



## הצעת פרויקט

### הדמיית אולטרסאונד של זרימה בכלי דם בתת-ניקוויסט חלק 2

**מנחים:** אבינועם בר ציון [barz@tx.technion.ac.il](mailto:barz@tx.technion.ac.il), רגב כהן [regev.cohen@gmail.com](mailto:regev.cohen@gmail.com)

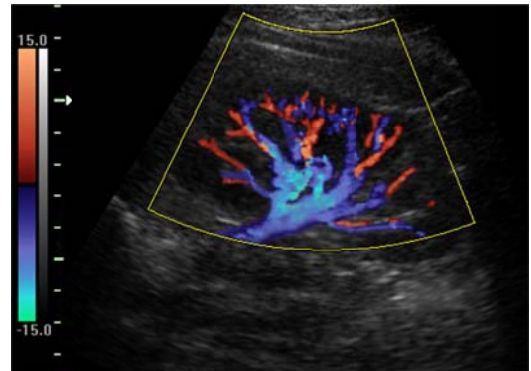
אולטרסאונד היא שיטת הדמיה לא פולשנית ובטוחה שמשמשת למדידה של מהירות הדם באמצעות משלוח של גלי קול בתדרים גבוהים וניתוח של ההחזר המתקבל מתאי הדם הנעים בזרם הדם. סריקות דופלר מאפשרות אבחון של מגוון מחלות כגון פגמים בשסטומי הלב, מחלות לב מולדות חסימות של כלי דם ומפרצות. שיטות עיבוד מסורתיות לא משתמשות במבנה העומד מאחורי האותות האלו ולכן דורשות כמות דגימות גבוהה מאוד כדי לשערך את פרופיל הזרימה ברזולוציה הרצויה.

לאחר שבפרוייקט קודם נחקרו יצוגים בהם אות הדופלר ספארי, בפרוייקט זה תפותח סכמת דגימה ושחזור בקצבים נמוכים מתדר נייקויסט עבור אותות דופלר המודדים זרימה בכלי דם. לסכמת עיבוד שכזו הפוטנציאל לאפשר מדידות ברזולוציה תדרית ומרחבית גבוהה במערכות ניידות וזולות. ולידציה תתבצע באמצעות סימולציות ואותות דופלר אמיתיים שנרכשו בעזרת סורק מחקרי. נדרש ידע Matlab ומבוא לעיבוד ספרתי של אותות.

## Project Proposal

### Sub-Nyquist Ultrasound Doppler Imaging of Vascular Flow Part 2

Doppler ultrasound is a non-invasive and safe modality that is used for the estimation of blood velocities by transmitting high-frequency sound waves (ultrasound) and analyzing the signals reflected from circulating red blood cells. Doppler scans help diagnose many conditions, including: heart valve defects and congenital heart disease, artery occlusions and aneurysms. Classic Doppler processing methods do not make use of the underlying structure in the reflected signals in order to reduce the sampling rate or improve the estimation quality. Therefore, multitudes of ultrasound measurements are needed in order to produce reliable velocity estimation for each location and around each time point.



In the first part of this project, sparse representations of the ultrasound Doppler signal were investigated along with ways to estimate the velocity field. In the current project, these results will be used in order to define a sub-nyquist sampling and reconstruction framework for blood Doppler signals. Validation will be performed using numerical simulations, phantom scans and real Doppler ultrasound measurements.



**Required background:** Introduction to Digital Signal Processing (044198)

For further details, please contact Avinoam Bar-Zion [barz@tx.technion.ac.il](mailto:barz@tx.technion.ac.il) or Regev Cohen [regev.cohen@gmail.com](mailto:regev.cohen@gmail.com)