

1. ניטור פעילות ברשתות אלחוטיות

(monitoring wireless networks)

מנחה: דר. גבריאל סקלוסוב (sgabriel@bgu.ac.il)

ברשתות אלחוטיות (לדוגמא, IEEE 802.11) עולה הצורך לעתים לבצע ניטור לפעילות ברשת, מתוך נסיון לזהות פעילות חריגה, ייעול הקצאת המשאבים (לדוגמא – הערוץ בו משתמשת נקודת הגישה) וכד'. ניטור זה מהווה גם אחד מאבני הבניין המרכזיות בתכנון רשתות קוגניטיביות המסוגלות לנצל משאבי ספקטרום פנויים באופן דינמי. בפרוייקט זה נתמקד באלגוריתמים לשיוך חיישנים לערוצים, לצורך ביצוע פעולת ניטור רשת, תוך שימוש בפריסה נתונה של חיישנים ונקודות גישה.

מטרת הפרוייקט היא הגדרת מודלים מתמטיים ותכנון אלגוריתמים טובים לביצוע ניטור, והשוואתם לאלגוריתמים קיימים לביצוע מטלה זו.

בין השאלות בהן נתעניין ניתן למנות:

- א. מהו מודל מוצלח לתיאור ביצועי המערכת (לדוגמא: כמות התעבורה אותה אנו מצליחים לנטר, כמות התעבורה אותה אנו לא מצליחים לנטר, וכד')?
- ב. מהו היכולת שיש לחיישנים (לדוגמא: רק זיהוי פעילות בערוץ, שיוך חבילות למשתמשים על פי כתובת MAC, וכד')?
- ג. מה ההבדלים בין אלגוריתמים ריכוזיים לפתרון הבעיה, לבין אלגוריתמים מבוזרים?

פרוייקט זה יכול להיות ממומש בשני אופנים שונים:

- א. פרוייקט אנליטי: במסגרת זו יידרשו הסטודנטים לנתח באופן אנליטי את האלגוריתמים שיפתחו, ולתת חסמים מתמטיים על ביצועיהם. אופי פרוייקט זה הוא מתמטי בעיקרו, ודורש בגרות מתמטית. העבודה במסגרת מימוש זה של הפרוייקט יכולה להוות בסיס לעבודת מאסטר למעוניינים בלימודי תואר שני, ואף להתפתח לכדי מאמר מחקרי שיפורסם בכנס מדעי בתחום.
- ב. פרוייקט סימולציה: במסגרת זו יידרשו הסטודנטים לפתח אלגוריתמים ולבדקם בסביבת סימולציה (Matlab/OMNET++).

בכל אחד מאפני המימוש לעיל יידרשו הסטודנטים לבצע סקר ספרות וקריאת מאמרים בתחום, הגדרת מודל מתמטי, ופיתוח אלגוריתמים. בדיקת הביצועים תהיה על פי אופי הפרוייקט. לוח זמנים צפוי למעוניינים בביצוע הפרוייקט:

- יולי 2010 – ספטמבר 2010: קריאת חומר רקע ודיון עם המנחה
 - אוקטובר 2010 – דצמבר 2010: הגדרת מודל מתמטי ופיתוח אלגוריתמים
 - ינואר 2011 – מאי 2011: אנליזה/סימולציה
 - מאי 2011 – יוני/יולי 2011: כתיבת דו"ח מסכם והשלמת מטלות
- במסגרת הפרוייקט תתקיימנה פגישות סדירות כל שבועיים בין הסטודנטים לבין המנחה במשך כל השנה שבהן תידונה השאלות שעולות במהלך העבודה על הפרוייקט, ויתכוננו הצעדים המידיים הבאים אותם יש לבצע.

2. התמודדות עם פרגמנטציה של מסגרות ווידאו ברשתות IP
(coping with video frame fragmentation over IP)
מנחה: דר. גבריאל סקלוסוב (sgabriel@bgu.ac.il)

תעבורת ווידאו מורכבת ממסגרת ווידאו בגדלים משתנים, אשר כל אחת מהן עוברת פרגמנטציה לחבילות IP, כאשר התעבורה מועברת על גבי רשת IP. בכדי לשחזר את הווידאו בצד המקבל את השידור, יש צורך בהגעת כמות מספקת של חבילות מכל מסגרת. בעיה זו מקבלת נופך של בעיית זמן-אמת כאשר מדובר בשידור חי (live streaming), אשר לא מאפשר שליחה מאוחרת של חבילות שלא הגיעו. בפרוייקט זה נתמודד בבעיות עמן נתקלים מתגים ונתבים לאורך המסלול מן הצד השולח לצד המקבל עבור תעבורה שכזו. הקושי הבסיס בבעיות אלו נסב סביב ההבדל בין שטף התעבורה (throughput) במונחי חבילות, לעומת טיב-שטף התעבורה (goodput) במונחי המסגרות שאנו מצליחים לשחזר בצד המקבל. בעוד המידה המעניינת אותנו היא טיב-שטף התעבורה, ההחלטות המתקבלות בנתבים הן ברמת החבילה הבודדת, ואלו מתרגמות לשטף התעבורה בלבד.

מטרת הפרוייקט היא הגדרת מודלים מתמטיים ותכנון אלגוריתמים טובים לביצוע ניהול חוצצים (buffer management) ותזמון (scheduling) במתגים ונתבים אשר אמורים לתמוך בהעברת תעבורת ווידאו כמתואר לעיל מתוך מטרה לבצע אופטימיזציה לטיב-שטף העבודה, והשוואתם של אלגוריתמים אלו לאלגוריתמים קיימים לביצוע מטלה זו.

- א. כיצד מתמודדים עם יתירות בקידוד המסגרות ופירוקן לחבילות שונות (FEC – Forward Error Correction)?
- ב. כיצד מתמודדים עם מסגרות בגדלים שונים?
- ג. מהם ביצועי המערכת ברמת הנתב הבודד לעומת ביצועי המערכת מקצה-אל-קצה?
- ד. כיצד מתמודדים עם תלויות בין מסגרות ווידאו שונות (לדוגמא, מסגרות I/B/P בקידוד MPEG)?

פרוייקט זה יכול להיות ממומש בשני אופנים שונים:

- א. פרוייקט אנליטי: במסגרת זו יידרשו הסטודנטים לנתח באופן אנליטי את האלגוריתמים שיפתחו, ולתת חסמים מתמטיים על ביצועיהם. אופי פרוייקט זה הוא מתמטי בעיקרו, ודורש בגרות מתמטית. העבודה במסגרת מימוש זה של הפרוייקט יכולה להוות בסיס לעבודת מאסטר למעוניינים בלימודי תואר שני, ואף להתפתח לכדי מאמר מחקרי שיפורסם בכנס מדעי בתחום.
- ב. פרוייקט סימולציה: במסגרת זו יידרשו הסטודנטים לפתח אלגוריתמים ולבדקם בסביבת סימולציה (Matlab/OMNET++).

בכל אחד מאפני המימוש לעיל יידרשו הסטודנטים לבצע סקר ספרות וקריאת מאמרים בתחום, הגדרת מודל מתמטי, ופיתוח אלגוריתמים. בדיקת הביצועים תהיה על פי אופי הפרוייקט. לוח זמנים צפוי למעוניינים בביצוע הפרוייקט:

- יולי 2010 – ספטמבר 2010: קריאת חומר רקע ודיון עם המנחה
 - אוקטובר 2010 – דצמבר 2010: הגדרת מודל מתמטי ופיתוח אלגוריתמים
 - ינואר 2011 – מאי 2011: אנליזה/סימולציה
 - מאי 2011 – יוני/יולי 2011: כתיבת דו"ח מסכם והשלמת מטלות
- במסגרת הפרוייקט תתקיימה פגישות סדירות כל שבועיים בין הסטודנטים לבין המנחה במשך כל השנה שבה תידונה השאלות שעולות במהלך העבודה על הפרוייקט, ויתכוננו הצעדים המידיים הבאים אותם יש לבצע.

3. סימולטור MAC עבור USB אלחוטי

(MAC simulator for Wireless USB)

מנחים: דר. עומר גורביץ (gurewitz@bgu.ac.il) ודר. גבריאל סקלוסוב (sgabriel@bgu.ac.il)

תקן USB אלחוטי הוא אחד מן התקנים המובילים בתחום ה-UWB (Ultra-wideband), והוא מאפשר העברת מידע בקצבים גבוהים למרחקים קצרים. תקן זה עושה שימוש בתחום תדר ללא רישוי (unlicensed), וככזה הוא מתמודד עם מגוון טכנולוגיות על השימוש בספקטרום. הספקי השידור הנמוכים הנדרשים בתקן זה (לדוגמא, מעכבר או מקלדת אלחוטיים), בשילוב עם קצבי המידע הגבוהים (לדוגמא, לשידור ווידאו באיכות HD למסך מחשב על גבי תווך אלחוטי) מציבים דרישות קשות לשכבת בקרה הגישה לערוץ (MAC). תקן ה-USB האלחוטי מבוסס על שכבת ה-MAC של תקן WiMedia, שהוא תקן נפוץ בתחום ה-UWB. בפרוייקט זה נממש סימולטור מפורט לשכבת ה-MAC של תקן WiMedia, תוך ביצוע התאמות נדרשות עבור תקן ה-USB האלחוטי.

מטרת הפרוייקט היא בניית סימולטור ואוסף תרחישים על בסיס שכבת ה-MAC של תקן WiMedia. פרוייקט זה מתבצע במסגרת מאגד CorNet של משרד המדע, ובשיתוף עם חברת WisAir שהיא מן החברות השותפות בהגדרת תקן ה-USB האלחוטי, ומייצרת מוצרים בתקן זה. בין הנושאים בהם יידרשו הסטודנטים להתמקצע במסגרת הפרוייקט:

- הכרות מעמיקה עם תקן WiMedia, עם השימוש שעושה תקן ה-USB האלחוטי בתקן זה.
- בניית סימולטור מפורט המממש תקנים על פי איפיון התקנים (לדוגמא, יהיה צורך להתמודד עם שאלות שאינן מוגדרות היטב בתקן).
- הבנת הדרישות מיישומים העושים שימוש בתקן ה-USB האלחוטי לצורך תכנון תרחישים.

הפרוייקט יוממש בסביבת Matlab, ובמסגרתו ייבדקו התרחישים שיוגדרו במסגרת הפרוייקט על גבי הסימולטור שיכתב במסגרת הפרוייקט.

בכל אחד מאפני המימוש לעיל יידרשו הסטודנטים לבצע סקר ספרות ולהגיע לרמת בקיאות גבוהה בתקנים הרלוונטיים, לכתוב סימולטור מפורט המממש את התקנים הרלוונטיים, ולקבל היזון חוזר מגורמי תעשייה בנוגע לאוסף התרחישים אשר יש לבדוק. לוח זמנים צפוי למעוניינים בביצוע הפרוייקט:

- יולי 2010 – ספטמבר 2010: קריאת חומר רקע ודיון עם המנחה
 - אוקטובר 2010 – נובמבר 2010: הכרות מעמיקה עם התקנים הרלוונטיים
 - ינואר 2011 – מאי 2011: פיתוח סימולטור ובניין אוסף תרחישים
 - מאי 2011 – יוני/יולי 2011: כתיבת דו"ח מסכם והשלמת מטלות
- במסגרת הפרוייקט תתקיימנה פגישות סדירות כל שבועיים בין הסטודנטים לבין המנחה במשך כל השנה שבהן תידונה השאלות שעולות במהלך העבודה על הפרוייקט, ויתכוננו הצעדים המידיים הבאים אותם יש לבצע.

במסגרת פרוייקט זה ישנה אפשרות לקבלת מימון עבור הסטודנטים המבצעים את הפרוייקט במחצית השניה של שנת הלימודים. הדבר כפוף בין היתר להתקדמות בפרוייקט במהלך המחצית הראשונה של שנת הלימודים.