371-20-06:

דימויי ואיכון מבוסס WiFi עבור רשת חיישנים אלחוטית

סטודנטים: אורן זכריה

אפי דביר

מנחים: עמר גורביץ' (פרופ')

בעידן האינטרנט של הדברים, רכיבי רשת רבים מתבססים על תקשורת WiFi לשם איסוף מידע, אך ללא ידיעת מטרתם ברשת כשלם. לכן, על מנת להשיג תבונה נוספת לגביי יעוד שמושם, מידע סביבתי נוסף נדרש. על ידי גילויי מיקום המכשיר במרחב (איכון) ועל ידי דימות של סביבת המכשיר ניתן יהיה להסיק את מטרתו ברשת ולהקצות לו את הקונפיגורציה המתאימה לו ביותר.

כאשר המכשיר (החיישן) אינו בשימוש, הוא יכול לעשות שימוש ביכולות שידור הרדיו שלו ולבצע סריקה של סביבתו בתדרי רדיו לשם יצרת תמונה תלת ממדית של ההשתקפויות של כל הסובב לו. על ידי שימוש בSDR (רדיו מוגדר תוכניתית) כרדיו של החיישן אשר יכול לשדר ולקלוט אותות סינוסוידאלים רציפים במגוון של תדרים ניתן למדוד ולהקליט (מגניטודה ופאזה) את האותות החוזרים מאובייקטים בקרבתו. לאחר מכן, להפעיל את RMA על מנת להרכיב תמונה תלת ממדית של סביבת החיישן מתוך מטריצת הדגימות שנאספה בסצנה.

כאשר המכשיר (החיישן) בשימוש ומועסק בעברת מידע באמצעות פרוטוקול הWiFi, ניתן לעשות שימוש במסגרות Beacon וRSSI מיורטות ולבצע איכון במרחב על בסיס מודל התפשטות גלים מכל נקודות הגישה (APs) בקרבת החיישן. על ידי שימוש בהתקן WiFi אחד המשמש כחיישן ובארבעה נתבים כנקודות גישה, אנו אוספים את עוצמת השידר של הנתב ואת עוצמת הקליטה בחיישן הנקלטת מכל נקודת גישה. על ידי שימוש במודל התפשטות הגלים אנו משערכים את מרחק החישן מכל נקודת גישה (אשר בעלת מיקום קבוע במרחב) ובכך מאכנים את המיקום היחסי של החיישן בלנו במרחב ביחס לכל נקודות הגישה.

מילות מפתח: אלחוט, איכון, דימות, יצירת תמונה, סריקה, מכ"ם, חיישנים, האינטרנט של הדברים, רשת חיישנים אלחוטית WiFi, RSSI, RMA,.

371-20-06:

WiFi Based Wireless Imaging and Positioning for WSN

Student: Oren Zaharia

Efi Dvir

Supervisors: Omer Gurewitz (Prof.)

In the era of IoT, many network devices rely on WiFi to gather data, but without knowing their purpose in the network as a whole. Thus, in order to get more insight about the sensor’s intended usage, more environmental information is needed. By discovering the position of the device in space and obtaining an image of its surroundings, the device is able to infer its purpose in the network and assign itself a proper configuration.

When the sensor node is idle it can use its radio to initiate an RF scan of its surroundings and generate a reflectivity image of its environment. Using an SDR (Software Defined Radio) as the sensor node radio which can transmit and receive CW signals at various frequencies in order to measure reflections of its signal (Magnitude and Phase) from objects its vicinity. Then using Range Migration Algorithm to construct a 3D image of the sensor nodes environment from the sampled scene matrix.

When the sensor is active, and its radio is employed in favor of WiFi communication it can use the Beacon and RSSI of the intercepted frames and triangulate its position in space using a propagation model from all APs in range. Using 1 WiFi dongle as the sensor and 4 APs we gather the AP’s Tx power and the RSSI from the sensor. Using an indoor radio propagation model for estimating the distance from each AP (which have fixed known location) and triangulating the relative sensor position.

Keywords: Wireless, Imaging, WiFi, RSSI, Triangulation, WSN, IoT, RMA, sensors