



קורסים הניתנים במוסדות אחרים טכניון:

קורסים מתחום הנדסת מכונות:

דינמיקה אנליטית, 3 שש"ס, מס' קורס 036005, פרופ. גנדלמן אולג

עקרונות יסודיים, עבודה וירטואלית, עקרון ד'אלמבר, משוואות לגרנז'. חוקי שימור, שיטת ראוט, עקרון המילטון, מערכות בלתי משמרות ובלתי הולונומיות, תנועה במערכות מואצות, דינמיקה של גוף קשיח, משוואות לגרנז' עבור קוואזי-קואורדינטות ויישומים.

תורת הסיכה ההידרודינמית, 3 שש"ס, מס' קורס 036010

פיתוח משוואת רינולדס הכללית לסיכה, חישובי כושר נשיאה, ספיקה והפסדי חיכוך, פתרונות חד-ממדיים למשוואת רינולדס. מיסבים לעומס רדיאלי ולעומס צירי. מיסוב גז, מיסוב הידרוסטטי, אטמים דינמיים, פתרונות נומריים למשוואת רינולדס הדו-ממדית עבור מיסוב ואטימה, קונפיגורציות מיסוב מיוחדות.

קינמטיקה דינמיקה ובקרה של רובוטים, 2 שש"ס, מס' קורס 36026

משוואות קינמטיות ישרות והפוכות ופתרון, היעקוביאן, מבנה סינגולרי, משוואות לגרנז', סימולציה סימבולית, משוואות התנועה ומצב לינארזציה גלובלית מדויקת. רגישות בקרה לינארית בקרת max-min עקיבה.

דינמיקה של מבנים ימיים, 3 שש"ס, מס' קורס 036027, רואי גפטר

גלי מים. כוחות על מבנים ימיים קבועים, עגונים וצפים, במים שקטים ובים גלי. תנודות אניה וגופים עגונים בגלים. שיטות דטרמיניסטיות וסטטיסטיות לחישוב תנודות אניה ועומסי גלים. נושאים מתקדמים במערכות אינטראקציה מיבנה וזורם, התקדמות המחקר בנושא.

דינמיקה של מערכות מסתובבות, 3 שש"ס, מס' קורס 036042

חזרה על תורת התנודות, תנודות חופשיות, אופני תנודה ופירוק מודלי. משוואות Lagrange. מודל jefcott, מרכז עצמי, ייצוג קומפלכסי של תנודות רוטורים, קורדינטות אינרציאליות וסובבות. תנודה חופשית, פרסציה קדמית ואחורית, חוסר איזון, תגובה מאולצת, מיסבים בעלי קשיחות אסימטרית. דיאגנרמת campblee, מפגש סדרי סיבוב שונים בתדר טבעי. ריסון פנימי לעומת חיזוני, יציבות. מעבר מהירויות קריטיות. מודל green-stodola. מודל אלמנטים סופיים לציר סובב, תנודות כפיפה ופיתול. מערכות מחוברות. מהירויות קריטיות, אפקטים גירוסקופים. מדידות, עיבוד אותות. הדגמות מעבדה.

תכן תנועת רובוטים וניווט ע"י חיישנים, 3 שש"ס, מס' קורס 036044, בונים הלל

הצגת מרחב הקונפיגורציה כבסיס עיקרי לאלגוריתמי תכנון ברובוטיקה. סקירת השיטות החשובות לתכנון מסלולים. תכנון תנועה מונחת חיישנים עבור סביבות דו-מימדיות. תכנון תנועת רובוטים כלליים מרובי מפרקים המנווטים בעזרת חיישני מרחק תוך איסוף אינפורמציה בזמן אמת. יישום השיטות עבור רכבים רובוטים.

מערכות בקרה לא-לינאריות, 3 שש"ס, מס' קורס 036050, פרופ' א גוטמן שאול

מבוא. מערכת דינמית מוכללת. יציבות לפי לאיפנוב - לינארזציה במרחב המצב, השיטה הראשונה והשניה. שיטת פופוב ליציבות אסימפטוטית בציר התדר. הפונקציה המתארת ניתוח קיום ויציבות מחזור גבולי בציר התדר. בקרי min-max יציבות אסימפטוטית בתנאי אי ודאות ו-vss. יציבות מערכות בילינאריות. בקרה אדפטיבית.

עקרונות תכן ויצור מיקרו-מערכות אלקטרומכניות, 2 שש"ס, מס' קורס 036081, ד"ר סתר דני

מיקרו מערכות: הגדרות, מטרות וחשיבות. המזעור והשלכותיו על ההתנהגות המכנית של התקנים. מבנים מיקרו מכניים ושיטות ייצורם. סקירת תהליכי מיקרו עיבוד והשפעתם על התכן. מבוא לתכן מיקרו מכני.

מערכות חישה ועיורור משולבות אופטיקה, אלקטרוניקה וחומרים מגיבים. התאמת התכן בעזרת מחשב לתכן תהליכי מיקרו עיבוד. מידול מערכות מיקרו-מכניות ועקרונות זיווד.

קורסים מתחום הנדסה אזרחית וסביבתית:

הנדסה ימית, 2 ש"ס, מס' קורס 16208, פרופ. יהודה עגנון

גורמים פיסיקליים בבנייה ימית, מועדי ים גלים, זרמים, תהליכים סדימנטולוגיים בחופי ים, כוחות הפועלים על מבנים, השפעת מבנים על הסביבה, הגנת חופים, מדידות הידרוגרפיות, איסוף וניתוח נתוני סביבה, שוברי גלים, חפירה ימית ויבוש שטחים.

גלי מים, 2 ש"ס, מס' קורס 16210, פרופ"מ ליברזון דן

משוואות היסוד וקרוביהן, פתרונות עבור גלים קטנים, אנרגיה ותנע של גלים, גלים על זרמים ופעולת הגלים, גלי אניה, רפרקציה ודיפרקציה, גלים במים רדודים וגלי-חוף.

נושאים באוקינוגרפיה פיסיקלית, 2 ש"ס, מס' קורס

נושאים: אוקינוגרפיה פיזיקאלית עוסקת בתיאור המים (טמפרטורה מליחות), ודינמיקה שלהם (זרמים, גלים, גאות ושפל). הפיזיקה של האוקינוסים והשפעתה על תפקיד האוקינוסים במערכת האקלים, חיזוי הזרמים והגלים. הקורס יכלול חצי יום הפלגה להדגמת איסוף וכן ניסויי מעבדה במיכל מים מסתובב.

ניווט ומערכות אינרציאליות, 2 ש"ס, מס' קורס 016832, ד"ר קליין יצחק

מערכות קואורדינאטות. טרנספורמציה בין מערכות קואורדינאטות. מערכות ניווט. גירוסקופים, מדי-תאוצה. מערכות ניווט אינרציאליות: גורמי שגיאה, אתחול וכיול. מערכות אינרציאליות משולבות gps.

תכן מערכות בקרה, 2 ש"ס, מס' קורס 017004

חזרה על שיטות תכון קלסיות לפי bode-nichols תכן לפי שיטת הורוביץ במערכות ו-cascaded siso ו-siso מודלים זיהוי אי ודאות במערכות בקרה. תכן מערכות לא לינאריות. תכן מערכות mimo. יישומים מעשיים ועבודת גמר.

מודלים מתמטיים של סנסורים, 2 ש"ס, מס' קורס 019817, פרופ"ח פילין שגיא

מערכות סנסורים אקטיביים: sar, ifsar, lidar, גיאומטריה ואוריינטציה של מערכות אלו, פוטוגרמטריה בטווח הקצר.

קורסים מתחום הנדסת אווירונטיקה וחלל:

דינמיקה ואוירודינמיקה של מסוקים, 3 ש"ס, מס' קורס 086219

מבנה המסוק ורכיביו העיקריים, הריחוף והטיסה האנכית, ניתוח הכוחות האוירודינמיים הפועלים על אלמנט להב, מערכות הצירים המשמשות לחישוב הכוחות האוירודינמיים של הרוטור, זווית ההתקפה והנפנוף והשתנותם ההקפית, הכוחות הפועלים על הרוטור בטיסה אנכית ואופקית, טיסת קיזוז, בצועים, בעיות כלליות של מסוקים.

מכניקת גופים בחלל, 3 ש"ס, מס' קורס 086287, ד"ר משנה דוד

תנועה בשדה כובד מרכזי. משוואות הזמן למסלול אליפטי, היפרבולי ופרבולי. חליפת הפרבולית. מעברים אופטימליים בין מסלולים. מסע בין פלנטרי. משפט למברט. שינוי פרמטרי המסלול וקביעתם מתוך מדידות. משוואות היל. מפגש בין חלליות. פרטורבציות כלליות במישור המסלול ובניצב למישור המסלול, השפעת פחיסות כדור הארץ. השפעת הגרר האטמוספירי. מסלולים הליוסינכרוניים. מסלולים יציבי פריגיאה. השפעת השמש והירח על תנועות לווינים ארציים. בעיות שלשת הגופים. שיגור לוויין למסלול. גרדיאנט הכובד.

בקרה לא לינארית, 2 ש"ס, מס' קורס 086312

הקדמה לבקרה לא לינארית, אלמנטים לא לינאריים והשפעתם על מערכות בקרה, שיטות נומריות, מישור הפאזה, שיטת האיזוקלינות, נקודות שיווי משקל, נתוח מערכות בקרה לא לינאריות בשיטת הפונקציה המתארת, פונקציה מתארת לשתי כניסות, מסלול גבולי, תופעת הקפיצה, מערכות בקרה בעלות מבנה משתנה, שיטת ליאפונוב לבדיקת יציבות, קריטריון פופוב, קריטריון המעגל, תכן בקרים איתנים בשיטת ליאפונוב ובאמצעות בקרים בעלי מבנה משתנה, יישום השיטות למערכות אוירונוטיות וחלל.

אויורדינמיקה של גופים וכנפיים, 3 ש"ס, מס' קורס 086389, ד"ר מאיר יוסי

חישוב זרימה על גוף תמיר במהירויות תת-קוליות ועל-קוליות בעזרת פירוסי מקורות, פירוסי דיפולים, קרוב מונק. גרר גלים של גוף תמיר, גופים בעלי גרר מינימלי, חוק השטחים, עילוי ומומנט עלרוד של גופים. תורת הכנף התמירה, חישוב זרימה ועילוי של כנף בעזרת העתקות קונפורמיות, כוח היניקה של שפת התקפה. גרר מושרה. כנף עם ערבולי שפת ההתקפה, עילוי של תצורות כנף-גוף.

בקרה אוטומטית של כלי, 3 ש"ס, מס' קורס 086755, פרופ' ח אידן משה

משוואות התנועה הלא לינאריות בשש דרגות חופש. לינאריזציה וקרובים. מודלים ופונקציות תמסורת אורכיים ורוחביים. סקירה של מיכשור אוירונטי. תכן בקרים אורכיים, רוחביים, צימוד, בקרת זוויות מסלול, נחיתה אוטומטית.

מערכות נווט והנחיה, 2 ש"ס, מס' קורס 086759

טרנספורמציה בין מערכות קואורדינטות, דינמיקה סיבובית של גוף קשיח, גירוסקופים, מדי-תאוצה, ניווט אינרציאלי, ניתוח מסלולים של טילים מיירטים.

קורסים מתחום הנדסת חשמל:

תכן וניתוח אלגוריתמים, 3 ש"ס, מס' קורס 046002, י. מוזס

מטרת הקורס

הקניית בסיס בתכן ובניתוח אלגוריתמים, הכרת נושאים מתקדמים באלגוריתמים, הקניית מושגים בסיסיים בסיבוכיות חישוביות, רדוקציות ובעיות NP.

מקצועות קדם:

044268 – מבוא למבני נתונים ואלגוריתמים ו-
104034 – מבוא להסתברות ח' או,
104222 – תורת ההסתברות או,
094412/094411 – הסתברות מ'

מקצועות דומים:

234246 - אלגוריתמים בתורת הגרפים.
236343 - תורת החישוביות.

סילבוס:

אלגוריתמים מתקדמים בתורת הגרפים: גרפים מכוונים, בעיות זרימה, בעיות כיסוי וצביעה. המחלקות P ו-NP רדוקציות פולינומיות NP-שלמות. תכנות לינארי ודינמי. שיטות אלגוריתמיות מתקדמות נוספות.

סילבוס באנגלית:

Review Advanced graph algorithms: directed graphs, flow networks, cover and coloring problems. Decidability and the Halting problem. The classes p and NP classes polynomial reductions NP-completeness. Dynamic and linear programming Additional advanced algorithmic techniques.

תוצאות למידה:

הכרת אלגוריתמים מתקדמים בגרפים, תכנות לינארי, מושג הרדוקציה בין בעיות ושימושיו, וכן עקרונות בסיסיים בחישוביות וסיבוכיות.

Expected teaching benefits:

Acquaintance with advanced graph algorithms, linear programming, reductions among computational problems, and basic principles of computability and complexity theory.

מקורות:

- Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L. Introduction to Algorithms. 3rd ed., MIT Press, 2010.
s.n. 2309426 – 3rd ed., 2010.
s.n. 2232918 – 2nd ed., 2001.
s.n. 2099273 – 1st ed., 1990.
- קורמן, ת. מבוא לאלגוריתמים. האוני' הפתוחה, 2008.
מ.מ. 2299723 – מהד' ב', 2008.
מ.מ. 2196197 – מהד' א', 1998.
- Sipser, M. Introduction to the Theory of Computation. 2nd ed. Thomson/Course Technology, 2006.
s.n. 2270984.
- Kleinberg, J. Algorithm design. Pearson/Addison-Wesley, 2006.s.n. 2271029

רשתות מחשבים ואינטרנט 2, 3 שש"ס, מס' קורס 046005, ד. לורנץ

דרישות קדם: 044334 או 236334- מבוא לרשתות מחשבים
מקצוע זהה: 236341- תקשורת באינטרנט

סילבוס בעברית:

קורס המשך ברשתות. גישה מעלה-מטה. שכבת היישום: עקרונות, Web and HTTP, DNS, יישומי P2P ושרת-לקוח. שכבת ההובלה: UDP, TCP, בקרת זרימה, בקרת צפיפות ב-TCP. שכבת הרשת: קווים וירטואליים, IP, כתובות IPv4, ניתוב: עקרונות ואלגוריתמים, Bellman-Ford – , Link State, PIF, PI, ניתוב אופטימלי, ניתוב באינטרנט, BGP, OSPF, Distance Vector.

English syllabus:

Advanced course in computer networks and internet. Application layer: principles, DNS, HTTP and WEB, P2P and client-server applications. Transport layer: TCP, UDP, flow control, congestion control. Network layer: Virtual LANs, IP, IPv4 addressing. Routing: principles and

תוצאות למידה:

הנושאים הנלמדים בקורס מכוונים לשתי מטרות עיקריות:

- 1) הקניית עקרונות של השכבות העליונות ברשת האינטרנט (שכבות אפליקציה, ההובלה והרשת). העקרונות כוללים פרוטוקולים ואלגוריתמים, וכלי ניתוח ביצועים מתורת התורים, תורת האופטימיזציה ותורת הגפים.
- 2) הכרת עקרונות של ניתוח ובקרת זרימה מנקודת מבט תאורטית ומההיבט המעשי (פרוטוקולים ברשת האינטרנט).
בסיום מוצלח של הקורס הסטודנט יכיר היטב עקונות כנ"ל וכן פרוטוקולים כנ"ל ברשת האינטרנט ויהיה מצויד בכלים בסיסיים הדרושים לפיתוח פרוטוקולים ואפליקציות ברשתות תקשורת בכלל ובאינטרנט בפרט.

Learning products:

This course includes two goals:

- 1) Acquire the principles of the upper network layers (application, transport and network). The principles include protocols, algorithms, performance analysis tools which are based on queuing, optimization and graph theories.
- 2) Knowledge of routing principles and flow-control from both theoretical and practical point-of-view.

At the end of the course, the student will have sufficient knowledge on the aforementioned principles and protocols in the Internet. The student will acquire the basic required tools for developing protocols and applications for computer networks in general, and for Internet in particular.

הערות:

- 1) בשל קיצור הסמסטר ל-13 שבועות יצומצם הנושא של תיאור אלגוריתמי ניתוח ברשת האינטרנט, ויתרכז באלגוריתמים הנפוצים יותר כיום (OSPF, BGP).
- 2) אין שינוי בדרישות הקדם.

מקורות:

J.F Kurose & Keith.W. Ross, Computer Networking, A Top-Down Approach, Pearson 2010

מבוא לתקשורת ספרתית, 3 ש"ס, מס' קורס 046206, י. שטיינברג

מקצוע קדם:

044202 – אותות אקראיים

- מבוא לתקשורת ספרתית ואפיון מרכיבי מערכת התקשורת.
- מערכת תקשורת דיסקרטית בזמן (חד מימדית ורב מימדית): חוק ההחלטה האופטימלי.
- ייצוג סיגנלים בעלי אנרגיה סופית
- מערכת תקשורת רציפה בזמן ברעש גאוסני לבן וגלאים אופטימליים, מקלט הקורלציה והמסננת המתואמת
- חישוב ביצועים, הסתברות שגיאה ובחירת סיגנלים אופטימליים- המקרה הבינארי והמקרה הכללי, תוצאות מדויקות וחסמים.
- מערכת תקשורת עם פרמטרים לא ידועים ככלל, ותקשורת לא קוהרנטית (פאזה אקראית) בפרט
- בעיית המכ"ם הקלאסית וקריטריון ניימן- פירסון
- יסודות תורת השערוך למשתנים אקראיים ופרמטרים: חשוב ביצועים, חסמים ויישום לדוגמאות קלאסיות (לדוגמא שערוך השהייה)
- נושא אופציונלי- תקשורת בינארית במשטר פואסוני

מקורות:

1. McDonough, R.N., Whalen, A.D. Detection of Signals in Noise. 2nd ed. Academic Press, 1995. s.n.2175173.
2. Wozencraft, J.M. Principles of Communication Engineering. Wiley, 1965. s.n.215864.
3. Van Trees, H.L. Detection, Estimation, and Modulation Theory. Part I. Wiley, 1966. s.n.215593.
4. Proakis, J.G., Salehi, M. Digital Communications. 5th ed. McGraw – Hill, 2008. s.n. 2296798 – 5th ed., 2008. s.n. 2224766 - 4th ed., 2001.
5. Helstrom, Carl W. Statistical Theory of Signal Detection. 2nd ed. Pergamon, 1968. s.n. 2021082.
6. Gallager, Robert G. Principles of Digital Communication. Cambridge, 2008. s.n. 2293750.
7. Lapidoth, Amos. A Foundation in Digital Communication. Cambridge, 2009. s.n. 2307960.

טכניקות תקשורת מודרניות, 3 ש"ס, מס' קורס 046208, מ. נצרת

מקצוע קדם:

046206 – מבוא לתקשורת ספרתית

מקצועות דומים:

048703 – נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה, שניתן בתשס"ג

049001 – טכניקות מודרניות לאיפנון ספרתי

הקורס מטפל במגוון טכניקות שידור ספרתי מודרניות ובאבני בנין בסיסיות של עיבוד אותות במשדר ובמקלט לצורך העברה יעילה של מידע ספרתי.

נושאים: שידור PAM פס-בסיס ופס-מעבר (עיצוב צורת פולס לביטול הפרעה בינ-סימנית וסינון מתואם), שידור PAM אורתוגונאלי ושידור OFDM, שידור פס-מבוזר SPREAD SPECTRUM, השוואת ערוץ EQUALIZATION מסוג מאלץ-אפס ZERO-FORCING ומסוג שגיאה ריבועית ממוצעת מזערית MMSE, השוואה מסתגלת ADAPTIVE EQUALIZATION.

The course addresses a variety of modern digital transmission techniques and basic signal processing building blocks in the transmitter and receiver for efficient transfer of digital information.

Topics: Baseband and Passband PAM transmission (pulse-shaping for inter-symbol-interference cancellation and matched filtering), Orthogonal PAM and OFDM transmission, Spread-spectrum transmission, Channel equalization of the zero-forcing (ZF) and minimum-mean-square-error (MMSE) types, Adaptive equalization.

תוצאות למידה:

עקרונות תקשורתיים-עיוניים עבור העברה ספרתית יעילה או מיטבית של מידע וכן מבני וטכניקות עיבוד אותות ספרתי במשדר ובמקלט אשר מהווים בסיס לתכן ומימוש מערכות תקשורת מודרניות. הקורס חיוני לכל מי שיעסוק במחקר וכן בתכן ומימוש תעשייתיים של תקשורת - הקורס מספק תמונת-על וכן מקנה עקרונות של פעולת השכבה הפיסית של התקשורת ספרתית החדשה וכן רקע מערכתי עבור מימשי תכנה-חמרה לעיבוד אותות עבור מערכות תקשורת

Learning products:

Communication-theoretic principles for efficient or optimal transfer of digital information and digital signal processing structures and techniques in the transmitter and receiver which provide the basis for design and realization of modern communication system. The course is essential to provide overview of and insight into the principles of the digital communication physical layer for whoever intends to work in the framework of research on advanced signal processing for communication or in the industry on transceiver design and software/hardware implementations.



מקורות:

1. Haykin, S. Communication Systems. 4th ed. Wiley, 2001. s.n. 2216160.
2. Proakis, J.G., Salehi, M. Digital Communications. 5th ed. McGraw – Hill, 2008.
s.n. 2296798 – 5th ed., 2008.
s.n. 2224766 - 4th ed., 2001.
3. Schwartz, M., Bennett, W.R., Stein, S. Communication Systems and Techniques. McGraw-Hill, 1996. s.n. 2208736; s.n. 214780.
4. Barry, J.R., Lee, E.A., Messerschmitt, D. Digital Communication. 3rd ed. Kluwer, 2004.
s.n. 2255010 - 3rd ed., 2004. s.n. 2176120 – 2nd ed., 1994.
5. Tse, D., Viswanath, P. Fundamentals of wireless communication. Cambridge University Press, 2005. s.n. 2281019
6. Goldsmith, A. Wireless communications. Cambridge Univ. Press, 2005. s.n. 2290088.
7. Madhow, U. Fundamentals of digital communication. Cambridge Univ. Press, 2008. s.n. 2297401.

מערכות אלקטרו-אופטיות, 3 שש"ס, מס' קורס 046249, י. שכנר

מקצועות קדם:

044148 - גלים ומערכות מפולגות או,

114210 - אופטיקה

מקצועות צמודים:

044339 - אלקטרואופטיקה,

עיבוד אותות אופטי: מערכות של אופטיקה קוהרנטית. התמרת פורייה אופטית והדמייה. הולוגרפיה וסינון מרחבי. תיאוריית הקוהרנטיות. מערכות משולבות דיגיטליות-אופטיות. שיטות ומערכות למדידות אופטיות: אינטרפרומטריה. אינטרפרומטריה הולוגרפית. מד טווח. לייזר- גירוסקופ.

סילבוס באנגלית:

Optical signal processing: coherent optical fourier transform and imaging. Holography and spatial filtering optical signal processing theory of coherence. Hybrid optical digital systems. Optical measuring methods and systems: interferometry. Holographic interferometry. Range finder. Optical gyroscope.

מקורות:

1. Shamir, J. Optical Systems and Processes. SPIE Press, 1999. s.n.2203436.
2. Goodman, J.W. Introduction to Fourier Optics. 3rd ed. Roberts, 2005.
s.n. 2274873 – 3rd ed., 2005
s.n. 2164993 – 2nd ed., 1996.
s.n. 2648 – 1st ed., 1968.

מערכות ראייה ושמיעה, 3 שש"ס, מס' קורס 046332, מ.פורת/ר.כפתורי

מקצועות קדם:

044130 - אותות ומערכות

סילבוס :

מושגי יסוד על הבסיס הפיסיקלי והפיסילוגי של תקשורת במערכות ראייה ושמיעה : מבנה ואופן פעולת העין והאוזן. מנגנונים פיסילוגיים המשמשים לקידוד, לעיבוד והעברת אותות במערכת הראייה. ניתוח הרמוני של אותות דינמיים. בקרת הגבר אוטומטית ברשתית. ייצוג אותות במרחב משולב תדר-מקום. חוקי סף פסיכופיסיים. מודלים של עיבוד אותות במערכת הראייה. מבנה תמונות והיבטים טכנולוגיים (ראייה ממוחשב)

English syllabus:

Introduction to the physical and physiological bases of visual and auditory communication. Structure and function of the eye and the ear. Physiological mechanisms involved in encoding, processing and transmitting of sensory signals. Spectral analysis of dynamic signals. Automatic gain control in the retina. Image representation in the combined frequency-position space. Psychophysical detection laws. Models for signal processing in the visual system. Image structure and technological aspects (Computer Vision).

תוצאות למידה :

אות הכניסה החזותי למערכת הראייה :

✓ פוטומטריה – הכרת יחידות המדידה וביצוע חישובים של תחושת עוצמת האור במערכת הראייה.

✓ קולורימטריה – הכרת מרחב הצבע CIE1931 XYZ וביצוע חישובים של תחושת הצבע במערכת הראייה.

✓ תדר מרחבי – הכרת רגישות מערכת הראייה לתדר מרחבי וביצוע חישובי סף הענות.

מבנה ופעולת העין :

✓ הכרת המערכת האופטית של העין וביצוע חישובים הקשורים לעדשה, ליקווי ראייה והתאמת משקפיים, כמות האור המגיעה לרשתית וגודל הדמות הנוצרת על הרשתית.

תכונות מערכת הראייה :

✓ הכרת תכונות ותופעות המאפיינות את מערכת הראייה וביצוע חישובים הקשורים לשדות קליטה, רגישות העין לתדר מרחבי ובקרת הגבר אוטומטי.

ייצוג אותות :

✓ הכרת מרחבי הילברט ומשפטים הקשורים לבסיסים אורתוגונלים וייצוג אותות. חישוב בסיס בי-אורתונורמלי. הכרת המרחב המשולב מקום-תדר ושימוש בפונקציות גאבור לייצוג אותות במרחב המשולב.

מערכת השמיעה :

✓ הכרת יחידות המדידה התחושתיות וביצוע חישובים של עוצמת הקול.

✓ הכרת יחידות מערכת השמיעה, אופן פעולתה ותכונותיה.

✓ ביצוע חישובים הקשורים לתכנון אקוסטי

Result of learning:

The visual input:

- ✓ Photometry – comprehending the units of measurements and calculating the perceived brightness of light in the visual system.
- ✓ Colorimetry – comprehending the CIE1931 XYZ color space and calculating the visual color perception.
- ✓ Spatial frequency - comprehending the response of the visual system to spatial frequency and calculating the perceived threshold.

The eye structure and functioning:

- ✓ Comprehending the eye optical system and calculating values concerning the eye lens, visual impairment and glasses, retinal illumination and size of objects.

Visual system characteristics:

- ✓ Comprehending the visual system characteristics and phenomena and calculating values concerning AGC, response to spatial frequency and perception fields.

Signal representation:

- ✓ Comprehending the Hilbert space and propositions concerning orthogonal basis and signal representation. Calculating the bi-orthonormal basis. Comprehending the spatial-frequency domain and utilizing the Gabor functions to represent signals in this domain.

Auditory system:

- ✓ Comprehending the units of measurements and calculating values concerning acoustics.
- ✓ Comprehending the structure and functioning of the auditory system and its characteristics.

מקורות:

1. Levine, M.D. Vision in Man and Machine. McGraw-Hill, 1985. s.n.2005119.
 2. Marr, D. Vision. Freeman, 1982. s.n.211377.
 3. The Senses. Edited by Barlow, H.B., Mollon, J.D. Cambridge Univ. Press, 1982. s.n.215319.
 4. Willams, C.S., Becklund, O.A. Optics: A Short Course for Engineers & Scientists. Wiley, 1972. s.n. 2008469.
 5. Gregory, R.L. Eye and Brain: The Psychology of Seeing. 5th ed. Oxford Univ. Press, 1998. s.n. 2183602.
 6. Yost, W.A. Fundamentals of hearing: An Introduction. 4th ed. Academic Press, 2000. s.n. 2232634.
- Overington, I. Computer Vision: A Unified, Biologically – Inspired Approach. Elsevier, 1992. s.n. 2152900

עיבוד ספרתי של אותות, 3 שש"ס, מס' קורס 046745, ג. בן דוד

מקצועות קדם:

044198- מבוא לעיבוד ספרתי של אותות
044202- אותות אקראיים

מקצוע דומה:

048745 – עיבוד ספרתי של אותות

השפעת אורך מלה סופי (קוונטיזציה) במסננים ספרתיים. שערך לא פרמטרי של ספקטרום הספק – פריודוגרמות. עיבוד רק קצבים: מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה ומערכות מרובות דרגות. מערכי מסננים דו- ערוציים, מערכים במבנה עץ, מערכים אחידים. התמרת פוריה לזמן קצר אנליזה וסינתזה, ייצוג Gabor. מבוא ל Wavelets: אנליזת זמן-תדר, אנליזה מרובת רזולוציות.

נושא הקורס באנגלית:

Digital Signal Processing

סילבוס באנגלית:

Effects of finite precision in digital filters. Non parametric estimation of power spectrum – periodograms. Multi – rate signal processing, decimation, interpolation poly – phase and multi-stage implementations. Dual channel filter banks, tree structured filter banks, uniform filter banks. Short Time Fourier Transform, Gabor representation. Introduction to wavelets and multi resolution analysis.



מקורות:

1. Mitra, Sanjit K. Digital Signal Processing: a Computer-Based Approach. 3rd ed. McGraw-Hill, 2006.
s.n. 2279543 – 3rd ed., 2006; s.n. 2224858 – 2nd ed., 2001; s.n. 2206285 – 1st ed., 1998.
2. Proakis, J. G., Manolakis, D. G. Digital Signal Processing. 4th ed. Prentice-Hall International, 2007.
s.n. 2280099 – 4th ed., 2007; s.n. 2169878 – 3rd ed., 1996; s.n. 2120537 – 2nd ed., 1992.
3. Porat, B. A. Course in Digital Signal Processing. Wiley, 1997. s.n.2176340.
4. Burrus, C. S., Gopinath, R.A. Guo, H. Introduction to Wavelets and Wavelet Transforms: A Primer. Prentice-Hall, 1998. s.n. 2191703.
5. Oppenheim, A.V., Schaffer, R. W. Discrete-time Signal Processing. Prentice-Hall, 1999. s.n. 2201420.

תוצאות למידה בעברית

- הקורס הינו קורס מתקדם בתחום עיבוד האות הספרתי. הקורס מקנה ידע בנושאים הבאים:
- קוונטיזציה ומודל לרעש קוונטיזציה.
 - שגיאות חישוב (נקודה קבועה ונקודה צפה) במסננים ספרתיים.
 - מניעת גלישה והבטחת יציבות במסננים ספרתיים.
 - שיערוך לא פרמטרי של ספקטרום הספק – פריודוגרמות
 - מערכות דצימציה ואינטרפולציה, מימוש פוליפאזה, מימוש מרובה דרגות
 - מערכי מסננים דו ערוציים – QMF, CQF, Bilinear, מערכי מסננים במבנה עץ
 - מערכי מסננים אחידים.
 - התמרת פוריה לזמן קצר, אנליזה וסינתזה. התמרת Gabor.

תוצאות למידה באנגלית

The course is an advanced digital signal processing course. The course provides knowledge in the following topics:

- Quantization and noise model
- Computation error (fixed point and floating point) in digital filters.
- Overflow prevention and secure filter stability.
- Non Parametric spectrum estimation – periodograms.
- Multi rate systems, Decimation, interpolation, sampling rate conversion, poly- phase and multi- stage implementations.
- Dual channel filter banks – QMF, CQF, Bilinear. Tree structure filter bank
- Uniform filter banks
- Short Time Fourier Transforms. Analysis and Synthesis Gabor representation.
- Wavelet analysis, Multi resolution analysis.

אלגוריתמים ויישומים בראייה ממוחשבת, 3 שש"ס, מס' קורס 046746, ט.טרייביץ



מקצועות קדם:

046200 – עבוד וניתוח תמונות

מקצועות זהים:

236873- ראייה ממוחשבת

בעיות בסיסיות בראייה ממוחשבת, אלגוריתמים המותאמים לפתרון בעיות אלו ויישומים מעשיים של הגישות לפתרון. תהליך יצירת תמונות, מציאת מאפיינים של תמונות, התאמת תמונות שזולמו מנקודות מבט שונות, קומפוזיציה של תמונות, חישוב תנועה ושחזור תלת-מימד מתוך תנועה. סטריאו, שחזור תלת-מימד ללא תנועה, וסגמנטציה של תמונות.

מקורות:

1. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and applications, Springer, 2010.

אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת, 3 ש"ס, מס' קורס 046952

מקצוע קדם:

046335 – תכן רשתות מחשבים

046005- רשתות מחשבים ואינטרנט 2

מקצוע דומה:

048952 – "אלגוריתמים מבוזרים ושימושיהם ברשתות תקשורת" שניתן בתש"ס.

236845 – "אלגוריתמים מבוזרים ברשתות מחשבים 1".

הקורס מכסה פרוטוקולים מבוזרים בשימוש ברשתות מחשבים קלסיים ומודרניים. הקורס נותן תאור מעמיק של הפרוטוקולים, כולל איפיון והוכחת נכונות. הנושאים הם: מודלים, פרוטוקולי, קו, פרוטוקולים מסוג PI ו-PIF פרוטוקולים לבדיקת קשירות, הפצת טופולוגיה ופרמטרים, פרוטוקולי גרף מבוזרים, בלמן-פורד מבוזר ופרוטוקולים עם שינויים טופולוגיים.

מקורות:

Segall, A.: "Distributed Network Protocols". Lecture Notes, CC Pub. 294(EE
Pub.1226),Oct.1999.<http://comnet.technion.ac.il/segall/Reports.html/DNPcourse.ps.zip>.

נושאים מתקדמים בתקשורת ואינפורמציה 1, 3 ש"ס, מס' קורס 048703

במסגרת הקורס תיסקרנה ההתפתחויות בתחום תקשורת מהיבט של תורת האינפורמציה ותורת התקשורת הסטטיסטית

מקצועות קדם:

046733- תורת האינפורמציה

סילבוס:

הקורס המוצע הינו קורס העוסק בהעמקה במידות אינפורמציה, ובנושאים הקושרים בין תורת האינפורמציה והסתברות. הקורס יציג בפרט אי- שיויונים של ריכוז מידות, תוך שימת דגש על מתן הוכחות המבוססות על כלים של תורת האינפורמציה, והדגמת שימושיהם של אי- שיויונים אילו במגוון בעיות בתורת האינפורמציה, התקשורת ותורת הקידוד.

נושאי הלימוד: הנושאים שיכוסו בקורס הם:

1. מידות אינפורמציוניות ואי-שיויונים בתורת האינפורמציה: חזרה על מידות אינפורמציה ואי-שיויונים בסיסיים, הכרת מידות אינפורמציוניות נוספות וטכניקות הוכחה חדשות, הכרת שימושיהם של מידות אינפורמציה אלה במגוון בעיות בתחום תורת האינפורמציה והתקשורת.

2. אי-שוויונים של ריכוז מידות (concentration of measure inequalities) - שיטת האנטרופיה, אי-שוויונים מסוג log-Sobolev ו transportation-cost המוכחים עם כלים אינפורמציוניים, ושימושים בתורת האינפורמציה, התקשורת ותורת הקידוד.

תוצאות למידה:

העמקת לימוד של מידות אינפורמציה, לימוד אי-שוויונים של ריכוז מידות וגישות הוכחה אשר מבוססות של תכונותיהן של מידות אינפורמציה, הכרת שימושים של אי-שוויוניים אילו בתורת האינפורמציה, התקשורת והקידוד.

מקורות:

- 1) T. M. Cover and J. A. Thomas, *Elements of Information Theory*, John Wiley & Sons, second edition, 2006. ISBN: 978-0-471-24195-9.
- 2) S. Boucheron, G. Lugosi, and P. Massart, *Concentration Inequalities – A Nonasymptotic Theory of Independence*, Oxford University Press, 2013. ISBN: 978-0-19-953525-5.
- 3) M. Raginsky and I. Sason, *Concentration of Measure Inequalities in Information Theory, Communications and Coding*, Foundations and Trends in Communications and Information Theory, vol. 10, no. 1-2, pp. 1-249, second edition, October 2014. ISBN: 978-1-60198-906-2.
- 4) Journal papers.

נושאים מתקדמים במערכות למידה ובקרה 1, 3 שש"ס, מס' קורס 048715, ר. מאיר

מקצוע זה הינו מקצוע מתקדם בנושא מערכות, למידה ובקרה העוסק בנושאי מחקר מתחום עיסוקו של המרצה.

נושא הקורס בתשע"ו: ניסוי ומיצוי בסוכנים מלאכותיים וטבעיים

מקצועות קדם:

044202 - אותות אקראיים, או קורס מבוא אחר בתהליכים אקראיים.

"לפני שאתה מתוגמל על פעולה, עליך לדעת לבצעה", מרווין מינסקי

סוכנים מלאכותיים וטבעיים הפועלים בסביבה מורכבת נדרשים לתפקד תחת תנאים מאתגרים של אי-ודאות, הנובעים ממידע חלקי ומושהה, מאי-ידיעת מודל ומרעש, מכשלי מערכת וצווארי בקבוק בתקשורת. גישה אפשרית לצורך התמודדות עם בעיות אלה משלבת ניסוי ומיצוי. באופן גס, מיצוי מאופיין ע"י ניצול ידע מוקדם שנאגר תוך כדי פעילות כדי לקדם מטרה, בעוד ניסוי מתמקד בחיפוש אופני-פעולה חדשים בעלי פוטנציאל רווח עתידי. האיזון בין ניסוי למיצוי עומד במרכז הבמה של מדעי-החיים מאז ימי דארווין, ותופס מקום בסיסי בתחומי הבקרה האופטימלית ולמידה ע"י חיזוקים מאז שנות הששים המוקדמות. למרות זאת, מלבד במקרים מוגבלים, קיימת הבנה מוגבלת על איזון מושכל ושיטתי בין ניסוי ומיצוי. בקורס זה נתאר את האיזון בין ניסוי למיצוי במגוון מערכות, טבעיות ומלאכותיות, מתוך ניסיון לחלץ עקרונות פעולה כלליים. גישה כזו עשויה להוביל לשיפור בהבנה של מערכות ביולוגיות, ולתרום לפיתוח של מערכות הנדסיות חסינות ובעלות יכולת לחדשנות עצמית. הקורס נוגע במספר תחומים, ומתייחס לתחומים שעבורם עדיין לא קיימת תשתית עיונית מוצקה.

רשימת נושאים:

1. מוטיבציה ודוגמאות מביולוגיה ומהנדסה.
2. מקרי מבחן מביולוגיה: אבולוציה, התפתחות עצבית, מערכת החיסון, כמוטאקסיס, חיפוש מזון אצל נמלים.
3. מקרי מבחן הנדסיים: אלגוריתמים אבולוציוניים, חיפוש ע"י הדמיה, למידה פעילה, בקרה, למידה ע"י חיזוקים.

4. תוצאות תיאורטיות במערכות פשוטות: האלגוריתם הגנטי הפשוט, חישול ע"י הדמיה, למידה פעילה, בנדיטים רבי-זרועות.
5. גישות חדשות לניסוי/חיפוש יעיל בביולוגיה ומושג ה evolvability.
6. גישות מודרניות לניסוי/חיפוש בבקרה ולמידה ע"י חיזוקים.
7. ניסוי ומיצוי בביולוגיה והנדסה – קווים מקבילים, הבדלים ופוטנציאל עתידי.

תוצאות למידה: הסטודנט יתוודע לדוגמאות מגוונות של ניסוי ומיצוי במדעי-החיים ובהנדסה. הוא יוכל לנתח מודלים תאורטיים פשוטים, ולנסח שאלות מחקר משמעותיות בתחומי-דעת חדשים.

מקורות:

1. Cells, Embryos and Evolution, Gerhart and Kirschner, Wiley 1997
2. Reinforcement Learning, Sutton and Barto, MIT Press 1998
3. Theory of Randomized Search Heuristics, Auger and Doerr, World Scientific 2011
4. Papers from the current literature

Course title: Exploration and Exploitation in Artificial and Natural Agents

אופטימיזציה דינאמית, 3 ש"ס, מס' קורס 048756, ר. אתר

מקצוע קדם:

044191- מערכות בקרה 1 (או אישור המרצה)

מקצוע זהה:

בקרה אופטימלית (048756)

מבוא לחשבון ואריאציות. בעיות אופטימיזציה למערכות דינאמיות. הרחבה לפונקציות במספר משתנים. עקרון המקסימום. אופטימיזציה דינאמית עם אילוצי מסלול. משוב אופטימלי. בעיות סינגולאריות. משוואות דיפרנציאליות חלקיות של תכנות דינאמי. שימושים ודוגמאות, כולל בתחומים של ניווט, ניתוח תמונות ותורת המימון. מבוא לתורת המשחקים הדיפרנציאליים. מבוא לתורת הבקרה הסטוכסטית.

מקורות:

1. Bryson, Arthur E. Applied Optimal Control: Optimization, Estimation, and Control. Wiley, 1975. s.n. 2008311
2. Athans, Michael. Optimal control: An introduction to the Theory and its Applications. McGraw-Hill, 1966. s.n. 209788.
3. The Mathematical Theory of Optimal Processes. Pontriagin, Lev S. et al. Interscience, 1962. s.n. 2011774

Leitmann, G. The Calculus of Variations and Optimal Control: An Introduction. Plenum, 1981. s.n. 213834

שערוך וזיהוי במערכות דינאמיות, 3 ש"ס, מס' קורס 048825, נ. שימקין

מקצוע קדם:

044202 - אותות אקראיים

מקצועות מומלצים:

044191 - בקרה 1 או,

046201 – מבוא לעיבוד אותות אקראיים.

מושגי יסוד בשערוך סטטיסטי. ייצוג מערכות סטוכסטיות. מסנן וינר. שערוך המצב במערכות לינאריות: מסנן קלמן, משוואת ריקטי, תכונות במצב מתמיד. החלקה וחיזוי. מסנן קלמן מוכלל למערכות לא לינאריות. מסנני חלקיקים. שימוש במודלים מרובים.

מבוא לזהוי מערכות. מודלים מרקוביים דיסקרטיים (Hidden Markov Models). אלגוריתם EM לשערוך משותף של מצב ופרמטרים. שימושים בתחומי ניווט, עקיבה, עיבוד אותות, זיהוי דיבור, ראייה ממוחשבת, ורשתות ניורונים.

מקורות:

1. Bar-Shalom, Y., Li, X.-R., Kirubarajan, T. Estimation with Applications to Tracking and Navigation. Wiley, 2001. s.n. 2239217.
2. Anderson, Brian D. O., Moore, John B. Optimal Filtering. Prentice-Hall, 1979. s.n. 209754.
3. Ljung, L. System identification: Theory for the User. Prentice-Hall PTR, 1999. s.n. 2202628.
4. McLachlan, G. J. The EM Algorithm and Extensions. Wiley, 1997. s.n. 2186035.
5. Simon, D. Optimal State Estimation: Kalman, H Infinity, and Nonlinear Approaches. Wiley, 2006. s.n. 2290127.

נושאים מתקדמים בעבוד אותות 1, 3 שש"ס, מס' קורס 048831, ר. טלמון
נושא הקורס בתשע"ו: עיבוד אותות לא לינארי בעזרת שיטות גאומטריות

מקצועות קדם:

044198 - מבוא לעיבוד אותות ספרתי
044202 - אותות אקראיים

מקצועות קדם מומלצים:

046201 - מבוא לעיבוד אותות אקראיים
046745 - עיבוד ספרתי של אותות

מטרת הקורס היא להקנות הבנה וביסוס מתמטי לבניית מודלים אינטרנסיים ועיבוד לא לינארי של אותות בעזרת שיטות גאומטריות. בקורס נציג גישות חדשניות לייצוג אותות שמרחיבות את אנליזת פורייה הקלאסית ומאפשרות פרמטריזציה מונחת תצפיות של אותות מתוך שיקולים גאומטריים וסטטיסטיים. כמו כן, ניסקור שיטות עיבוד אותות לא לינאריות שמתאימות למודלים גאומטריים אלו. בקורס יוצגו כלים מהתחומים: אנליזה הרמונית, תורת הגרפים, גאומטריה דיפרנציאלית, סינון לא לינארי, ותהליכי דיפוזיה אקראיים. במהלך הקורס נציג אפליקציות לאנליזה של אותות ביו רפואיים, עיבוד אותות שמע ודיבור, ובניית מודלים למערכות דינמיות רבות מימדים.

נושאי הלימוד:

1. הורדת מימדים, לימוד יריעות, וגרף-לפלסיאנים
2. מיפוי דיפוזיה
3. משוואות דיפרנציאליות סטוכסטיות: משוואת לנג'בין, אופרטור פוקר פלנק, חשבון איטו
4. בניית מודלים לתהליכים אקראיים באמצעות וקטורים עצמיים
5. גאומטריה אינטרנסיית מבוססת תצפיות ומטריקות רימאניות
6. שיטות ספקטרליות להפרדת מקורות לינארית ולא לינארית
7. גרפי ייחוס, הרחבת מודלים, ופרשנות הסתברותית
8. סינון לא מקומי וסיווג ספקטראלי
9. סינון לא לינארי וסינון בייסיאני מונחה גאומטריה
10. אשכול של אוכלוסיות באמצעות שאלונים

נושא הקורס באנגלית: Nonlinear Signal Processing using Geometric Methods

Our goal in this class is to understand the mathematical foundation of many recent methods for intrinsic modeling and geometry-assisted signal processing. We will present novel methods that extend the classical Fourier analysis and enable natural data-driven parameterization of signals without prior knowledge of models. In addition, we will present nonlinear filtering methods based on data-driven geometric models. The course will cover topics from harmonic analysis, graph theory, differential geometry, nonlinear



filtering, and stochastic diffusion processes. We will present applications to biomedical signal analysis, audio and speech processing, and high dimensional dynamical systems modeling.

Topics:

1. Dimensionality reduction, manifold learning, and graph-Laplacians
2. Diffusion maps
3. Stochastic differential equations: Langevin equation, Fokker-Planck operator, and Ito calculus
4. Stochastic processes modeling through eigenvector problems
5. Empirical intrinsic geometry and Riemannian metrics
6. Spectral methods for linear and nonlinear independent component analysis
7. Reference graphs, model extensions, and probabilistic interpretations
8. Nonlocal means and spectral clustering
9. Nonlinear filtering and geometry-assisted Bayesian filtering
10. Organizing populations using questionnaires

Learning Outcomes:

Each student will be able to: 1. Define fundamental terms, including “intrinsic modeling”; 2. Analyze special cases of signals and systems analytically, build intrinsic metrics, and prove their main properties; 3. Implement (in MATLAB) an algorithm for building intrinsic models of synthetic and real signals.

References

Temporary selected articles

מקורות

מאמרים נבחרים מהספרות השוטפת

עיבוד תמונות, 3 שש"ס, מס' קורס 048860, מ. פורת

מקצוע קדם:

046200 - עיבוד וניתוח תמונות.

קורס רקע מומלץ:

046332 - מערכות ראייה ושמיעה.

מקצוע דומה:

236860 - עיבוד תמונות דיגיטלי

נושאי הלימוד:

1. מבוא, תכונות מערכת הראייה.
2. איפיון תמונות ואותות דו-מימדיים: יצוג, דגימה, כימוי.
3. התמרות (Karhunen-Loeve, DCT, DFT) ושימושיהן.
4. שיפור תמונות: טיפול בהיסטוגרמות, החלקה וחיידוד.
5. שיטות שיחזור וסינון לתיקון אפקטים של חוסר מיקוד ותנועה (Motion Blur).
6. קידוד ודחיסת תמונות.
7. מבוא לאנליזה של תמונות וראייה ממוחשבת.

מקורות:

1. Jain A.K.: "Fundamental of Digital Image Processing" Englewood Cliffs, 1989. rec. 2065704.
2. Rosenfeld, A. and Kak, A.C.: "Digital Picture Processing". Academic .Press, 1976. rec. 2011772, 2nd ed. (1982). rec. 211293.

- Pratt, W.K.: "Digital Image Processing". 2nd. ed. Wiley, 1991. rec. 217922.
- Gonzalez, R.C. and Wintz, P.: "Digital Picture Processing". Addison-Wesley. 1977. rec. 217923, 2nd.ed. 1987. rec. 2032777.

נושאים מתקדמים בראיה, מבנה תמונות וראיה ממוחשבת 1, 3 ש"ס, מס' קורס 048921

מקצועות קדם מומלצים:

046746 – אלגוריתמים ואפליקציות בראיה ממוחשבת
236873 – ראיה ממוחשבת
או בהסכמת המרצה.

קורס סמינריוני שיעסוק בנושאים מתקדמים בתחום הראיה ממוחשבת, בעיקר בשימושים והקשרים של ראיה ממוחשבת לתחומי מדע שונים: ניתוח תמונות אסטרונומיות, רשתות חברתיות, אינטליגנציה קולקטיבית, ויזואליזציה.

מקורות:

מאמרים נבחרים

עיבוד אותות מסתגל (אדפטיבי), 3 ש"ס, מס' קורס 048929, א.פויאר

מקצועות קדם:

044202 – אותות אקראיים.
044198 - מבוא לעיבוד ספרתי של אותות.

הנושאים שיידונו בקורס זה הם: אלגוריתמים אדפטיביים עבור מסננים עם תגובת הלם באורך סופי, אלגוריתם ה-RLS ומבנה ה-Lattice וסינון אדפטיבי במישור התדר.. דגש יושם על אלגוריתם ה-LMS, ניתוח ביצועיו ותנאים להתכנסותו כאשר התוצאות שיוצגו הן החדישות ביותר בספרות. חלק ניכר בקורס יוקדש לתיאור יישומים של המסננים האדפטיביים בשטחים שונים בתקשורת ועיבוד אותות.

מקורות:

- Haykin, S. Adaptive Filter Theory. 4th ed. Prentice-Hall, 2002.
s.n. 2239459 – 4th ed., 2002.
s.n. 2169895 – 3rd ed., 1996.
- Adaptive Filters. Edited by Cowan, C.F.N. and Grant, P.M. Prentice-Hall, 1985.
s.n. 2000227
- Widrow, B. Adaptive Signal Processing. Prentice-Hall, 1985. s.n. 2001139.
- Honig, M.L. Adaptive Filters: Structures, Algorithms, and Applications. Kluwer Academic Publishers, 1984. s.n. 52620.
- Sayed, Ali H. Fundamentals of Adaptive Filtering. Wiley, 2003. s.n. 2279866.

נושאים מתקדמים בהסתברות ותהליכים אקראיים, 3 שש"ס, מס' קורס 048979, ר. אדלר

נושא הקורס בתשע"ו:

תהליכים גאוסיים

דרישות קדם:

046868 יסודות תהליכים אקראיים (או דומה)

סילבוס:

החלק הראשון של הקורס יתרכז בתאוריה הכללית של תהליכים אקראיים (בעיקר גאוסיים) המוגדרים מעל מרחבי פרמטרים שרירותיים, ביניהם מרחבים אוקלידיים רב ממדיים, מרחבים מטריים כלליים, ויריעות. רוב התאוריה הזאת (כגון שאלות של רציפות וחסימות) אינו תלוי בגיאומטריה של מרחב הפרמטרים.

החלק השני יתרכז בבעיות מיבניות, גיאומטריות, וטופולוגיות הקשורות לשדות אקראיים. לרוב הבעיות מסוג זה (כגון פילוג המקסימום הגלובלי) קיים קשר חזק לגיאומטריה, וכך החלק הזה מהווה תערובת מעניינת מאוד של הסתברות וגיאומטריה.

תוצאות למידה:

ידע מתמטי ושימוש בכלים של תהליכים אקראיים.

מקורות:

1. R.J. Adler and J.E. Taylor, Random Fields and Geometry, (2007), Springer.
2. R.J. Adler, and J.E. Taylor, Topological Complexity of Random Functions (2011) Springer. Lecture Notes in Mathematics, Vol. 2019.
3. Recent research papers.

מבנה ציון: 100% פרויקט סופי.

נושא הקורס באנגלית:

Gaussian Processes

סילבוס באנגלית:

The first part of the course will treat the general theory of random (mainly Gaussian) processes on quite arbitrary parameter spaces: e.g. high dimensional Euclidean space, general metric spaces, and manifolds. Most of this theory (e.g. continuity and boundedness issues) is independent on the geometry of the parameter space.

The second part will treat various structural, geometric, and topological problems related to random fields. Much of this (e.g. global behaviour) is geometry specific, and so makes for a nice blend of Probability and Geometry.

זיהוי תבניות, 3 שש"ס, מס' קורס 048995, פרופ. מנור שי

מקצועות קדם:

046195- מערכות לומדות

מקצועות קדם מומלצים:

044202- אותות אקראיים

הקורס עוסק בגישות מתקדמות לזיהוי תבניות תוך שימת דגש על בסיס עיוני מוצק ואלגוריתמים מתקדמים. הקורס מכסה את הנושאים הבאים: תורת ההחלטות הסטטיסטית, סיווג פרמטרי ואפרמטרי, הערכת ביצועים – חסמים ושיטות נומריות, חילוץ מאפיינים, למידה מפוקחת ולא מפוקחת.

מקורות:



1. Duda, Richard O. Pattern Classification. Wiley-Interscience, 2001. s.n. 2217905.
2. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006. s.n. 2282368.
3. Devroye, L., Györfi, L., Lugosi, G. A Probabilistic Theory of Pattern Recognition. Springer, 1996.s.n.2169479.
4. Scholkopf, B., Smola, A. J. Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond. MIT Press, 2002. s.n.2242197.