

# עיבוד תמונות רפואיות 67705

## 'תרגיל 1 חלק ב

### נושא הדו"ח: סגמנטציה של הראות בסריקות CT

בתרגיל זה נתבקשנו לפתח כלי חדש לזיהוי ROI בסריקות CT. בניגוד לתרגיל הקודם כאן יש הרבה בעיות בסריקות והן לא מושלמות 100% בגלל עצומות שחוקות, שדה סריקה מוגבל ואיכות ירודה של סריקות.

בתרגיל הזה נתבקשנו לעשות:

1. סגמנטציה של הגוף והראות.
2. לעטוף את הריאות ומה שבין הראות לגוף במעטפת.
3. לחסום את עמוד השדרה במלבן תלת מימדי.
4. להדגיש את ROI של מעטפת עמוד השדרה והמעטפת מחלק 2.

### דברים טכניים חשובים:

הסקריפט רץ בפייתון גרסה 2.7, צריך לדאוג שכל הספריות יהיו מותקנות (אני משתמש ב CONDA שהיא סביבת עבודה תומכת הרבה ספריות בפייתון). זכרון RAM של GB8 , למי שמשתמש כמוני ב- VM שמותקן עליה לינוקס צריך לדאוג עבוד עם שני Cross Processors. לדאוג לחומרה הזאת כי היה לסקריפט בעייה של חוסר זכרון כאשר עבדי עם מעט משאבים.

Usage: python ex1b.py

### הערה:

בפונקצייה ה main- חלקתי את קריאות הקוד לפונקציות השונות כדי להיות נוח ואלגנטי לקרוא לכל פונקציה בהינתן התוצאות הדרושות מחלק הקודם. לכל פונקציה יש שתי לולאות אחת הקשורה בסריקות CT הרגילות ואחת ל- HARDCASES

### פירוט פונקציות:

Function Name: IsolateBody .The function extract the body from CT scan
:Inputs .CTScan: A CT scan data 3D matrix
Return: The segmentaion of the body as 3D matrix

<p>Function Name: IsolateBS</p> <p>The function extract the Lungs Segmentaion from body segmentaion</p>
<p>:Inputs</p> <p>Body: A 3D matrix of Body segmentaion</p>
<p>:Return</p> <p>.Lungs: The lungs Segmentaion as 3d Matrix</p> <p>BB: The index On axial axis of the beginning slice of the lungs</p> <p>CC: The index on axial axis of the widest slice of the lungs</p>

<p>Function Name: ThreeDBand(body,lungs,BB,CC)</p> <p>The function build 3D band around the lungs and on around the body on the lungs zone, and get convex Hull inside them</p>
<p>:Inputs</p> <p>Body: the body segmentaion as 3D matrix</p> <p>.Lungs: The lungs Segmentaion as 3d Matrix</p> <p>BB: The index On axial axis of the beginning slice of the lungs</p> <p>CC: The index on axial axis of the widest slice of the lungs</p>
<p>Return: The 3D band around the lungs and around th convex Hull between lungs and body</p>

<p>Function Name: SpineROI</p> <p>(.The function build 3D rectangle around the spin</p>
<p>:Inputs</p> <p>body: the body segmentaion as 3D matrix</p> <p>CC: The index on axial axis of the widest slice of the lungs</p> <p>Aorta: the aorta segmentaion data 3D matrix</p> <p>.hardCase: 1 if the CT scan is Hard Case and 0 if not</p>
<p>.Return: The 3D rectangle that segment the body spin</p>

<p>Function Name: MergedROI</p> <p>The function Merge The 3D rectangle that bound the Spin and the 3D band of the lungs and the body</p>
<p>:Inputs</p> <p>Band: the 3D band of the lungs and the body as 3D Matrix</p> <p>SpinBound: the 3D Rectangle around the Spin as 3D Matrix</p>
<p>Return:the Merge of The 3D rectangle that bound the Spin and the 3D band of the lungs and the body as 3D matrix</p>

## תוצאות:

בתוצאות אני מציג את הפלט של כל פונקציה כתצוגה תלת מימדית לכל סריקת CT נתונה.

**הערה חשובה:** בתוצאות של סריקת CT מספר 2 האלגוריתם נכשל לעשות סגמנטציה של הראות והוא מחזיר תוצאה שגויה כי הוא עושה סגמנטציה לחלק השני הגדול ביותר אחרי שהופכים את הפקסילים, ובתמונה הזאת דווקא החלק השני הגדול ביותר הוא לא הראות כמו האחרים אל הגב כי הסריקה הייתה מורעשת וקבלנו סגמנטציה ירודה של הגוף שלא **מקושר**. אני מציג את התוצאה השגויה(הסבר בהמשך).

**הפתרון כמובן לבעיה הזאת הוא לבדוק תמיד את נפח הסגמנטציה של הראות שקבלנו אם זה גדול מדי ולא ערך סביר של נפח סגמנטציה של ראות אז נקח את הקומיניטה השלישית בגודלה ולא השנייה בגודלה.**

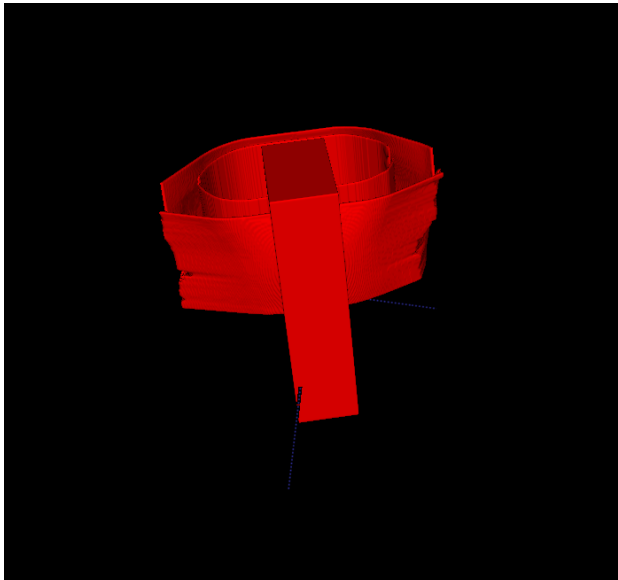
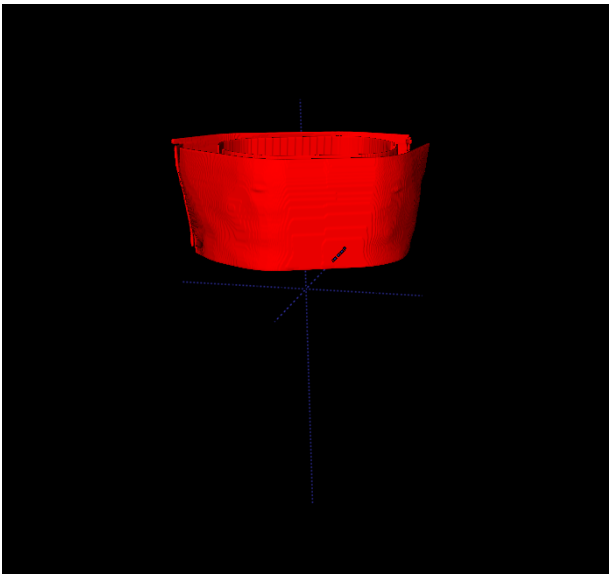
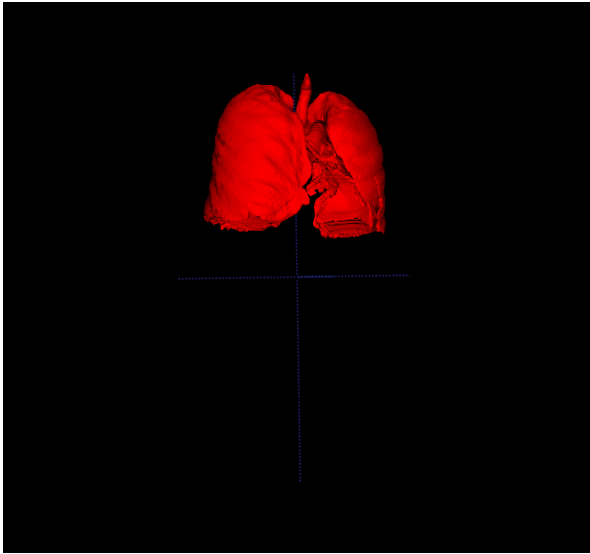
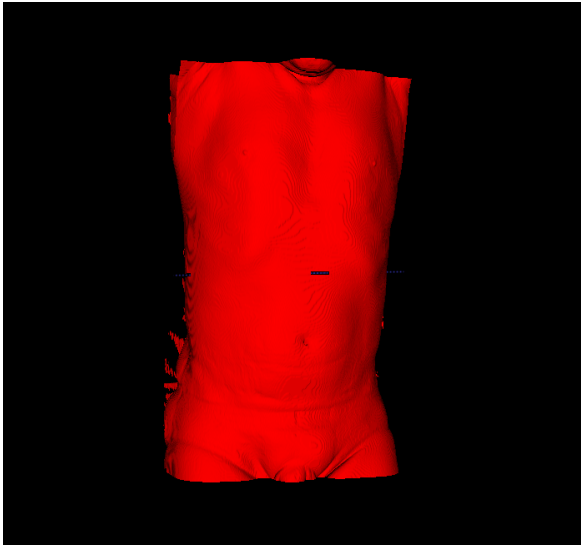
בחלק השני גם מקבלים ראה אחת ולא את שתי הריאות, לא ידעתי בדיוק אם זה בכוונה או שאנחנו צריכים לתקן את זה כדי לקבל את שתי הראות, אני גם כאן שם רק את הסגמנטציות שקבלתי עבור ריאה אחד. כנראה שהראות לא מופיעה כקומפונינטה אחד **מקושרת, אללא כשתי קומפונינטות נפרדות ולכן הפתרון לבעיה זאת הוא לקחת את החלק המקושר השני ואת החלק המקושר השלישי בגודלו ולהדליק את הפקסילים שלהם ולא רק של החלק המקושר השני בגודלו.**

אני לא טפלתי כאן בבעיות אלו בתוך הקוד, אבל עשיתי סקריפט קטן שכן הצלחתי לפתור את הבעיה השנייה, אני אצרף אותו לחלק השלישי, ומצרף את התיקון הזה כי אני לא יודע אם צריך לתקן את זה בחלק הזה או לא, וגם לא יודע שמדובר בסגמנטציה של ריאה אחת או לא, אבל בחלק השליש בטוח שצריך את שניהם לכן אני אעשה את זה מסודר לטפל בבעיות הספציפיות.

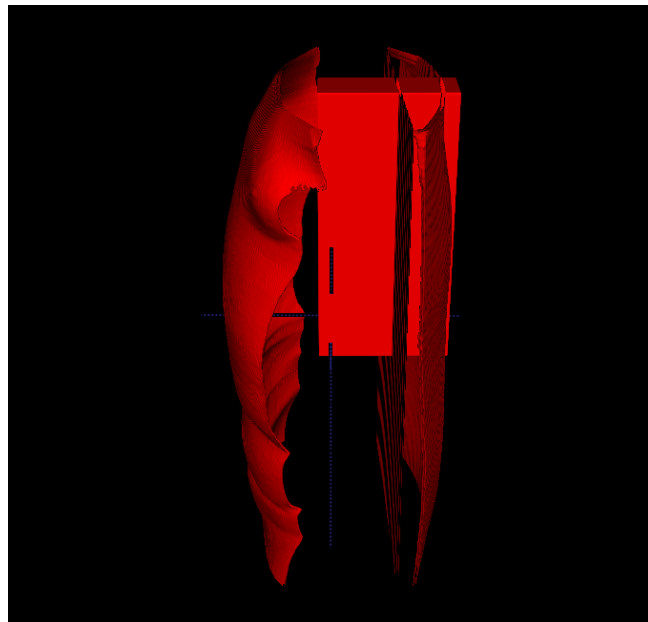
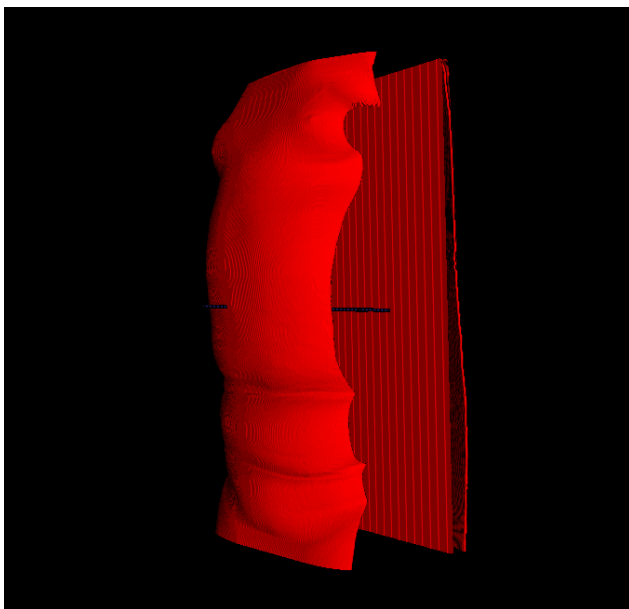
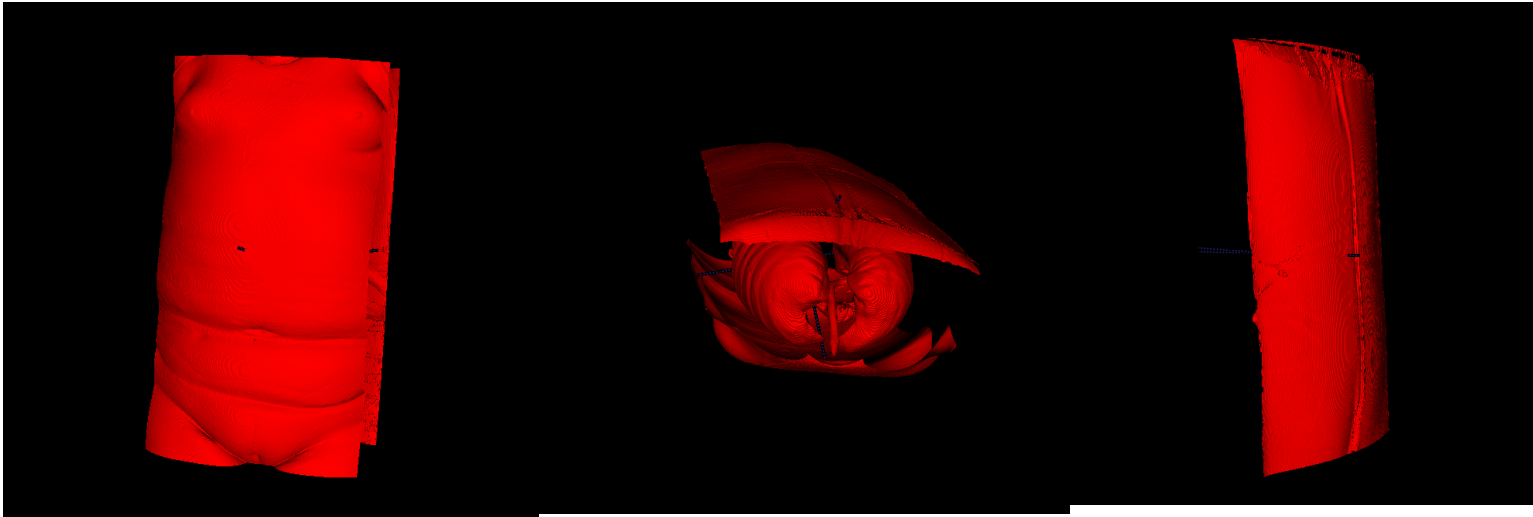
אבל מבחינה הגיונית, לא ראיתי הגיון בלטפל בבעיות אלה, כי המטרה לכתוב אפלקציה ג'נרית שתוכל לתת מענה לכל סריקה ולזהות כל בעיה בנפרד, אבל יכולים להכשיל את הסגמנטציה בכל מיני תופעות כלומר, נוכל פשוט לקבל שלוש חלקים של הגוף ואחד קרוב לנפח של הראות ואז האלגוריתם יכשל אם אפילו טפלנו בבעיה הראשונה. יכול גם להיות בבעיה השנייה משהוא בגודל ראה ואז אם נכשלו לעשות סגמנטציה לשתי הראות ביחד אז הוא יעשה סגמנטציה של אחת הראות ואם אני רוצה לחפש את השנייה אז אקח סגמנטציה של החפץ האחר ולא היראה השנייה.

אבל אני בתרגיל הבא ארשום את כל התיקונים כולל מה שיופיע בחלק שלישי ולבנות את זה מסודר.

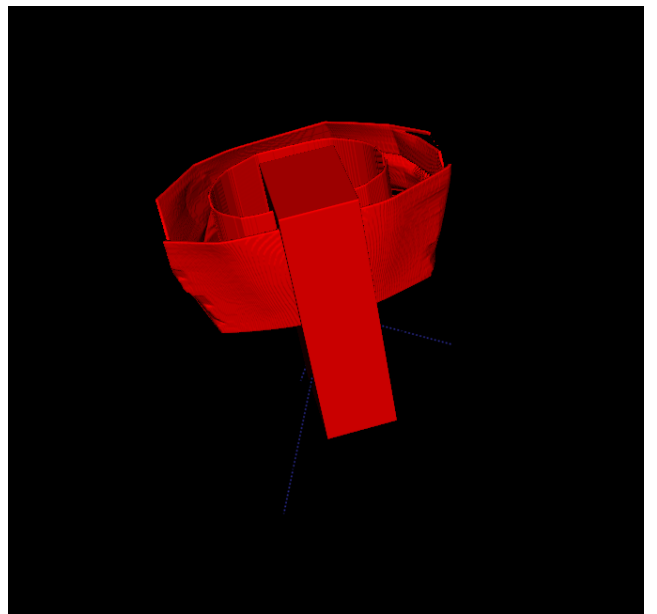
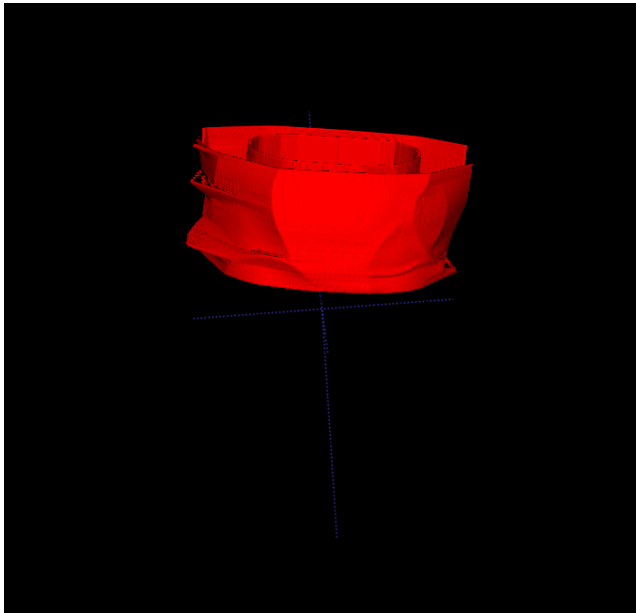
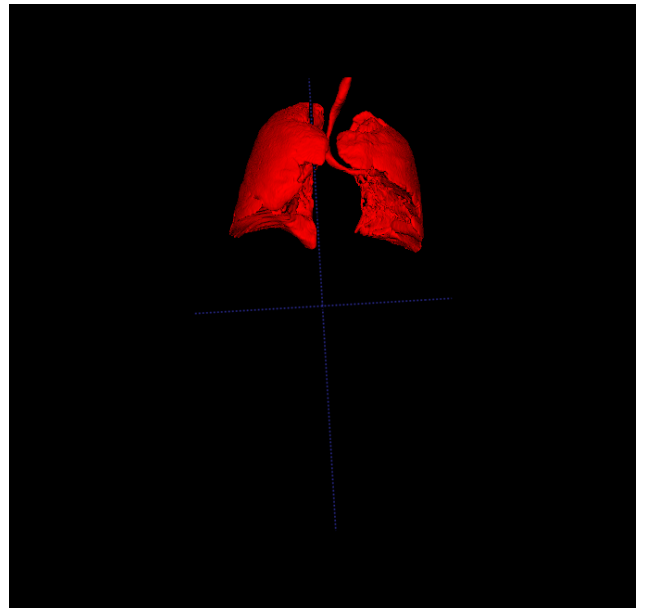
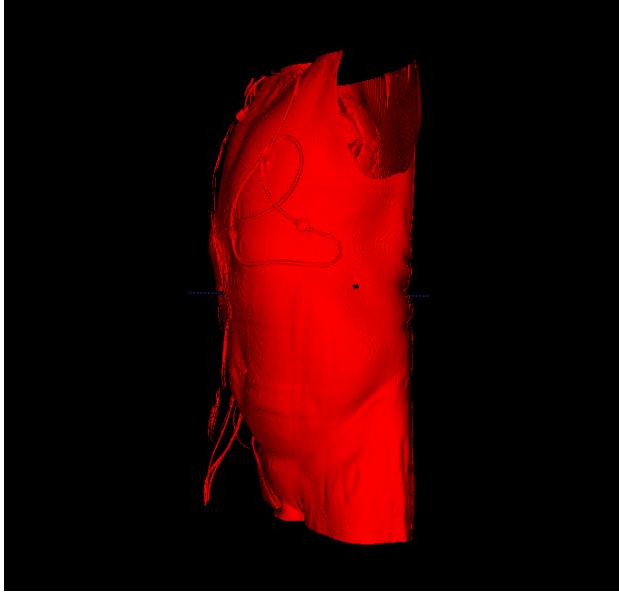
CT1: BB = 247, CC = 346



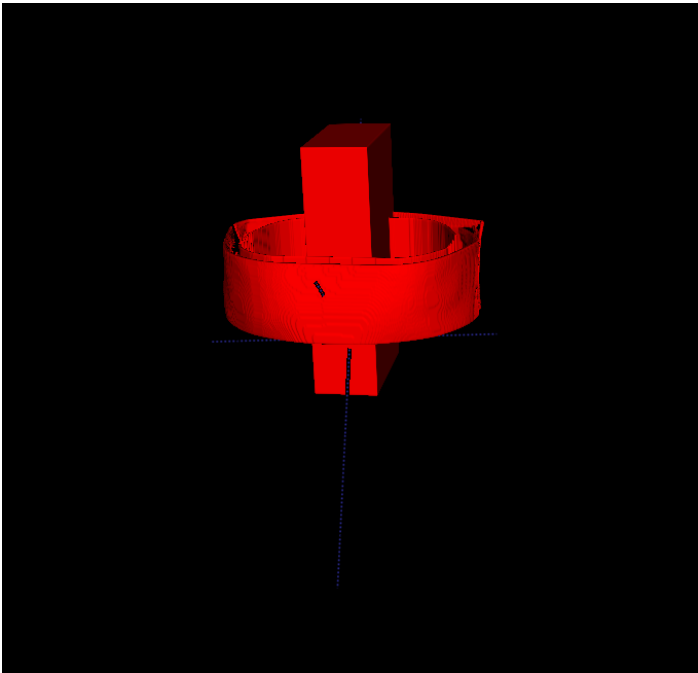
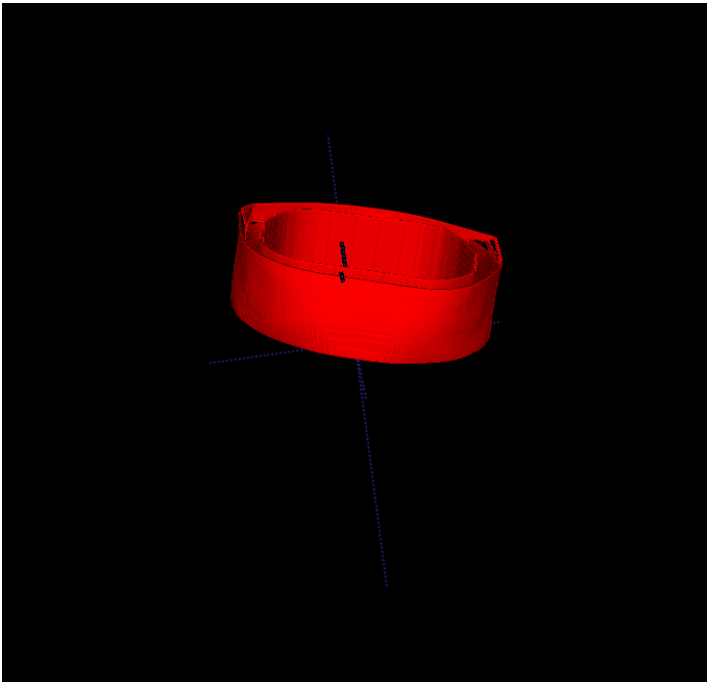
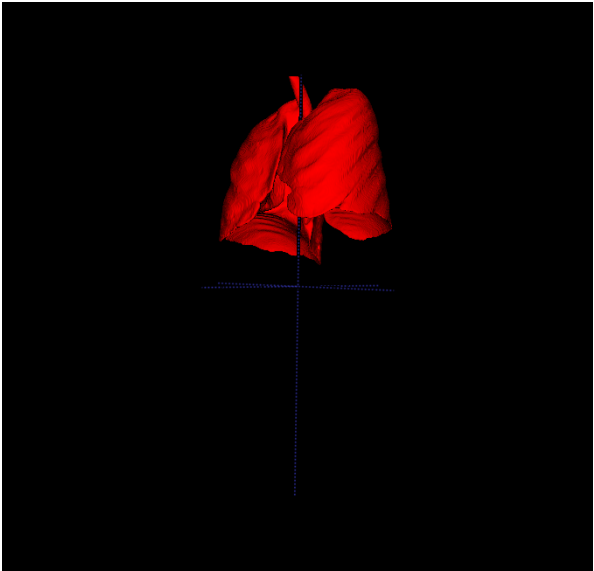
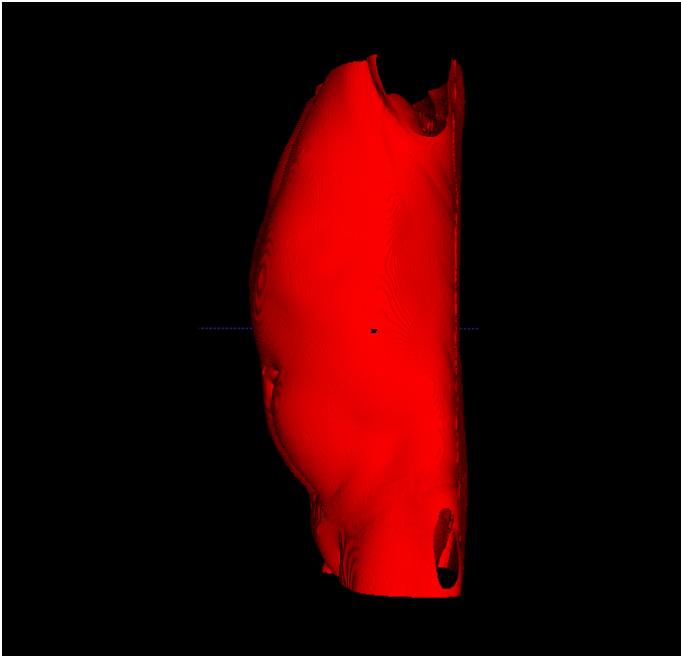
CT2: BB = 0, CC = 450 , Incorrect Lungs segmentaion, then the remain results are incorrect



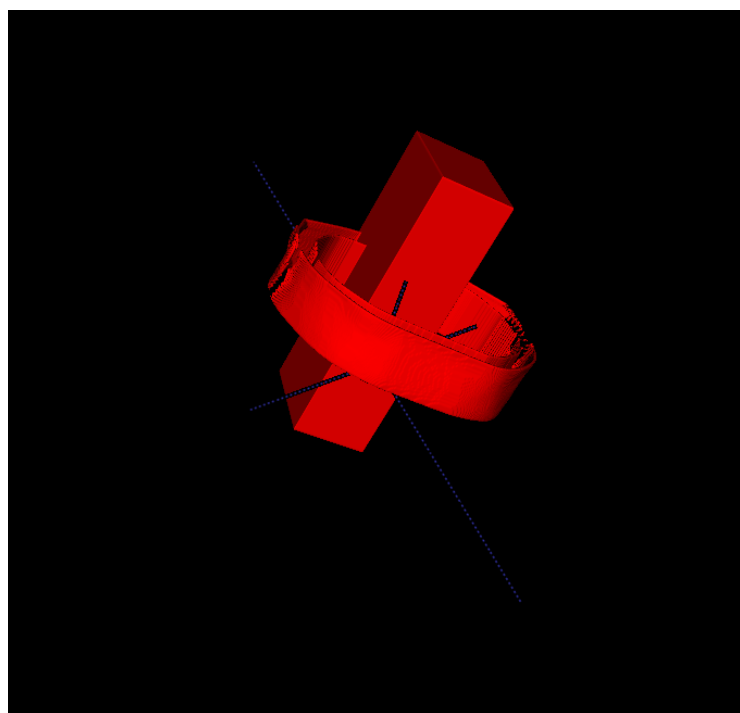
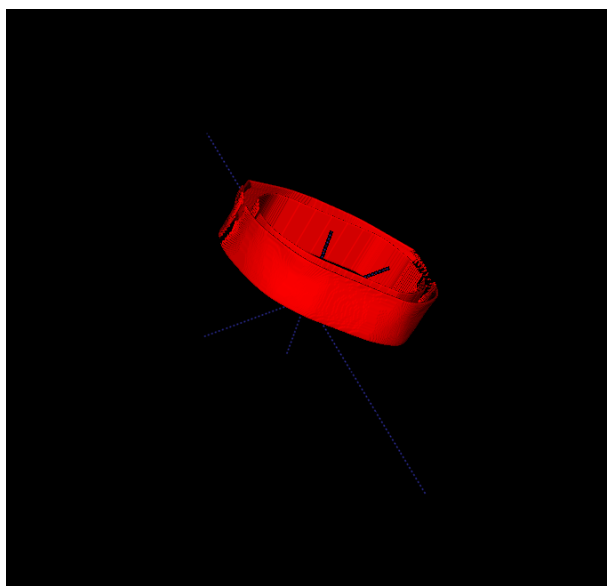
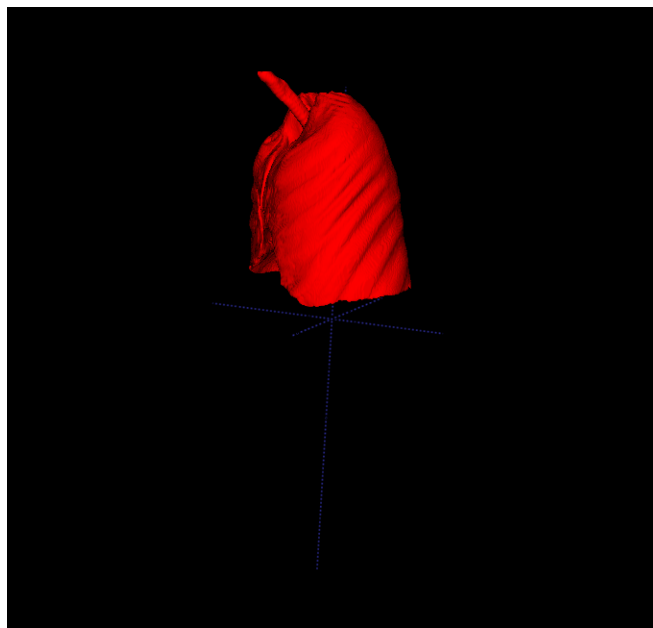
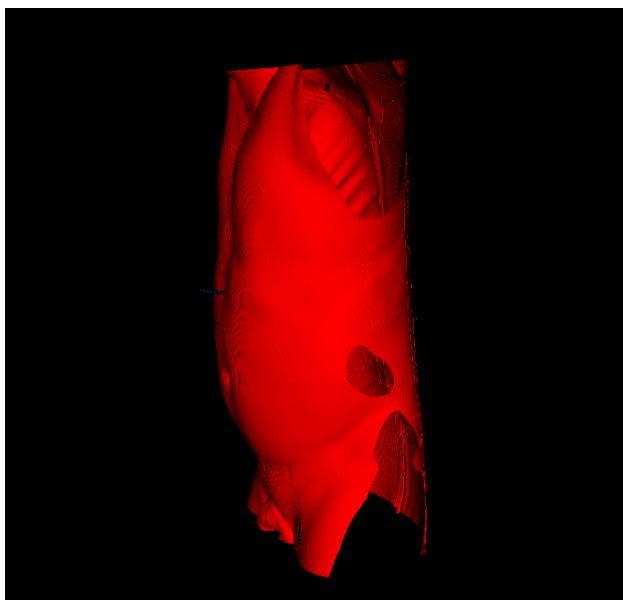
CT3: BB = 292, CC = 398



CT4: BB= 250 , CC = 316

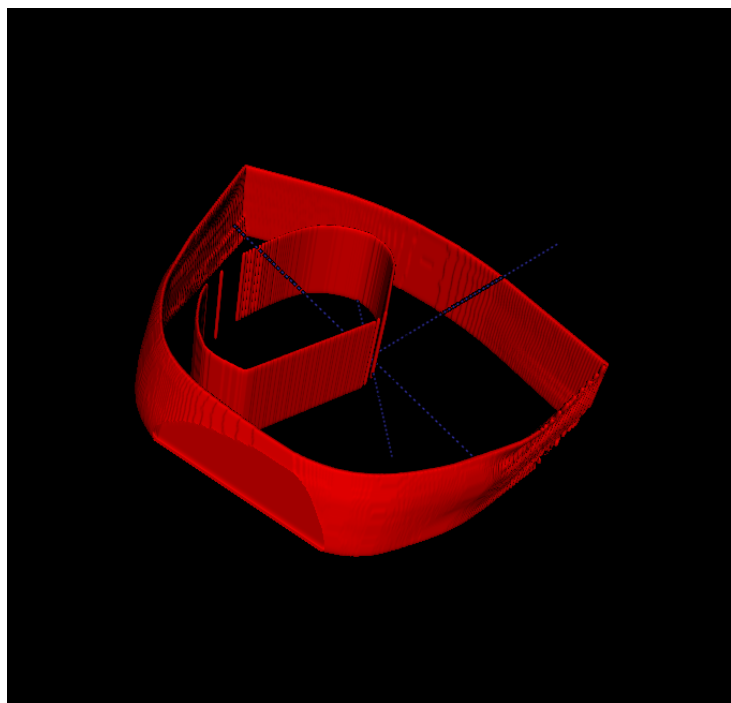
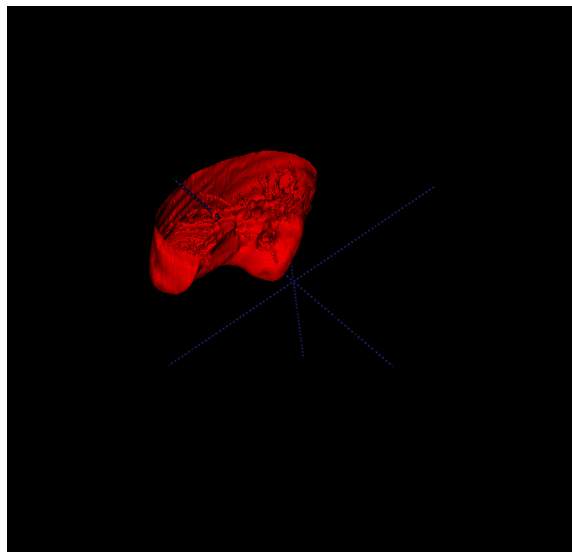
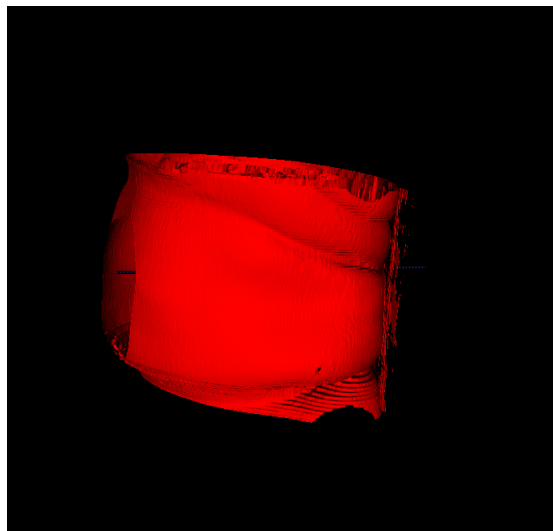


CT5: BB = 259, CC = 307

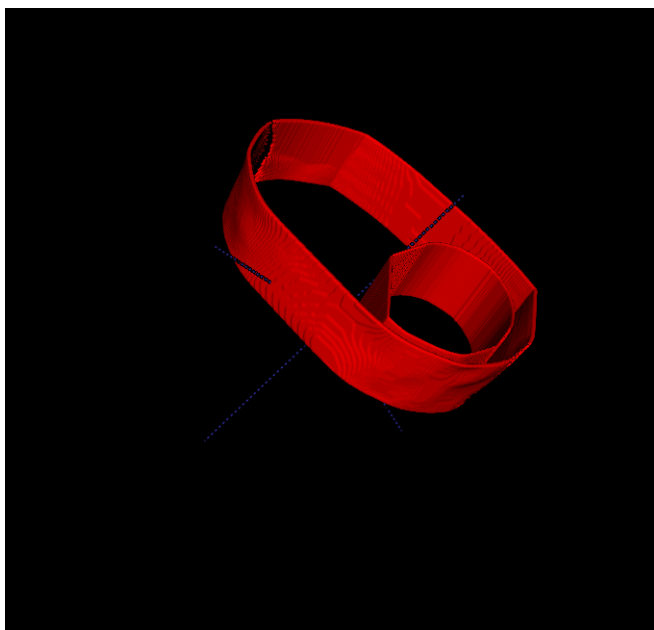
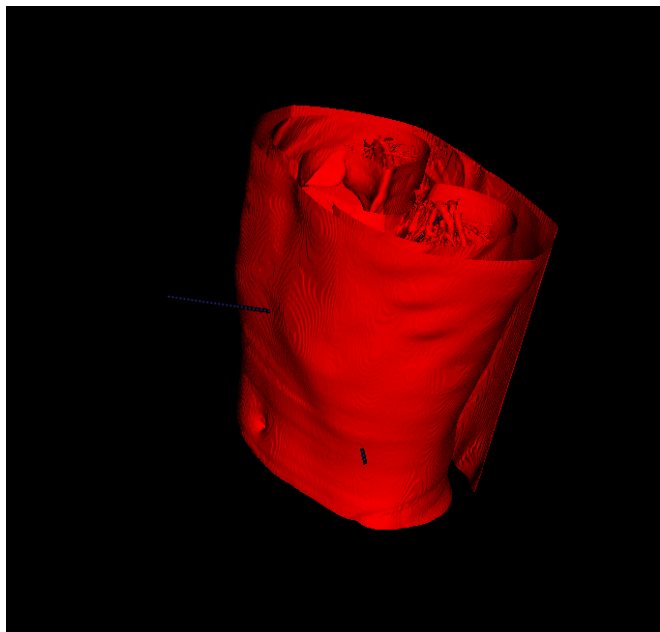




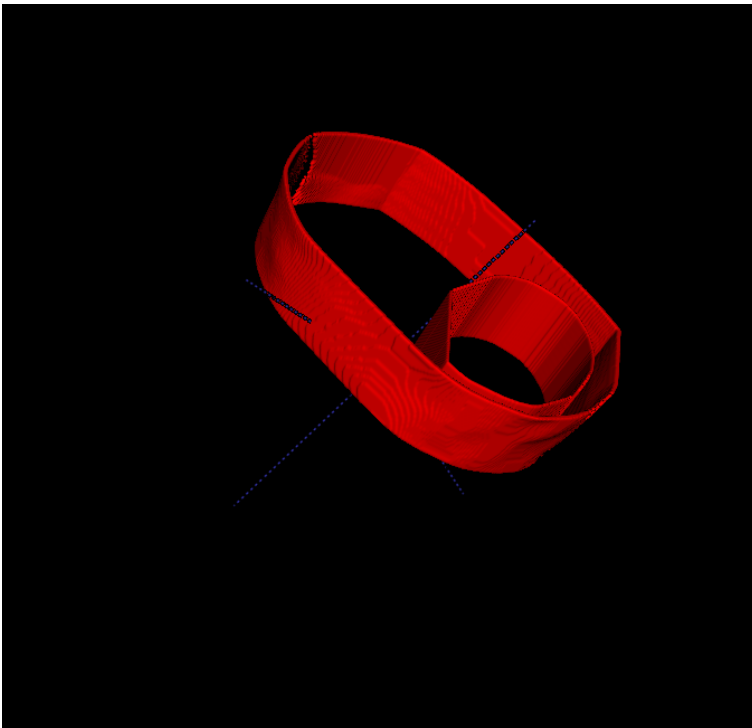
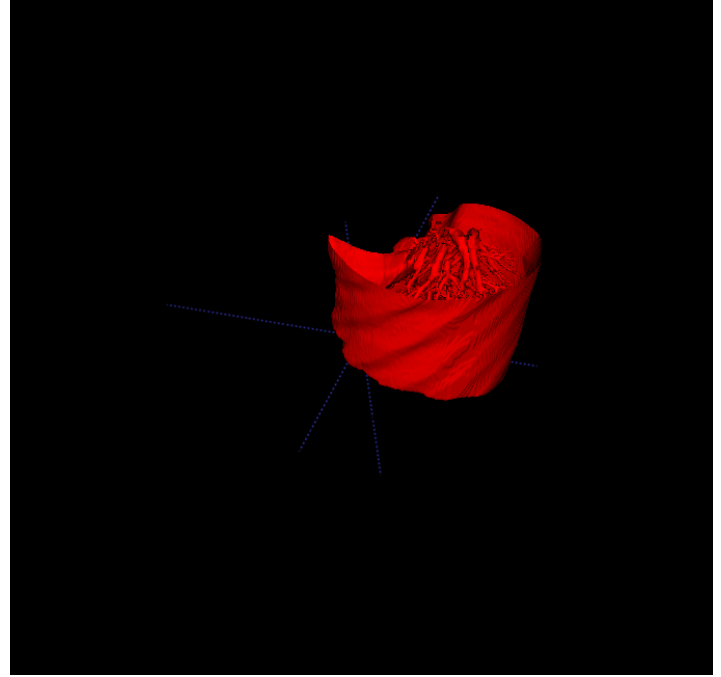
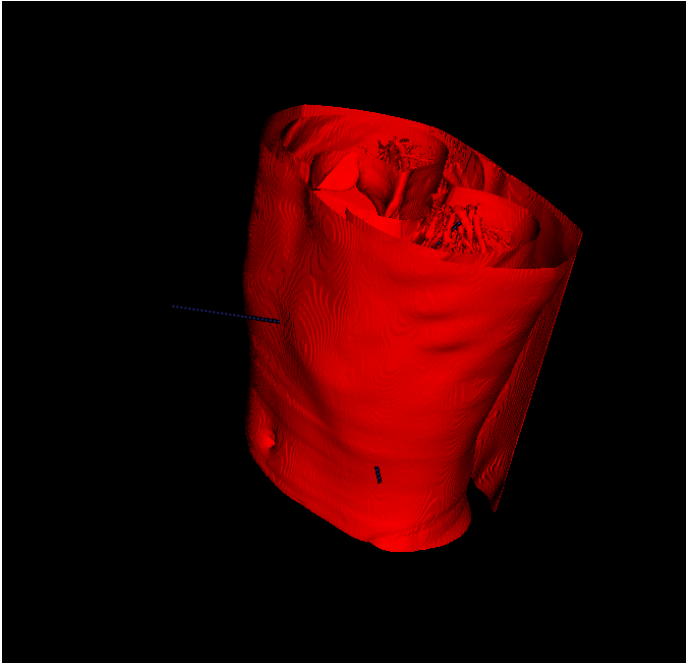
HardCT1: BB = 37, CC = 63



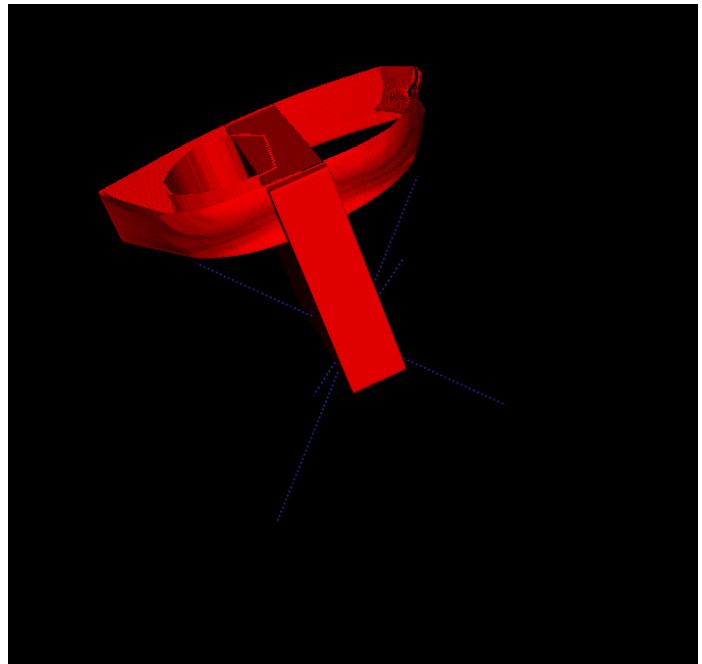
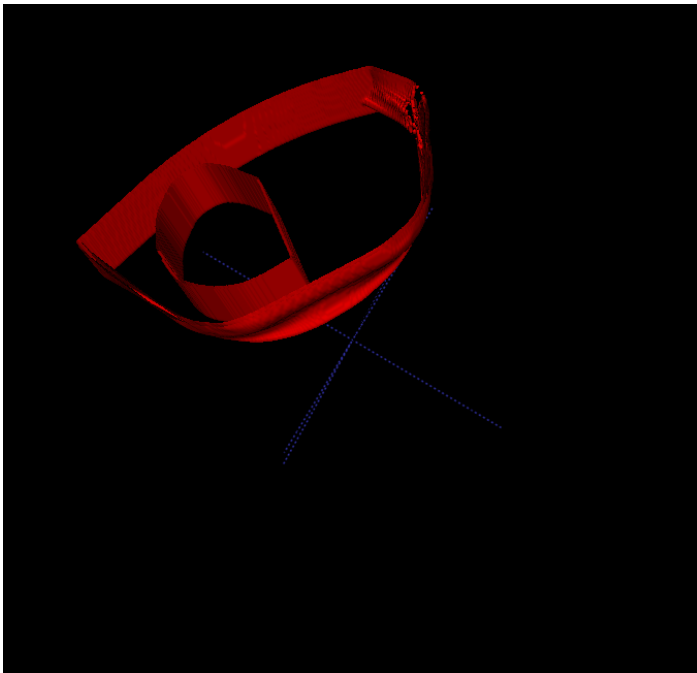
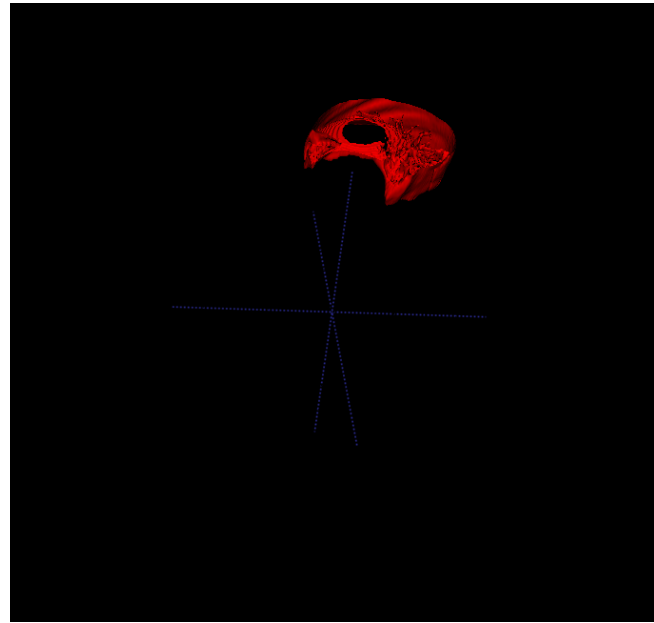
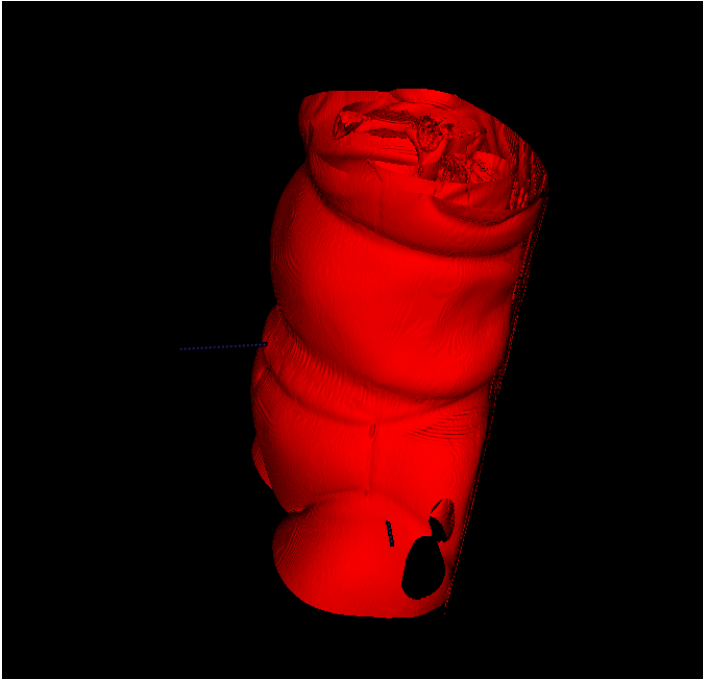
HardCT2: BB = 121, CC = 173



HardCT3: BB = 144 , C = 166



HardCT4: BB = 161 , CC = 186



HardCT5: BB = 14, CC = 21

