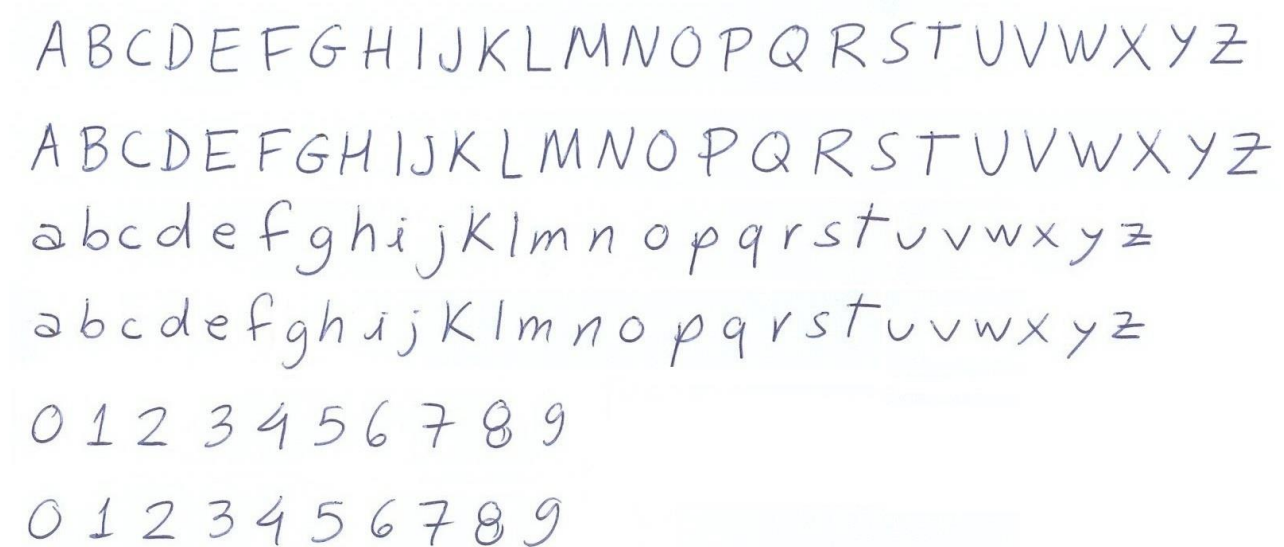
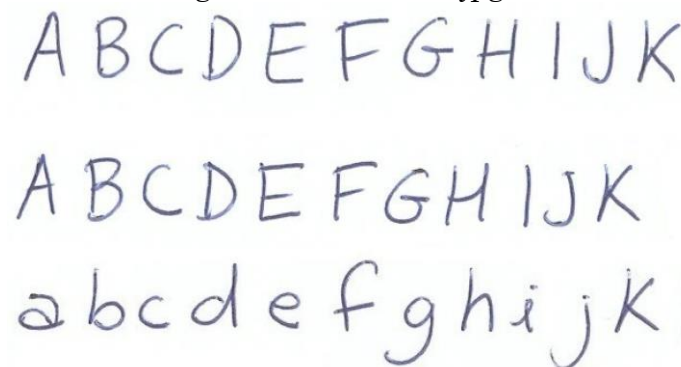
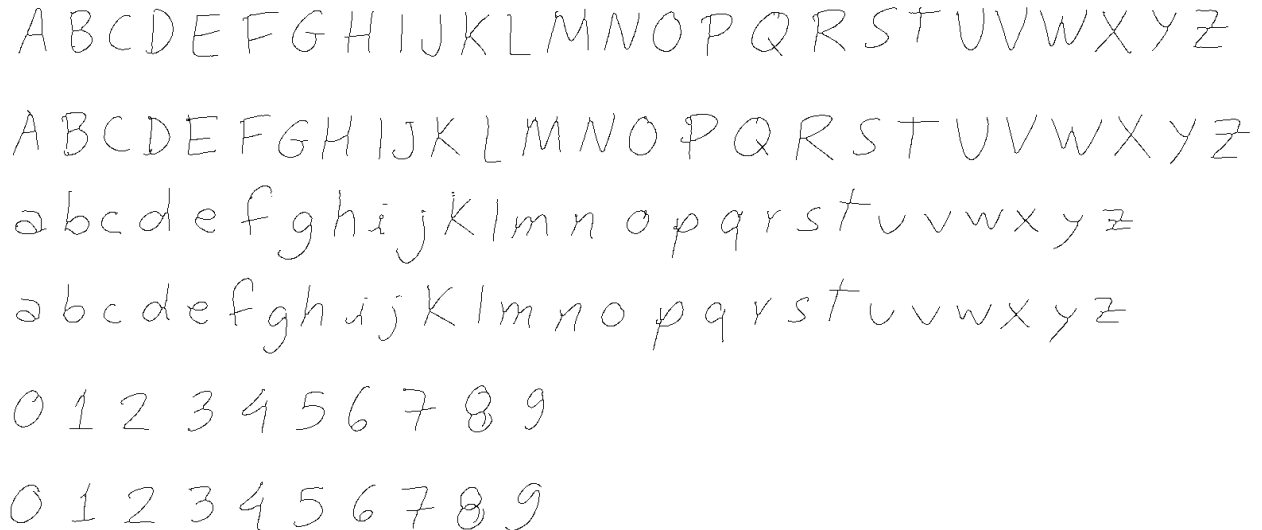


Figura 2. Parte da imagem “letra_forma.jpg” em uma escala maior.



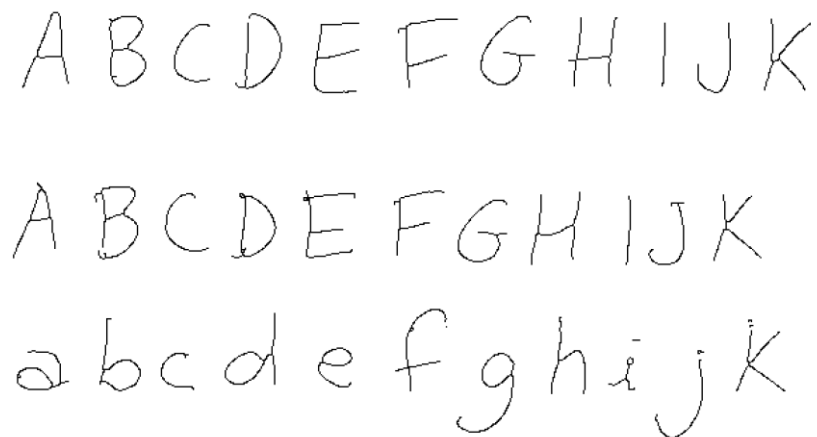
O primeiro passo é aplicar o Afinamento, para isso abra o arquivo “AfinamentoZhangSuen.pdf” que está disponível no Aprender e implemente o algoritmo de Zang-Suen. O resultado do Afinamento é apresentado na Figura 3. Na Figura 4 é mostrada uma parte da imagem resultante do Afinamento em uma escala maior.

Figura 3. Resultado do Afinamento aplicado na imagem da Figura 1.



The image displays the result of the thinning process applied to the characters from Figure 1. It shows six rows of handwritten characters in a cursive script. The first two rows are uppercase letters 'A' through 'Z'. The next two rows are lowercase letters 'a' through 'z'. The final two rows are the digits '0' through '9'. Each character is now a single-pixel-wide skeleton, preserving the overall shape and connectivity of the original handwriting.

Figura 4. Parte da imagem resultante do Afinamento em uma escala maior.



This image is a zoomed-in view of a portion of the thinned image from Figure 3. It shows three rows of characters: the first row contains uppercase letters 'A' through 'K', the second row contains uppercase letters 'A' through 'K', and the third row contains lowercase letters 'a' through 'k'. The characters are clearly defined as single-pixel-wide skeletons, showing the fine details of the thinning process on the cursive script.

O segundo passo é, a partir do resultado do Afinamento, encontrar os contornos de cada objeto na imagem usando o algoritmo *contour following* ou algoritmo do ceguinho. Para implementar esse algoritmo, abra o arquivo “Extração de Contornos.pdf” que tem a explicação. O resultado é apresentado na Figura 5. Na Figura 6 pode ser observada uma parte da imagem resultante em escala maior.

Figura 5. Resultado da aplicação do algoritmo do ceguinho aplicado na imagem da Figura 3.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Figura 6. Parte da imagem resultante do algoritmo do ceguinho em uma escala maior.

A B C D E F G H I J K
 A B C D E F G H I J K
 a b c d e f g h i j k

O terceiro e último passo é calcular o retângulo mínimo que engloba cada um dos objetos contorneados pelo algoritmo do ceguinho (Figura 5). O resultado pode ser visualizado na Figura 7, e uma parte dessa imagem ampliada na Figura 8.

Figura 7. Resultado do cálculo de retângulo mínimo na imagem da Figura 5.

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Figura 8. Parte da imagem resultante do algoritmo que calcula retângulo mínimo em uma escala maior.

