**סיכום TROIKA**

המאמר מתחיל בלהסביר את החשיבות והרצון של חילוץ קצב הלב מתוך צמיד מדידה שרוכש אות PPG, המאמר ממשיך ומסביר על כך שקיים קושי מאוד גדול לחילוץ המידע כיוון שבאות PPG בדרך כלל קיימים רעשי תנועה חזקים ושהמאמר עצמו מצליח לחלץ אינפורמציה טובה גם מאותות "מלוכלכים מאוד".

בנוסף למאמר יש datasets שכולל 12 נבדקים במהלך ריצה במהירויות שונות עם שיא ריצה של 15 קמ"ש ונתון שמראה שגיאה של 2.34 פעימות לדקה, כך שהיחס בין האות הקיים לאות המחולץ הוא בטווח של 0.992.

* במאמר [1], [2] אלו מאמרים שמסבירים מהו אות PPG.

המאמר מתחיל להסביר על שיטות אחרות לניקוי אות PPG כמו:

* במאמר [3] שמשתמשים באלגוריתם ICA (Independent Component Analysis) פשוט וחסימה של interleaving, לניקוי הרעשים.
* במאמר [4] משתמשים ב- frequency-domain-based ICA.

למרות שלפי המאמר השיטה ICA פחות טוב לניקוי רעשים של אות PPG עם רעשי תנועה, לפי מאמר [5].  
גם שימוש ב-ICA מצריך מספר דגימות מקבילות של אות PPG שלא בכול מכשיר קיים היכולת הזו.

* במאמרים [6], [7] משתמשים ב-ANC (Adaptive Noise Caceltion) בעזרת סיגנל רפרנס לדוגמא בשיטה 6 משתמשים ב-FFT.

אומנם הבעיה בשיטה זו שהיא רגישה לאות הרפרנס וקיים קושי לחלץ אות רפרנס טוב כאשר הנבדקים מתאמנים.

לנו הבעיה לא מפריעה.

* במאמר [8] מידע על תאוצה יכולה לעזור גם לסנן רעשי רקע ומאמר 8 משתמש באלגוריתם לניקוי תאוצה מאות PPG.
* במאמר [9] משתמשים גם במדי תאוצה על מנת לבנות מודל צפיה ל- Kalman filtering, לניקוי רעשי רקע.

אבל מידע על תאוצה זה אינפורמציה על תנועת היד ב-3 ממדיים, לעומת רעשי רגע של אות PPG שנגרמים על ידי שינוי הרווח בין האור המוקרן והחיישן הדוגם למשטח העור, ולכן לא בהכרח ייתן לנו סינון יעיל.

מספר שיטות נוספות:

* במאמר [10] מדברים על electronic processing methodology.
* במאמר [11] מדברים על time-frequency analysis.
* במאמר [12] מדברים על wavelet denosing
* במאמר [10] מדברים על empirical mode decomposition

רוב הטכניקות האלה [4], [6], [11], נוצרו למטרה רפואית ולכן מתמודדות עם רעשים קלים.

אומנם מספר טכניקות [7], [15], [16] נוצרו עבור פעילות גופנית אבל ברמה נמוכה כמו הליכות.

המאמר מציין שקיים הבדל בין דגימה מהאצבע או מהיד, כך שדגימה של האות מהיד בגלל הגמישות של האזור יכול ליצור רעשים חזקים יותר מהאצבע אבל מצד שני המכשיר שיוצמד יהיה מאובטח יותר וייתן חווית שימוש יותר נוחה.

מאמר זה ייתן שיטה אשר משתמשת בדגימה מהיד.

השיטה כוללת 3 חלקים:

* Namely signal decomposition  
  שתפקידו לנקות את הרעשים מהאות ולהגדיל את הספקטרום.
* Sparse signal reconstruction (SSR)  
  תפקידו לנתח את הספקטרום רזולוציה הגבוהה של האות. שהאלגוריתם עמיד מעוד לרעשים גדולים ועדיף על פני אלגוריתמים אחרים.
* Spectral peak tracking  
  אלגוריתם חשוב שמחפש את השיא שמתואם לדופק הלב באות.

למאמר יש גם מאגר מידע של 12 נבדקים רצים במהירויות שונות כך שהמהירות המקסימלית היא 15 קמ"ש.

הקוד לחילוץ מהמטלאב ומאגר המידע נמצאים ב-

**https://sites.google.com/site/researchbyzhang/**

חלק 2 של המאמר המחבר מסביר את הקושי בניקוי הרעשים ומביא 2 דוגמאות למה קיים הקושי.

בחלק 3 המחבר מסביר על האלגוריתם בהתחלה ההסבר זהה להסבר שניתן עד עכשיו.

* האלגוריתם משתמש בכניסה אחת של הסיגנל הנדגם ובמקביל דוגם גם נתונים האצה.
* האלגוריתם נותן דופק לב לכול זמן מחזור של T שניות וזמן דגימה של S שניות, בניסוי שלהם זמן המחזור הוא 8 וזמן הדגימה 2.
* לכול זמן מחזור הדגימה של האות ודגימת האצה עוברות פילטר חלון של 0.4 ו-0.5 Hz, דבר זה מוריד רעשים שלא נמצאים בספקטרום שלנו.
* לאחר מכאן חלק ראשון של האלגוריתם לוקח את האות שלנו ולכול חתיכה שלו הוא מחלק אותו למספר דגימות מ-1 עד Q.

מפה ולהמשך האלגוריתם מתחיל להסתבך ולא ברור איך השיטה עובדת כיוון שיש שימוש באלגוריתמים לא מוכרים לנו.