

Mini Project 2: Morphological operations

Jeppe Matzen

September 2020

1 Aim:

Målet med mini projekt 2, Morphological operations, er at overføre teori til $C++$ kode ved at anvende funktionerne på virkelige medicinske billeder. For selv at kunne konstruere $C++$ funktioner fra bunden og anvende dem er det nødvendigt at forstå formålet og fremgangsmåden til mindste detalje.

2 Discussion:

2.1 Opgave 1:

I opgave 1 bruges morphological operations til at behandle billedet. Målet med disse operationer er at fjerne uønskede elementer og fremhæve ønskede på binære billeder.

En af de operationer der benyttes er erosion. Erosion fjerner et lag af pixels rundt om strukturer. Dette resulterer i at mellemrummet mellem eller huller i strukturer bliver større. Erosion resulterer i at de små detaljer i billedet fjernes. Dilation er det modsatte af erosion. Dilation tilføjer et lag rundt om strukturer. Dette resulterer i at mellemrummet mellem strukturer bliver mindre og eventuelle huller bliver udfyldt.

Inden erosion og dilation kan blive brugt skal billedet thresholdes. Til dette blev Otsu threshold brugt. Otsu threshold opdeler billedets pixels i to grupper og finder den threshold værdi der giver den mindste gruppe variance og den største variance mellem grupper.

2.2 Opgave 2:

For at udregne forholdet mellem algoritmens optegning af blodårer og de faktiske blodårer, blev antallet af pixels med værdien 255 i resultat billedet talt. Herefter blev værdien af hver enkel pixel for hver position sammenlignet for de to billeder. Hvis de var lig med hinanden og lig 255 blev værdien af grønne pixels talt en op. Til slut kunne forholdet findes ved at dividere antallet af grønne pixels med antallet af røde pixels.

2.3 Opgave 3:

Adapted threshold

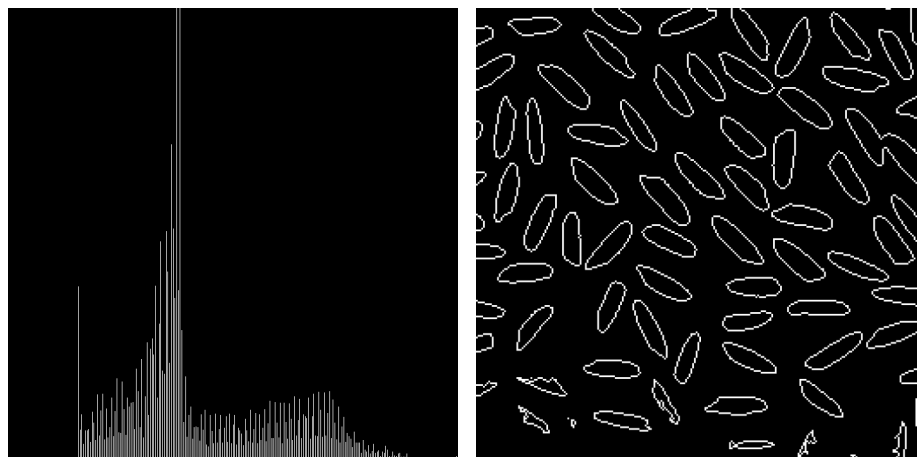
Connected Components:

3 Results:

3.1 Opgave 1:

For at løse opgave to skulle billedet først thresholdes. Det blev gjort ved at kigge på histogrammet for billedet. Ud fra histogrammet vurderes det hvilken threshold metode der er den bedste i denne situation. Da histogrammet for billedet 1a har en binormal fordeling er Otsu threshold den bedste metode.

På 1b er alle rice markeret. De er markeret ved en erosion. En erosion vil markere den yderste kant af alle rice kornene. Hvis der var blevet brugt dilation, ville der være blevet markeret rundt om alle rice kornene. Dette ville kunne have resulteret i at nogle rice strukturer flød sammen, og dette ville give et resultat der er forskelligt fra virkeligheden.



(a) Thresholded billede af Rice

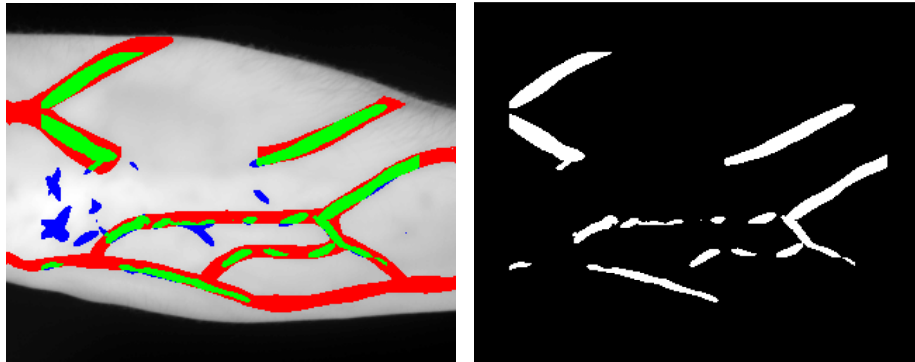
(b) Grænsen af Rice markedet

Figure 1

3.2 Opgave 2:

Figur 2b viser det område hvor algoritmen og virkeligheden stemmer overens. Forholdet mellem de røde pixels og de grønne pixels er:

$$\frac{4378}{12137} = 0.360715$$



(a) Billede af lunge.

(b) Histogram af lunge billede

Figure 2

3.3 Opgave 3: