

נושא: סגמנטציה של שלד העצמות בסריקות CT

פרופ' לאו יוסקוביץ - סמסטר א' תשע"ח

מתרגל: עדי שסקין

חלק 2: מציאת ROI בסריקת CT.

בחלק 2 נפתח כלי לזיהוי ROI (Region of Interest), אך הפעם נשתמש בעוד סריקות CT שונות וקשות מעט יותר. הסיבות לקושי הן עצמות שחוקות, ללא חומר ניגוד, field of view מצומצם ואיכות של סריקת CT ירודה.

לכן ההנחות של הסריקות הקודמות לא תקפות יותר (מוזמנים לנסות).
סף בודד במקרים כאלו יניב סגמנטציה עם ארטיפקטים נוספים כמו המיטה, איברים פנימיים וכו'.
לדוגמא:



בחלק זה ניתן להניח שהריאות של הנבדק בריאות, הנבדק אינו סובל מעקמת או שברים בעצמות.

יש מספר רב של שיטות לסגמנטציה של העצמות שחלקן כבר למדתם או תלמדו (רגיסטרציה, שימוש במודלים ועוד). הגישה שאנו נשתמש בה היא בניית ROI לאיבר המטרה תוך שימוש בידע והנחות אנטומיות ידועות. ROI יתן לנו את נקודת ההתחלה לחלק 3 של התרגיל שבו נממש אלגוריתם Region-growing בתוך ה-ROI.

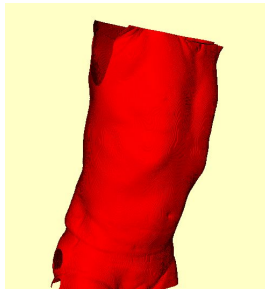
ראשית נרצה למצוא את הROI של עצמות בית החזה שסביב הריאות, המוגבל על-ידי החתכים CC ו-BB שלהלן:

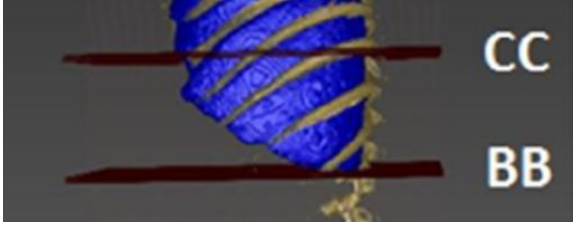


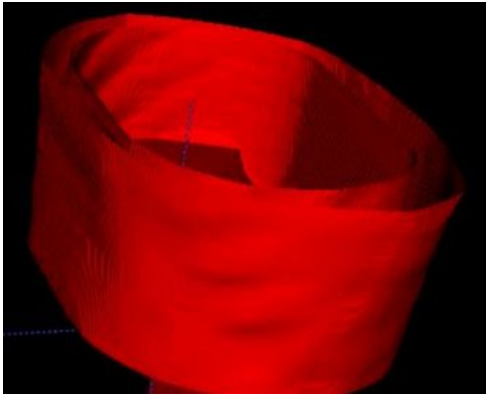
נבודד אזור זה על ידי שלושה שלבים:

1. בידוד גוף החולה מהסביבה והמיטה.
2. בידוד הריאות
3. חילוץ האזור בין 1 ל-2.

יש לממש כל אחת מהפונקציות הבאות:

IsolateBody: Isolating the patient's body from air and scan gantry	
Input: Ct Scan	
Output: Body segmentation	
Algo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Thresholding, to remove all pixels with gray level (HU) below -500 and above 2000 (keep only those between -500 and 2000) 2. Noise filtering. 3. Return the largest connected component 	
	

IsolateBS: Isolating the breathing system (lungs)
<p>Input : body segmentation from IsolateBody</p> <p>Output: (a) The lungs segmentation, (b) The BB and CC cross-sections slices</p> <p>Algo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Find 2 holes/1 hole inside the body segmentation which should be the lungs. 2. Define two cross-sections on top of the lungs segmentation BB - the inferior slice of the lungs; CC - the widest slice of the lungs (see figure below) 3. CC - could be the last slice/slice which the lungs slice doesn't change much


ThreeDBand: 3D band around the lungs
<p>Input : (1) body segmentation from IsolateBody (2) Breathing system segmentation from IsolateBS. (3) BB, CC (indexes)</p> <p>Output: 3D band around the lungs</p> <p>Algo:</p> <p>From slice BB to slice CC, Extract the region confined by body and the convex hull of the lungs. (see fig below)</p>


בניית ROI לעמוד השדרה

לכל סקירה סיפקנו לכם גם סגמנטציה התחלתית של אבי העורקים, כפי שניתן לראות באיור הבא:



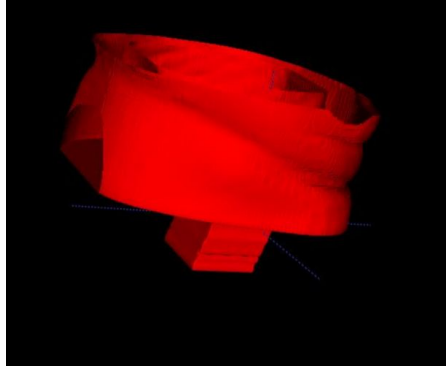
השתמשו במידע זה על מנת לבנות ROI לעמוד השדרה (SpineROI). אנו משאירים את המימוש של חלק זה פתוח. ניתן להשתמש ולשלב כלים נוספים שהוצגו בכיתה, כגון: Thresholding, min-cut, ועוד.

בניית ROI משותף

כתוב פונקציה נוספת שנקראת MergedROI שמקבלת סריקת CT ומחזירה ROI על מנת להכין את השטח לחלק השלישי שלנו ולהגשה. הפונקציה צריכה להוציא בתור סגמנטציה את ה ROI בצורה הבאה:

<filename>_ROI.nii.gz

בדו"ח עבור חלק 2, יש להגיש ויזואליזציה תלת-ממדית של ROI של כל הסריקות שקיבלתם. ROI כולל את עצמות בית החזה ו"מלבן חוסם" סביב עמוד השדרה. כמו כן, יש להגיש את הפונקציות שכתבתם.



דוגמת תוצאה ROI עבור חלק ב'

את קבצי ה-CT לחלק 2 ניתן למצוא כאן:

<https://drive.google.com/drive/folders/0B5wahAf6ThluX2MxVnhYSW9faUk>

הקבצים הרלוונטיים לתרגיל זה:

Case{1-5}_CT.nii.gz

Case{1-5}_Aorta.nii.gz

HardCase{1-5}_CT.nii.gz

HardCase{1-5}_Aorta.nii.gz