

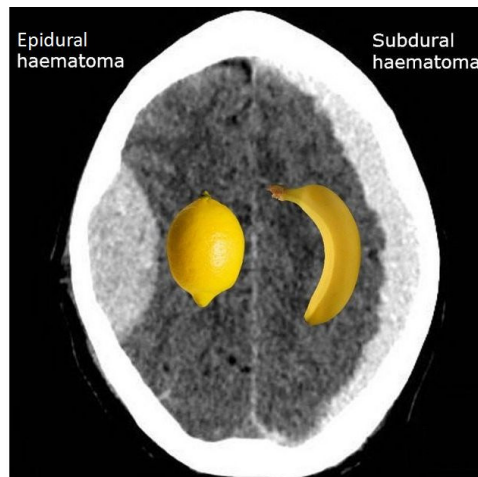
נושאים נבחרים בעיבוד תמונות רפואיות

פרויקט מסכם

הפרויקט המסכם בנוי מארבע משימות שעקרונית לא תלויות זו בזו (כלומר, ניתן לבצע כל אחת מהן בעזרת אלגוריתם אחר). האלגוריתמים לכל המשימות חייבים להיות אוטומטיים לחלוטין. יש להוסיף תיעוד סביר לכל אלגוריתם בתוך קובץ התוכנית.

משימה 1 (20 נקודות): סיווג דימומים במוח

שני סוגים של שטפי דם (המטומות) במוח הם דימומים סאב-דוראליים (subdural hematomas) ודימומים אפי-דוראליים (epidural hematomas) הנקראים גם אקסטרה-דוראליים (extradural). הדימומים הסאב-דוראליים הם בצד הפנימי של קרום הדורה (dura) העוטף את המוח, והדימומים האפי-דוראליים הם בצד החיצוני של הדורה. בתמונות CT, דימום סאב-דוראלי הוא בעל צורה אופיינית של בננה ואילו דימום אפי-דוראלי מזכיר בצורתו לימון. ראו תמונה להלן:



נתונות 8 תמונות CT (hema1.jpg-hema8.jpg) המציגות המטומות במוח.

(משיקולי נוחות, כל התמונות נמצאות בתוך הקובץ הדחוס hema.zip.)

ארבע התמונות הראשונות (hema1-hema4) הן דימומים אפי-דוראליים וארבע התמונות האחרות

(hema5-hema8) הן דימומים סאב-דוראליים.

יש לבצע את הדברים הבאים:

(א) עבור כל המטומה, להציג תמונה שבה גבולות ההמטומה מסומנים באדום על גבי התמונה המקורית.

(ב) לבצע סיווג של כל ההמטומות לאחד משני הסוגים (subdural, epidural) כאשר מניחים כמובן שהסיווג של ההמטומות השונות אינו ידוע. לצורך כך יש להשתמש בשיטת סיווג שהיא unsupervised. האלגוריתם בו משתמשים חייב כמובן להיות זהה עבור כל התמונות.

משימה 2 (20 נקודות): סימון כדור מוקפץ וחישוב קצב ההקפצה מתוך סרטון וידאו

נתון סרטון וידאו (ball.mp4) המתאר אדם שוכב המקפץ כדור קטן בעזרת נגיחות.

יש לבצע את הדברים הבאים:

(א) להציג סרטון וידאו שבו הכדור המוקפץ מוקף במלבן ירוק בכל הפריימים.

(ב) לחשב את הקצב הממוצע של הקפצת הכדור, כשהוא מובע בהקפצות לדקה (כלומר: נגיחות לדקה).

משימה 3 (25 נקודות): סימון תאי דם וחישוב הקוטר שלהם

נתונה תמונה ממיקרוסקופ (cells.jpg) המתארת תאי דם כששניים מהם כוללים גרעינים כהים.

יש לבצע את הדברים הבאים:

(א) להציג תמונה בה ההיקף של שני תאי הדם בעלי הגרעין הכהה מסומן בכחול על גבי התמונה המקורית.

(ב) לחשב את הקוטר (הממוצע) של כל אחד משני תאי הדם בעלי הגרעין הכהה, כשהוא מובע במיקרונים.

לצורך כך ניתן להשתמש בסרגל המופיע בתמונה. (המרווח בין כל שתי שנתות ארוכות הוא 1 מיקרון).

משימה 4 (35 נקודות): חישוב קצב הלב ורוחב המחיצה הבין-חדרית מסרטון M-mode

נתון סרטון וידאו המציג תמונת M-mode המתעדכנת ברציפות (m_mode.mp4).

תמונת ה-M-mode מציגה קו העובר דרך חדרי הלב, כשהחדר הימני מופיע מעל לחדר השמאלי.

בנוסף, מופיע בתמונה סרגל שהמרווח בין כל שתי שנתות שכנות שלו הוא 0.5 סנטימטר.

(המרווח בין שתי שנתות ארוכות בסרגל זה הוא 2 סנטימטרים).

יש לחשב מתוך הסרטון את קצב הלב (בפעימות לדקה), ואת רוחב המחיצה הבין-חדרית (בסנטימטרים)

בסוף הדיאסטולה ובסוף הסיסטולה (כלומר: את ערכי המינימום והמקסימום של רוחב המחיצה).

מותר להניח שהסרגל נמצא מימין לאיזור בתמונה המכיל את סריקת ה-M-mode.