



האוניברסיטה הפתוחה
The Open University of Israel

סטודנטיות וסטודנטים יקרים,

ברצוננו להודיע על קורס חדש לתואר שני הנקרא "הרצאות אורח: נושאים בחזית המחקר במדעי המחשב", 22935.

מוסדות אקדמיים בעולם נוהגים לארח חוקרים לתקופות קצרות במסגרתן האורח מעביר סדרת הרצאות בתחומי המחקר שלו. מדובר, למעשה, במיני-קורס לתלמידי מוסמך ודוקטורט אשר סוקר תחום מחקרי עדכני ומספק נקודת מבט ייחודית.

המחלקה למדעי המחשב באו"פ מארחת בסמסטר ג' 2017 את פרופסור מיכאל לנגברג מאוניברסיטת ניו-יורק בבאפלו, אשר ילמד קורס בשם "קידוד מידע לתקשורת ואחסון: פרטיות ועמידות בפני שגיאות". הקורס יינתן באופן חד פעמי בסמסטר ג' 2017, ויקנה שלוש נקודות במסגרת התואר השני.

שימו לב - מדובר בקורס פרונטלי אשר יילמד בעברית וקיימת בו חובת נוכחות. יתקיימו ששה מפגשים מרוכזים במהלך ג' 2017. הקורס יועבר בזום.

הקורס פתוח לתלמידי התואר השני.

הקורס פתוח גם לתלמידי תואר ראשון אשר למדו לפחות 80 נ"ז בציון ממוצע גבוה מ-80. הקורס ייחשב כקורס מתקדם במסגרת לימודי הבחירה. קבלה של תלמיד לתואר ראשון מחייבת אישור יועץ לתואר שני.

להלן פרטים לגבי הקורס.

בברכה

נעם שנטל,

ראש התכנית לתואר שני.



"קידוד מידע לתקשורת ואחסון: פרטיות ועמידות בפני שגיאות" – ג'2017

היום יותר מתמיד, "מידע" (information) מהווה חלק מרכזי בחיינו. אנו צורכים, משתפים, ומחליפים מידע באופן אלקטרוני כמעט בכל רגע נתון: בטלפון הסלולארי, במחשב האישי, ברכב, בטלוויזיה ועוד. מאגרי המידע הנאספים ע"י חברות ענק כגון גוגל ופייסבוק מניעים את הכלכלה העולמית. בקרוב כל המכשירים הסובבים אותנו, אפילו מכשירים ביתיים בסיסיים, יהפכו "חכמים" עם יכולת לאחסן ולתקשר מידע. אנחנו בהחלט בעידן המידע!

אך מהו מידע? איך נתן לכמת מידע? האם נתן לאפיין מידע באופן מתמטי?

במהלך קורס זה הסטודנט ייחשף ליסודות של תורה מתמטית הנקראת "תורת האינפורמציה" (Information Theory) העוסקת באפיון מתמטי של מידע, בקידוד מידע לצורכי אחסון, ובקידוד מידע לצורכי תקשורת. נלמד את יסודות תורה זו ונתמקד בשישה פרקים:

1. "איך לכמת מידע?": מושגי יסוד בתורת האינפורמציה.
 2. "איך לדחוס מידע?": שיטות קידוד לדחיסת מידע לאחסון ותקשורת יעילים.
 3. "תקשורת בסביבה רועשת": שיטות קידוד לתקשורת מעל ערוצים רועשים.
 4. "מתאוריה למעשה": שיטות קידוד שימושיות לאחסון מבוזר ולשמירת פרטיות.
 5. "רשתות תקשורת": שיטות קידוד לתקשורת מעל רשתות (כגון רשת האינטרנט או רשת אלחוטית).
 6. "בעיות פתוחות": נציג מספר בעיות מרכזיות פתוחות מתחום האיחסון המבוזר ותקשורת על גבי רשתות.
- תאור מפורט (באנגלית) של פרקי הקורס נמצא בסוף מסמך זה.

מרצה הקורס: פרופסור מיכאל לנגברג. אוניברסיטת ניו-יורק בבאפלו.

הקורס מיועד לתלמידי תואר שני או תלמידי תואר ראשון מתקדמים. הקורס תאורטי בעיקרו ודורש ידע קודם ברמת תואר ראשון בהסתברות, קומבינטוריקה, ויסודות תורת הגרפים.

חומר הקורס: כל חומר הקורס יועבר בשש הרצאות (הרצאה אחת לכל פרק בקורס) בנות 3 שעות כל אחת.



האוניברסיטה הפתוחה
The Open University of Israel

דרישות מהסטודנטים/ות :

1. מצופה שסטודנטים ישתתפו בהרצאות (באופן פיזי או דרך זום). השתתפות בהרצאות מקנה 30% מציון הקורס (5% לכל הרצאה).
2. ממ"ן אחד ינתן לאחר לימוד פרק 3 בקורס ויהווה 30% מציון הקורס.
3. כל סטודנט יבחר מאמר מחקר מהרשימה המופיעה בסוף מסמך זה ויכין סיכום שיכלול את עיקרי המאמר על משפטיו והוכחותיו. הסיכום ינתן כמצגת POWERPOINT באורך 30 דקות (הכוללת שמע שיוקלט ע"י הסטודנט). המצגת תהווה 30% מציון הקורס.
4. כל סטודנט יעריך שתי מצגות של עמיתיו בקורס. ההערכה תנתן במסמך מפורט באורך עד עמוד בודד. ההערכות תהווה 10% מציון הקורס.
5. אין לקורס מבחן מסכם.

המפגשים יתקיימו בשלושה שבועות מרוכזים במועדים הבאים :

- מפגש 1 : יום שני 24.7 בשעה 15-18
- מפגש 2 : יום חמישי 27.7 בשעה 15-18
- מפגש 3 : יום שני 31.7 בשעה 15-18
- מפגש 4 : יום חמישי 3.8 בשעה 15-18
- מפגש 5 : יום שני 7.8 בשעה 15-18
- מפגש 6 : יום חמישי 10.8 בשעה 15-18

המפגשים יתקיימו בקמפוס רמת אביב, ויועברו בזום.

נשמח לראותכם! ההרשמה לקורס באתר ובמוקדי השירות של האו"פ.

נשמח גם לענות על שאלותיכם. ניתן להפנות שאלות למרצה פרופסור מיכאל לנגברג [ב](#)-

mikel@buffalo.edu

Course title: Secure and Reliable Communication and Storage of Information.

Lecture 1: "How can we quantify information?":

Basic notions in Information Theory. Including the notion of Entropy and its axiomatic characterization, the notion of Mutual Information, and the use of the law of large numbers (and central limit theorem) to define typical sequences.

Lecture 2: "How can we communicate efficiently?":

Compression schemes. Including Shannon's source coding theorem (+ converse) and Huffman coding.

Lecture 3: "How can we communicate reliably?":

Communication over noisy channels. Including Shannon's channel coding theorem (+ converse). This chapter will focus on the Binary Symmetric Channel.

Lecture 4: "From Theory to Practice":

Real world applications for coding theory. Including Reed Solomon codes and their applications in communication (MDS codes), storage (distributed storage), privacy and secret sharing.

Lecture 5: "Beyond point to point communication: network communication":

Communication over networks. Including Network Coding, Multicast Network Coding, Steiner tree packing, Reliability in the presence of Byzantine errors, and Secrecy in the presence of Eavesdroppers.

Lecture 6: "Canonical open problems".

Central open problem in network communication and storage. Including the Index Coding problem with applications to VoD and Caching networks, connection to colorings, fractional coloring and local Colorings of graphs; and the "Edge-Removal" problem as a fundamental problem in communication with connections to list decoding, source cooperation, zero error codes.



האוניברסיטה הפתוחה
The Open University of Israel

Papers for final presentation (list may expand according to interest of each individual student):

- * R. Koetter and M. Medard. An Algebraic Approach to Network Coding.
- * S. Jaggi, P. Sanders, P. A. Chou, M. Effros, S. Egner, K. Jain, and L. Tolhuizen. Polynomial Time Algorithms for Multicast Network Code Construction.
- * M. Charikar and A. Agarwal. On the Advantage of Network Coding for Improving Network Throughput.
- * R. Koetter and F. Kschischang. Coding for errors and erasures in random network coding.
- * M. Langberg and M. Effros Network Coding: Is zero error always possible?
- * A. Golovnev, O. Regev, O. Weinstein. The Minrank of Random Graphs.
- * M. Effros, S. El Rouayheb, M. Langberg. An Equivalence between Network Coding and Index Coding.
- * W. Huang, M. Langberg, J. Kliewer, J. Bruck. Communication Efficient Secret Sharing.