

371.2.0201 נושאים מתקדמים ברשתות תקשורת נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2003 סמ' אבי קובץ סילבוס: לא

מטרת הקורס היא ללמוד ולהכיר את המחקרים וחזית הטכנולוגיה ברשתות (networking) ובמערכות תקשורת (network edsystems). הקורס יעסוק בארכיטקטורה, פרוטוקולים ותכנון של מערכות תקשורת. בין הנושאים שילמדו יושם דגש על רשתות למרכזי נתונים (data centers), פרוטוקולי ניתוב יציבים לאינטרנט, software design networking, רשתות עמית לעמית, distributed hash tables ועוד. בנוסף הקורס יעסוק בניית מקרים (case studies) של רשתות וספקי מידע קיימים כגון Netflix ו Google. הקורס מניח ידע של הסטודנט ברשתות תקשורת ופרוטוקולים ויתבסס על קריאה של מאמרים מחקריים והרצאות בנושאים אלו מהשנים האחרונות. סטודנטים ידרשו לנתח מאמרים באופן ביקורתי, להציגם ולבצע פרוייקט בתחום.

371.2.0241 פרוטוקולי גישה אקראית נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2008 סמ' אבי קובץ סילבוס: לא

הקורס דן בהרחבה בפרוטוקולים המשמשים ברשתות עם חלוקת משאבים וגישה אקראית לערוץ השידור. תפקוד הפרוטוקולים וחקר הביצועים שלהם נעשה תוך שימוש נרחב במודלים מתמטיים והסתברותיים. דגש יינתן על בעיות חדשות ברשתות אד הוק וברשתות חיישנים. הפרוטוקולים הנדונים:
מבוא - סווג פרוטוקולים ומודל המערכת
Conflict-free protocols - FDMA, TDMA, Generalized TDMA
פרוטוקולי ALOHA - Pure ALOHA, Slotted ALOHA, Slotted ALOHA עם מספר משתמשים סופי,
חקר היציבות של הפרוטוקולים.
Carrier Sensing Protocols - Nonpersistent CSMA, 1-persistent CSMA, Slotted CSMA
CSMA/CD (חישת אות נושא).
Collision Resolution Protocols - Binary tree protocol, Enhanced protocols

371.2.0351 סוגיות ברשתות חברתיות נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2017 סמ' סתו קובץ סילבוס: לא

הקורס יעסוק בנושאים נבחרים ברשתות חברתיות. מטרת הקורס היא להכין את הסטודנטים למחקר ברשתות חברתיות. הנושאים הנלמדים בקורס: השיטה המדעית ורשתות חברתיות, רשתות חברתיות דינמיות והתייחסות לזמן ברשתות חברתיות. מודלים מתמטיים מתקדמים ברשתות חברתיות. חיפוש ברשתות חברתיות. זהו קהילות. יחסים בין רוב למיעוט ברשתות חברתיות (תקרת הזכוכית). יחסים בין עיליתות לפריפריה ברשתות חברתיות. רשתות חברתיות בדיסיפלינות שונות כמו ספרות, קולנוע, היסטוריה ופסיכולוגיה. פוליטיקה ורשתות חברתיות. הערה: סטודנטים ממחלקות אחרות נדרשים לידע קודם בתכנות. יש צורך בהגשת בקשת סטודנט.

| | | | |
|---|--------------------------------|----------------|-------------------------|
| 371.2.0701 | שליטה ובקרה ברשתות תקשורת | נק"ז: 3 ש"ש: 3 | בתוקף משנת 2014 סמ' סתו |
| קובץ סילבוס: לא | | | |
| <p>מטרת הקורס היא להכיר מודלים, פלטפורמות, כלי פיתוח וטכנולוגיות של שליטה וניהול של רשתות תקשורת. הקורס יעסוק בארכיטקטורה, פרוטוקולים ותכנון של מערכות שליטה וניהול של רשתות תקשורת. בין הנושאים שילמדו יושם דגש על רשתות מרכזי נתונים (data centers), רשתות הסעה וליבה, software design networking, ומערכות ניהול "קלסיות". בנוסף הקורס יעסוק בניית מקרים (case studies) של רשתות וספקי מידע קיימים. נדרש ידע של הסטודנט ברשתות תקשורת ופרוטוקולים; הקורס יתבסס על קריאה של מאמרים מחקריים והרצאות בנושאים אלו מהשנים האחרונות. סטודנטים ידרשו לנתח מאמרים באופן ביקורתי, להציגם ולבצע פרויקט בתחום.</p> | | | |
| 371.2.0931 | יזמות טכנולוגית | נק"ז: 3 ש"ש: 3 | בתוקף משנת 2012 סמ' סתו |
| קובץ סילבוס: כו | | | |
| <p>הקורס עוסק ביזמות טכנולוגית, שלה מאפיינים שונים מיזמות עסקית רגילה. יזמות טכנולוגית מתאפיינת ביצירת עסק מטכנולוגיה, ויש לה היבטים של הערכת טכנולוגיה, זיהוי ושימור קניין רוחני, בניית התשתית הנחוצה ליזמות טכנולוגית, וארגון היחידות הטכנולוגיות בעסק. הקורס מיועד לסטודנטים להנדסה, דגש יינתן על ניהול הצד הטכנולוגי, פיתוח והגדרת המוצר.</p> | | | |
| 371.2.1641 | תורת המשחקים ברשתות תקשורת | נק"ז: 3 ש"ש: 3 | בתוקף משנת 2012 סמ' סתו |
| קובץ סילבוס: לא | | | |
| <p>הקורס מתמקד בהבטים שונים של תורת המשחקים, כפי שהם באים לידי ביטוי ברשתות תקשורת. תורת המשחקים מאפשרת מידול של מערכות מבוזרות הפועלות ללא יד מרכזית מכוונת, וככזו מאפשרת מידול של בעיות שונות העולות בתכנון פרוטוקולים ובחינת ביצועים במערכות מבוזרות שונות, ובפרט ברשתות תקשורת. בין הנושאים שיכוסו: מושגים בסיסיים בתורת המשחקים, משחקי ניתוב, משחקי גישה לערוץ, משחקי בקרת עוצמה, משחקי יצירת רשת, תורת המכרזים, ותכנון מנגנונים. הקורס מיועד בראש ובראשונה לתלמידי תואר שני ודוקטורט, למרות היותו פתוח גם לתלמידי תואר ראשון. הקורס הוא בעל אופי מחקר ודורש בגרות מתמטית.</p> | | | |
| 371.2.1701 | תהליכים אקראיים במערכות תקשורת | נק"ז: 3 ש"ש: 3 | בתוקף משנת 2008 סמ' סתו |
| קובץ סילבוס: לא | | | |
| <p>קורס מתמטי מתקדם בנושאים של תהליכים אקראיים ורשתות תורים החיוניים לניתוח אנליטי של רשתות תקשורת תוך שימוש במודלים קלאסיים ומודרניים. הנושאים הנדונים:</p> <p>תהליכי מרקוב, תכונת ההפיכות ותהליכים הפיכים, תורים קוויזי-הפיכים, רשתות תורים פתוחות ורשתות תורים סגורות, פתרונות מכפלתיים (product-form solutions) תהליכים לא מרקוביים:</p> <p>פילוגים בעלי תכונות של דמיון עצמי ו-LRD לתיאור תעבורה מודרנית ברשתות תקשורת טכניקות אנליטיות ואלגוריתמיות במערכות 1/M/G ו-1/G/M ויישום עבור מעבר תעבורה מודרנית במערכות תורים, מתודולוגיות קרוב לרשתות גדולות (Fixed-Pint Approx. ; Mean Value Analysis ; Fluid Models)</p> | | | |

371.2.1721 הסקה סטטיסטית וכריית נתונים נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2015 סמ' אבי קובץ סילבוס: כן

כריית מידע (בלעז data mining) הינו תחום המאגד בתוכו שיטות מגוונות של הפיכת נתונים לידע. תחום ותיק זה זוכה לעדנה רבה בהווה, ולאור קצב הגידול המעריכי בכמות הנתונים, הופך במהירות למכשיר חיוני שלא ניתן להסתדר בלעדיו. התחומים העושים שימוש בכריית מידע הינם מגוונים וכוללים את מדעי הטבע, הנדסה, כלכלה, ומדעי החברה. בקורס יושם דגש על שימושים הנדסיים, ובפרט יישומים מעולם התקשורת והרשתות החברתיות. הקורס יסקור את השיטות מרכזיות המשמשות בכריית נתונים, והשיטות ינתחו בצורה ביקורתית והשוואתית תוך למידת העקרונות הכלליים של התחום. יושם דגש גם על תרגול והפרקטיקה של תהליך העבודה בתחום. במסגרת פרויקט תכנות מסכם הסטודנטים יתנסו בכל השלבים של הפיכת נתונים לידע: ניסוח שאלות, איסוף, תהליך הסקה באמצעות אלגוריתמים וכלי ויזואליזציה והצגה והערכה של תוצאות התהליך. בין הנושאים עליהם נעבור בקורס: שיטות סטטיסטיות לניבוי ותיאור נתונים, צברור נתונים clustering, מיון נתונים-classification, מודלים של למידה ושיטות לאימות והערכה של הלמידה

371.2.1814 תורת המידע לרשתות נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2010 סמ' סתו קובץ סילבוס: לא

תזכורת: מושגים בסיסיים בתורת המידע. טיפוסיות במשותף. ערוצי גישה משותפים. Relay. קידוד מקור מבוזר. Slepian-Wolf, Wyner-Ziv ובעיות דומות. קידוד רישתי: אפיון ליניארי, לינארי-רנדומי ואלגברי. אלגוריתם בזמן פולינומילאי לקידוד רישתי. קיבולת ניתוב וההיתרונות של קידוד לעומת ניתוב. פיתרונות להפצת מידע ובעיות דומות באמצעות קידוד רישתי. תיקון שגיאות רישתי. אי שיויונים בתורת המידע והקשר שלהם לתחומי הקצבים ברשתות.

371.2.1815 תקשורת מקודדת נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2015 סמ' אבי קובץ סילבוס: לא

1. מבוא - תקשורת מקודדת לעומת תקשורת לא מקודדת.
2. קודים אורתוגונליים בערוץ גאוזי לבן. השפעת רוחב הסרט.
3. צפינה אקראית. ביצועי אנסמבל של צופן אקראי. אקספוננט שגיאה ותכונותיו.
4. משפט הצפינה של תורת המידע (דרך חסם גלגר). משפט קונברס חזק. חסמים על הסתברות השגיאה.
5. צופני בלוק לינאריים: בנייה ותכונות.
6. צופני קונבולוציה ומפענח ויטרבי.
7. נושאים מודרניים בקידוד. לדוגמא: קודי LDPC, קודים חסרי קצב, קודים לערוצי Wiretap, וכו.

371.2.6011 סמינר חקר א' לתואר שני ללא תזה נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2016 סמ' סתו

קובץ סילבוס: לא

הקורס ילווה סטודנטים לתואר שני ללא תזה המבצעים סמינר חקר. הקורס יכלול מפגשים פרונטליים בהם יציגו הסטודנטים את נושא המחקר שלהם, ההתקדמות במחקר וילמדו נושאים הקשורים לביצוע מחקר אקדמי. הקורס ידון בבעיות ושיטות לביצוע מחקר באופן כללי ובפרט בנושאים הקשורים לפרויקטים של הסטודנטים.

בסיום הקורס על הסטודנט להגיש עבודה מסכמת עליה יקבל את ציון המנחה. בנוסף יערך מבחן בעל פה על העבודה בנוכחות לפחות 2 בוחנים מלבד המנחה, שיאושרו ע"י ועדת הוראה. ציון הפרוייקט יורכב מ 50% ציון המנחה ו 50% ציון הבחינה בעל פה.

מרצה הקורס יהיה יו"ר הבוחנים (אלא אם הוא מנחה של הסטודנט בפרוייקט) ואחראי על מתן הציונים בקורס.

מחלקה 371 הנדסת מערכות תקשורת - תואר שני

371.2.0213 רמת שרות (QoS) ברשתות שונות נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2009 סמ' אבי קובץ סילבוס: כן

בקורס יסקרו מספר גישות של רמת שירות (QoS) בסוגי רשתות שונות, וכיצד תכנון ארכיטקטוני ועקרונות שירות משפיעות על רמת השירות המתקבלת. הקורס עוסק בגישות טכניות ובהיבטים סוציו-כלכליים לנושא רמת השירות, ומיועד לעורר חשיבה שאינה טכנולוגית דווקא, אלא לשאלות רחבות כלכליות יותר: כיצד, מתי, ואיך ליישם מנגנוני וארכיטקטורות רמת שירות.

371.2.0311 אלגוריתמים ברשתות חישנים נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2007 סמ' אבי קובץ סילבוס: כן

רשת חישנים היא רשת של רכיבי חומרה המסוגלים לחוש את הסביבה לחשב ולתקשר ביניהם. מטרת הקורס היא לחשוף את הסטודנטים לתחום המחקר ברשתות חישנים. הנושאים שילמדו: אלגוריתמים יעילים באנרגיה (בחירת מנהיג, עץ פורס מינימאלי), רשתות חישנים אקראיות התפלגות פואסון התפלגות אחידה, קרוב שריג לרשת אקראית, קשירות של רשת אקראית. שערך מקום ברשתות חישנים. ניתוב ברשתות חישנים, תזמון שעונים, איסוף וקבוץ מידע. זיהוי חורים ברשתות חישנים, מה ניתן לחשב בזמן קבוע.

371.2.0331 רשתות חברתיות נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2013 סמ' אבי קובץ סילבוס: כן

מטרת הקורס להכיר לסטודנט את התאוריה של רשתות חברתיות. בקורס יוקנו לסטודנטים מושגים בסיסיים של רשתות חברתיות. במהלך הקורס נלמד תכונות אוניברסליות כמו עולם קטן, קיומה של ליבה ברשתות חברתיות, ועוד. הקורס יתמקד בפן האלגוריתמי של רשתות חברתיות. נלמד כיצד למצוא שחקנים מרכזיים, איך ניתן לאפיין קהילות ברשתות חברתיות ועוד. הקורס יחשוף את הסטודנטים למידול רשתות חברתיות. נושאים נוספים שנלמד במהלך הקורס: הפצה של מידע ברשתות חברתיות והתפשטות של מגיפות.

371.2.0341 אלגוריתמים מתקדמים נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2016 סמ' סתו קובץ סילבוס: כן

הקורס יעסוק בנושאים מתקדמים כגון: מחלקות סיבוכיות, אלגוריתמי קירוב, חסמים תחתונים, רשתות מיון, חיפוש פרמטרי, אלגוריתמי בחירה, פורשים, מבני נתונים מתקדמים (כגון ערימת פיבונצ'י, תור עדיפות של ואן אמדה בואס)

371.2.0401 אבטחת רשתות תקשורת נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2012 סמ' אבי

קובץ סילבוס: כן

- הקורס עוסק בהיבטים תיאורטיים ומעשיים של אבטחת רשתות תקשורת. הנושאים המרכזיים בקורס הם:
1. הערכת האימים והבטיחות של מערכות תקשורת.
 2. אקראיות, פסאודו-אקראיות והקשר שלהם לאבטחת פרוטוקולים.
 3. פרוטוקולים קריפטוגרפיים מתקדמים לאבטחת מערכות מבוזרות וביניהם:
 - ? חלוקת סוד
 - ? התחייבות
 - ? חישוב בטוח במערכות מרובות משתתפים.
 4. אבטחת מערכות תקשורת גדולות וביניהן:
 - ? תשתיות האינטרנט (למשל מערכות ה-DNS והניתוב).
 - ? סביבת Web? אתרים, דפדפנים וההתקפות הנפוצות עליהם.
 - ? מערכות לשידור תוכן ובפרט שידורי טלוויזיה דיגיטלית.
 5. אבטחת תוכנה במערכות תקשורת, כולל חולשות, ניצולן והגנות הן בשכבות התוכנה הנמוכות והן ברמת האפליקציה.

371.2.0931 יזמות טכנולוגית נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2012 סמ' סתו

קובץ סילבוס: כן

הקורס עוסק ביזמות טכנולוגית, שלה מאפיינים שונים מיזמות עסקית רגילה. יזמות טכנולוגית מתאפיינת ביצירת עסק מטכנולוגיה, ויש לה היבטים של הערכת טכנולוגיה, זיהוי ושימור קניין רוחני, בניית התשתית הנחוצה ליזמות טכנולוגית, וארגון היחידות הטכנולוגיות בעסק. הקורס מיועד לסטודנטים להנדסה, דגש יינתן על ניהול הצד הטכנולוגי, פיתוח והגדרת המוצר.

371.2.1221 שידור אותות שמע וחוזי על רשת האינטרנט נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2001 סמ' אבי

קובץ סילבוס: כן

קורס זה עוסק ברשת האינטרנט העתידית שתהיה מסוגלת להעביר אינפורמציה של שמע וחוזי הדורשים איכות שירות (QoS) ברמה גבוהה, מבחינת הבטחת מינימום רוחב סרט, השהייה מינימלית מקצה לקצה ומינימום שינויים בהשהייה. הקורס מתחלק לשני חלקים: החלק הראשון עוסק בטכנולוגיות מתקדמות ופרוטוקולים חדשים שפותחו עבור רשת האינטרנט העתידית שתתמוך בשידורי שמע וחוזי בזמן אמת. אמת. החלק השני עוסק בנושאים מתקדמים בדחיסת ווידאו, כגון: video transcoding and transrating, ריבוב סטטיסטי (Video multimplexing).

חלק מהנושאים בקורס: HTTP, HTML, ורכיטקטורת WWW, פרוטוקול HTTP, קישוריות באינטרנט בזמן-אמת, פרוטוקולי שידור בזמן-אמת, פרוטוקול הדור הבא ברשת האינטרנט (6V-IP). שידור חבילות שמע, בעיות באיכות השמע ופתרונות, שידור חבילות חוזי, פיצול אות החוזי לשכבות לצורך הגדלת הנצילות של משאבי הרשת.

371.2.1721 הסקה סטטיסטית וכריית נתונים נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2015 סמ' אבי קובץ סילבוס: כן

כריית מידע (בלעז data mining) הינו תחום המאגד בתוכו שיטות מגוונות של הפיכת נתונים לידע. תחום ותיק זה זוכה לעדנה רבה בהווה, ולאור קצב הגידול המעריכי בכמות הנתונים, הופך במהירות למכשיר חיוני שלא ניתן להסתדר בלעדיו. התחומים העושים שימוש בכריית מידע הינם מגוונים וכוללים את מדעי הטבע, הנדסה, כלכלה, ומדעי החברה. בקורס יושם דגש על שימושים הנדסיים, ובפרט יישומים מעולם התקשורת והרשתות החברתיות. הקורס יסקור את השיטות מרכזיות המשמשות בכריית נתונים, והשיטות ינותחו בצורה ביקורתית והשוואתית תוך למידת העקרונות הכלליים של התחום. יושם דגש גם על תרגול והפרקטיקה של תהליך העבודה בתחום. במסגרת פרויקט תכנות מסכם הסטודנטים יתנסו בכל השלבים של הפיכת נתונים לידע: ניסוח שאלות, איסוף, תהליך הסקה באמצעות אלגוריתמים וכלי ויזואליזציה והצגה והערכה של תוצאות התהליך. בין הנושאים עליהם נעבור בקורס: שיטות סטטיסטיות לניבוי ותיאור נתונים, צברור נתונים clustering, מיון נתונים-classification, מודלים של למידה ושיטות לאימות והערכה של הלמידה

371.2.3713 קריאה מודרכת נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2014 סמ' סתו קובץ סילבוס: לא

הסטודנט יפתח עבודה תיאורטית המבוססת על קריאת חומר בהנחיה אישית של חבר סגל בכיר

371.2.6011 סמינר חקר א' לתואר שני ללא תזה נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2016 סמ' סתו קובץ סילבוס: לא

הקורס ילווה סטודנטים לתואר שני ללא תזה המבצעים סמינר חקר. הקורס יכלול מפגשים פרונטליים בהם יציגו הסטודנטים את נושא המחקר שלהם, ההתקדמות במחקר וילמדו נושאים הקשורים לביצוע מחקר אקדמי. הקורס ידון בבעיות ושיטות לביצוע מחקר באופן כללי ובפרט בנושאים הקשורים לפרויקטים של הסטודנטים. בסיום הקורס על הסטודנט להגיש עבודה מסכמת עליה יקבל את ציון המנחה. בנוסף יערך מבחן בעל פה על העבודה בנוכחות לפחות 2 בוחנים מלבד המנחה, שיאשרו ע?י ועדת הוראה. ציון הפרוייקט יורכב מ 50% ציון המנחה ו 50% ציון הבחינה בעל פה. מרצה הקורס יהיה יו?ר הבוחנים (אלא אם הוא מנחה של הסטודנט בפרוייקט) ואחראי על מתן הציונים בקורס.

371.2.6021 סמינר חקר ב לתואר שני ללא תזה נק"ז: 3 ש"ש: 3 בתוקף משנת 2016 סמ' אבי קובץ סילבוס: לא

הקורס ילווה סטודנטים לתואר שני ללא תזה המבצעים סמינר חקר. הקורס יכלול מפגשים פרונטליים בהם יציגו הסטודנטים את נושא המחקר שלהם, ההתקדמות במחקר וילמדו נושאים הקשורים לביצוע מחקר אקדמי. הקורס ידון בבעיות ושיטות לביצוע מחקר באופן כללי ובפרט בנושאים הקשורים לפרוייקטים של הסטודנטים. בסיום הקורס על הסטודנט להגיש עבודה מסכמת עליה יקבל את ציון המנחה. בנוסף יערך מבחן בעל פה על העבודה בנוכחות לפחות 2 בוחנים מלבד המנחה, שיאשרו ע?י ועדת הוראה. ציון הפרוייקט יורכב מ 50% ציון המנחה ו 50% ציון הבחינה בעל פה. מרצה הקורס יהיה יו?ר הבוחנים (אלא אם הוא מנחה של הסטודנט בפרוייקט) ואחראי על מתן הציונים בקורס.