

התכנים של קורסי החובה לתכנית (סילבוסים)

מבנים אלגבריים: חבורה ותת חבורה, פעולות יסוד, דוגמאות, תכונות עיקריות. הומומורפיזם ואיזומורפיזם. גרעין של הומומורפיזם חבורות ציקליות. חבורות סופיות. חוג ותת חוג. פעולות יסוד, דוגמאות, תכונות עיקריות. חוגים של פולינומים. שדה ותת שדה. קרקטריסטיקה של שדה. שדה הפונקציות הרציונאליות. שדות סופיים.

מטריצות: מערכות משוואות ליניאריות מעל חוג כלשהו, מושגים יסודיים. חוג של מטריצות. פעולות אלמנטאריות. מטריצה הופכית. אלגברה של דטרמיננטות..

אלגברה וקטורית : חיבור. כפל בסקלר. מכפלה סקלרית ומכפלה וקטורית. אורתוגונאליות. גיאומטריה אנליטית במישור ובמרחב.

מרחבים ווקטורים מעל שדה כלשהו: העתקות ליניאריות. תלות ליניארית. בסיס ומימד. דרגה של מטריצות.

ערכים עצמיים ווקטורים עצמיים: פולינום אופייני. ערכים ווקטורים עצמיים.

ספרי לימוד:

"אלגברה ליניארית" 1, האוניברסיטה הפתוחה, 1979
"אלגברה ליניארית" 2, האוניברסיטה הפתוחה, 1982

E. Connell., Elements of Abstract and Linear Algebra,
<http://www.math.miami.edu/~ec/book/>

H. A. Anton, Elementary Linear Algebra, 9th Edition, Wiley, 2005.

Grimaldi, Ralph P. Discrete and Combinatorial Mathematics;
an Applied Introduction – 3rd. Reading, Mass. : Addison –
Wesley Pub. Co., 1994.

L.W. Johnson, R.D. Riess, J.T. Arnold, Introduction to Linear Algebra, 5th Edition, Addison Wesley Professional, 2001.

20057

אלגברה ליניארית
Linear Algebra

אופן הוראה: ש', 3, ת', 2
נקודות זכות: 4

הסתברות:

מושגים בסיסיים: אלגברת מאורעות וסוגי מאורעות; שלוש גישות להסתברות – קלאסית, סטטיסטית ואקסיומטית; חוקי הסתברות בסיסיים ופונקצית הסתברות; הסתברות מותנית, הסתברות שלמה ומשפט בייס; אי תלות של מאורעות. קומבינטוריקה. משתנה מקרי בדיד: מ"מ חד ממדי; פונקצית התפלגות מצטברת; מדדי מ"מ: תוחלת, שונות, סטיית תקן, חציון ושכיח; מ"מ דו ממדי: פונקציות הסתברות שוליות, מדדים של זוג מ"מ, אי תלות ומתאם, רגרסיה ליניארית; ניסוי והתפלגות ברנולי; התפלגויות בדידות מיוחדות: התפלגות אחידה, בינומית, גיאומטרית, בינומית שלילית, הפרגיאומטרית, הפרגיאומטרית שלילית, פואסון. קירוב בינומי להתפלגות הפרגיאומטרית, קירוב פואסוני להתפלגות בינומית. מ"מ רציף: פונקצית צפיפות ופונקצית התפלגות מצטברת; התפלגויות רציפות מיוחדות: אחידה, מערכת, ארלנג ונורמאלית. אי שוויון של צ'בישב. משפט דה מואבר-לפלס, משפט הגבול המרכזי, החוק החלש של המספרים הגדולים.

21019

הסתברות וסטטיסטיקה

Probability and Statistics

אופן הוראה: שו"ת

שעות שבועיות: 4

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם: 21151

חשבון אינפיניטסימלי 1

סטטיסטיקה:

אוכלוסייה ומדגם; עיבוד נתונים; היסטוגרמה; שכיחויות; מדדי מדגם: ממוצע, חציון, שכיח וסטיית תקן. אמידה סטטיסטית: אומד נקודתי אומד חסר הטיה ואומד מוטה. התפלגויות דגימה – התפלגויות נורמאלית, סטיוונט והתפלגות χ^2 . רמת סמך ורווח סמך. אמידה במדגמים קטנים וגדולים. בדיקת השערות: הצגת בעיה, השערות H_0 ו- H_1 , קריטריון ורמת מובהקות, שגיאות מסוג I ו- II, בדיקת השערות לגבי תוחלת, שונות ופרופורציה.

ספרי לימוד :

שלדון, ר., הסתברות – קורס ראשון, מהדורה חמישית: האוניברסיטה הפתוחה, 2001.

Ross, S., A First Course in Probability, 6th ed., Prentice Hall, 2002. Ross, S. Introduction to Probability Models. 8th ed., Academic Press, 2003.

Grinstead, C.M. and Snell, J.L., Introduction to Probability, 2nd ed., AMS, 1997.

מבוא: אלמנטים של תורת הקבוצות. חסם עליון וחסם תחתון. סדרות: גבול הסדרה. אריתמטיקה גבולות. סדרות מונוטוניות וחסומות. מספר e . תת-סדרה וגבול חלקי. משפט בולצנו-וויירשטראס. פונקציות: מושג הפונקציה. פעולות בפונקציות. פונקציות הפוכות. גבולות ורציפות: הגדרות גבול, גבול חד-צדדי. אריתמטיקה גבולות. תנאים מספיקים לקיום הגבול. גבולות מיוחדים. רציפות של פונקציה, אי-רציפות, רציפות חד-צדדית. מיון האי-רציפות. תכונות של פונקציות הרציפות בקטע סגור. משפטים. רציפות במידה שווה. נגזרת ודיפרנציאל: הגדרת הנגזרת. תכונות יסודיות. הנגזרות של פונקציות סתומות, הפוכות, פרמטריות, כלל שרשרת. דיפרנציאל, תכונות יסודיות, חישוב בקירוב. נגזרות ודיפרנציאלים מסדר גבוה. משפטים יסודיים של החשבון הדיפרנציאלי: לשפטי פרמה, רול, לגרנד', כלל לופיטל, נוסחת טיילור. חקירת פונקציה: מינימום ומקסימום, קמירות, קעירות, אסימפטוטה. גרף של פונקציה. אינטגרל אי-מסוים: פונקציה קדומה. תכונות יסודיות. טבלת האינטגרלים. תכונות של האינטגרל האי-מסוים. אינטגרציה עם הצבה. אינטגרציה בחלקים. פונקציות רציונאליות. אינטגרציית שברים חלקיים. פירוק הפונקציות הרציונאליות לשברים חלקיים. אינטגרציית ביטויים הכוללים פונקציות טריגונומטריות. אינטגרציית ביטויים הכוללים שורשים. אינטגרל מסוים: תכונות יסודיות. משפטים יסודיים של החשבון האינטגרלי. יישומי האינטגרל המסוים: חישוב שטחים, נפחי גוף סיבוב, אורך קשת. אינטגרל לא אמיתי מסוג ראשון ושני.

ספרי לימוד

איירס, פ. חשבון אינפיניטסימאלי: חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי. הוצאת סטמזקי, 1973.

שפיגל, מ. חשבון אינפיניטסימאלי מתקדם. הוצאת סטמזקי, 1971.

הווארד אנטון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז.

בן-ציון קון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 1; תיאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימוד, 1993.

21151

חשבון אינפיניטסימאלי 1 Calculus 1

אופן הוראה: שו"ת
שעות שבועיות: 8
נקודות זכות: 6.5
דרישות קדם: -

יעקובזון פיאנה, דבורה טולדנו קטעי, דוד שוחט, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנה אחד, הוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשס"ט.

Thomas, G. and Finney, R. Calculus and Analytic Geometry. Addison-Wesley, 8th ed., 1995.

Walker, Peter, Examples and theorems in analysis, Springer, 2004.

פונקציות של יותר ממשתנה אחד: נגזרת חלקית, דיפרנציאל שלם, כלל השרשרת, קירובים ליניאריים, נגזרת כיוונית וגרדינט, מישור משיק ונורמל. מינימום - מקסימום, כופלי לגרנד'. אינטגרלים כפולים ומשולשים: בקואורדינטות קרטזיות, קוטביות, גליליות וכדוריות. החלפת משתנים באינטגרלים כפולים ומשולשים. שימושים גיאומטריים ופיסיקליים. אינטגרל קווי: תלות של אינטגרל במסילה, משפט גרין. אינטגרל משטחי ושטף. אנליזה ווקטורית: שדה סקלרי, שדה וקטורי, גרדינט, דיורגנס ורוטור. משפט אוסטוקס.

ספרי לימוד:

אירס, פ. חשבון אינפיניטסימאלי: חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי. הוצאת סטמזקי, 1973.

שפיגל, מ.. חשבון אינפיניטסימאלי מתקדם. הוצאת סטמזקי, 1971.

אנטון הווארד, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי ב', האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ז

קון, בן-ציון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2; תיאוריה ותרגילים, בק-ספרי לימוד, 1992.

בומה אברמוביץ, מרים ברזינה, לודמילה שוורצמן, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי במשתנים אחדים, הוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשס"ח.

Thomas, G. and Finney, R. Calculus and Analytic Geometry. Addison-Wesley, 8th ed., 1995.

Walker, Peter, Examples and theorems in analysis, Springer, 2004.

21152

חשבון אינפיניטסימאלי 2 Calculus 2

אופן הוראה: שו"ת
שעות שבועיות: 6
נקודות זכות: 5.0
דרישות קדם:
21151 חשבון
אינפיניטסימאלי 1

21166

מתמטיקה דיסקרטית
Discrete Mathematics

אופן הוראה: שו"ת
ש', 3 ת', 1
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם: -

מושגים בסיסיים: קבוצות, תת קבוצות, איברי הקבוצה. פעולות יסוד: איחוד, חיתוך וכו'. דיאגרמות של וון. קבוצה ריקה וקבוצה אוניברסאלית. קבוצת החזקה. הוכחות זהויות בעזרת לוחות אמת. חוקי דה-מורגן. חוק הדואליות. קומבינטוריקה: כלל הכפל. תמורות. חליפות. צירופים. בינום של ניוטון. תכונות של המקדמים הבינומיים. משולש של פסקל, חוק ההכלה וההדחה, תמורות אי סדר מלא.

יחסים: מכפלה קרטזית. יחס על קבוצה. חלוקה של קבוצה. יחס שקילות. יחס סדר.

פונקציות: פונקציות חד-חד-ערכית. פונקציות "על". הרכבת פונקציות. פונקציה הפוכה. תחום וטווח של פונקציות. פונקציות חשובות.

סדר חלקי: הגדרה. איבר מינימאלי. איבר הקטן ביותר. איזומורפיזם בין קבוצות סדורות חלקית. אינדוקציה.

לוגיקה: ביטויים לוגים פשוטים ומורכבים. קשרים לוגיים: קוניונקציה, דיסיונקציה, שלילה וכו'. שקילות לוגית. לוחות אמת. טאוטולוגיה. סתירה. גרירה לוגית. שקלויות בסיסיות. חוק דה-מורגן. חוק הדואליות. צורה נורמאלית דיזיונקטיבית. צורה נורמאלית קוניונקטיבית. פישוט ביטויים. אלגברה בוליאנית.

ספרי לימוד:

גינזבורג אברהם, מתמטיקה דיסקרטית, האוניברסיטה הפתוחה, 1993.
גירון שי, דר שוני, מתמטיקה בדידה (דיסקרטית), אקדמיה, 2000.

Grimaldi, P., Discrete and Combinatorial Mathematics, An Applied Introduction. 3th ed., Addison-Wesley, 1998.

Lipshutz, S. and Lipson, M.L., Schaum's outline of theory and problems of discrete mathematics, McGraw-Hill, 1977.

Lipshutz, S. and Lipson, M.L., 2000 solved problems in discrete mathematics, McGraw-Hill, 1992.

Truss, J., Discrete Mathematics for Computer Scientists, Addison-Wesley, 1999.

הרחבה והעמקה בנושאי מתמטיקה דיסקרטית שנלמדו בקורס "מתמטיקה דיסקרטית", בנושאים בסיסיים הקשורים לטורים ומשוואות דיפרנציאליות רגילות. שקילות בין קבוצות (עוצמות), פונקציות יוצרות, תורת המספרים, טורי מספרים, טורי חזקות, טורי פורייה, משוואות דיפרנציאליות רגילות מסדר ראשון ומסדר שני עם מקדמים קבועים, נוסחת הפרשים ופתרונותיה.

ספרי לימוד:

שי גירון, שוני דר, מתמטיקה בדידה, אקדמיה, 2000

הווארד אנטון, חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי א', האוניברסיטה הפתוחה, 2004

G. Everest, T. Ward, An introduction to number theory, Springer, 2005.

A. Vretblad, Fourier analysis and its applications, Springer, 2005.

R. E. Williamson, Introduction to differential equations and dynamical systems, Mc Graw Hill, 2001.

21206

מתמטיקה דיסקרטית מתקדמת
Advanced Discrete Mathematics

אופן הוראה: שו"ת
ש', 3 ת', 1
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם:

21166 מתמטיקה

דיסקרטית

21152

חשבון אינפיניטסימאלי 2

61101
מבוא למדעי המחשב
Introduction to
Computer Science

אופן הוראה: שו"ת
ש', 4, מ', 2
נקודות זכות: 5

מושג האלגוריתם, בעיה אלגוריתמית, תכנית מחשב למימוש אלגוריתם. אלמנטים בסיסיים של שפת C: טיפוסים משתנים, ביטויים, הצהרות, פקודות השמה, פקודות קלט/פלט, פקודות התניה, משפטי בקרה. פונקציות, פונקציות סטנדרטיות. משתנים לוקליים, טווח הכרה של משתנים. העברת פרמטרים, מצביעים. שיטת TOP-DOWN, בנייה מודולארית של תכנית. רקורסיה, פיתוח פתרונות רקורסיביים. הגדרה ושימוש במערכים. שיטות חיפוש ושיטות מיון. מערכים דו-ממדיים. רשומות.

ספרי לימוד:

עמית רש ומושה ליכטמן, המדריך השלם לשפת C, הוצאת הוד-עמי לספרי מחשבים בע"מ, מהדורה חמישית מורחבת, 2001.
קורמן ת., לייזרסון צ., ריבסט ר., מבוא לאלגוריתמים, האוניברסיטה הפתוחה, תשס"ח 2008.

Al Kelley and Ira Pohl, A Book on C: Programming in C, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1990.
Brian W. Kernighan and Dennis M. Ritchie, The C Programming Language, Prentice Hall PTR, Prentice-Hall, Inc., 1988
Deitel & Deitel, C How to Program, Prentice Hall, 2004.

61104
אלגוריתמים ומבני נתונים
Algorithms and
Data Structures

אופן הוראה: ש', 3, מ', 2
נקודות זכות: 4
דרישות קדם:
61101 מבוא למדעי המחשב

טיפוסי נתונים מופשטים. מבני נתונים בסיסיים: רשימות מקושרות, מחסניות, תורים, עצים בינאריים, עצי חיפוש, ערימות, טבלאות גיבוב. יישומים של טיפוסים נתונים מופשטים. אלגוריתמים עם מבני נתונים מופשטים. אלגוריתמים מתקדמים של חיפוש ומיון. ניתוח יעילות של אלגוריתמים: סיבוכיות זמן ריצה ומקום.

ספרי לימוד:

קורמן ת., לייזרסון צ., ריבסט ר., מבוא לאלגוריתמים, האוניברסיטה הפתוחה, תשס"ח 2008.

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest: Introduction to Algorithms; MIT Press, 2001.

ספרים מומלצים:

M.Main, W.Savitch; Data Structures and Other Objects ; Benjamin/Cumming Publ., 1995.
M.A. Weiss: Data Structures and Algorithm Analysis in C; Benjamin/Cumming Publ., 1995.
Deitel, H. M. and Deitel, P. J., C How to Program, Prentice Hall, 2007.
D. P. Mehta and S. Sahni; Handbook of Data Structures and Applications; CRC Press, Boca Raton, 2005.

מבנים אלגבריים: חבורות (חבורות סופיות, ציקליות), חוג ותחום שלמות, תת-חוג ואידאל, חוג הפולינומים, שדה ותת-שדה, קרקטריסטיקה של שדה, שדה גלואה; הומומורפיזם, איזומורפיזם של חבורות, חוגים, שדות. גרעין של הומומורפיזם. סדרים, סריגים.

גרפים ותת-גרפים, גרפים מכוונים ולא מכוונים, מטריצות מותאמות לגרפים, עצים, עצים פורשים. קשירות, מעגלי ומסלולי אוילר, מעגלי המילטון, זיווגים, קבוצות בלתי תלויות וקליקות. צביעת קדקודים, גרפים מישוריים, נוסחת אוילר ומשפט Kuratowski. האלגוריתמים: Hierholzer, Kruskal, DFS, BFS, greedy coloring, Prim, Dijkstra, ויישומים.

ספרי לימוד:

גינזבורג א., מתמטיקה דיסקרטית, כרך ב', האוניברסיטה הפתוחה, 1993
קורמן ת., לייזרסון צ., ריבסט ר., מבוא לאלגוריתמים, האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ה.

תורגמן א., תורת הגרפים, אוניברסיטה העברית בירושלים, 1998.

ספרי יעוץ:

J. Gross and J. Yellen, Graph theory and its applications, CRC Press, 1998

E. G. Goodaire and M. M. Parmenter, Discrete mathematics with graph theory, Prentice Hall, 2nd ed., 2002

D. B. West, Introduction to graph theory, Prentice Hall, 2nd ed., 2001

R. Diestel, Graph theory, Springer, 2nd ed., 2000

R. J. McEliece, Finite fields for computer scientists and engineers, Kluwer, 1996

Schaum's solved problems series :

S. Lipschutz and M. L. Lipson, 2000 solved problems in discrete mathematics, 1992

V. K. Balakrishnan, Theory and problems of graph theory, McGraw-Hill, 1997

ספרי עיון:

R.L. Graham, M. Grotchel, L. Lovasz, Handbook of combinatorics, eds., Elsevier, 1995

K. H. Rosen, Michaels, John G, Handbook of discrete and combinatorial mathematics Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2000.

Handbook of graph theory, Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2004.

61106

כלים מתמטיים

למדעי המחשב

Mathematical Tools
for Computer
Science

אופן הוראה: ש', 4, ת', 2
נקודות זכות: 5

דרישות קדם:
21166 מתמטיקה

דיסקרטית,
61104 אלגוריתמים ומבני
נתונים

בקורס ילמדו נושאים מתקדמים בשפת C. הגדרת טיפוסים חדשים. קשר הדדי בין טיפוסים משתנים וקבועים בשפת C. פעולות אריתמטיות על מצביעים; מצביעים למצביעים. הקצאת זיכרון דינאמי: מערכים דינאמיים חד-דו, רב ממדיים; העברת מערכים דינאמיים לפונקציות; רשימות מקושרות. מחרוזות ופונקציות סטנדרטיות עליהן. מצביעים לפונקציות. רשומות ואיגודים. אפיון משתנים: static, extern, register, auto. הנחיות קדם-מעבד. קבצים.

ספרי לימוד:

Deitel, H. M. and Deitel, P. J., C How to Program, Prentice Hall, 2007.

<http://www.deitel.com/>

ספרים מומלצים:

עמית רש ורש ורש ליכטמן, המדריך השלם לשפת C, הוצאת הוד-עמי לספרי מחשבים בע"מ, מהדורה חמישית מורחבת, 2001.

Harel, D., Algorithms: The Spirit of Computing, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1992.

Kelley A. and Pohl I., A Book on C: Programming in C, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1990.

Kerninghan, B. W. and Ritchie, D. M., The C Programming Language, Second Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1988.

Reek, A. K., Pointers on C, Addison Wesley, 1998.

Roberts, E. S., The Art and Science of C, An Introduction to Computer Science, Addison-Wesley Publishing Company, 1995.

התפתחות טכנולוגית של מעגלים מוכללים, שיטות ייצוג מידע במחשב, ארכיטקטורה של מעבדים ואוצר הוראות. שפת סף - תבנית הוראות - Addressing modes. ארגון הזיכרון - חלוקה למקטעים ומבנה מחסנית. מבנה התכנית - תהליך הקומפילציה - תהליך ההרצה, פסיקות בתוכנה ובחומרה. ארכיטקטורה של מעבדים.

ספרי לימוד:

שפת סף, האוניברסיטה הפתוחה, יחידות 1-5, תשמ"ט.
ארגון המחשב ותכנות, האוניברסיטה הפתוחה, 1999.

D. Patterson, J. Hennessy, Computer Organization and Design, the Hardware Software Interface, 2nd edition, Morgan, Kaufman Publishers, 1998.

61108

סדנה מתקדמת בתכנות Advanced Programming Workshop

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61101 מבוא למדעי המחשב

61202

ארגון המחשב ושפת סף Computer Organization and Assembly Language

אופן הוראה: ש', 2, מ', 1
נקודות זכות: 2.5
דרישות קדם:
61101 מבוא למדעי המחשב

מערכות ספרתיות, קודים בינאריים. אלגברה בוליאנית ושערים לוגיים. שיטות מינימיזציה. מעלים צירופים, דוגמאות. מערכות סדרתיות ודלגלים. מכונת מצבים. עיצוב מכונת מצבים.

ספרי לימוד:

מ. מוריס מאנו, מערכות ספרתיות, האוניברסיטה הפתוחה, תשמ"ח-תש"ן.

Lang, Tomas, Moreno, Jaime H., Introduction to digital systems, New York : Wiley, 1999

Wakerly, John F., Digital design, 4th ed, Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice-Hall, 2006

61203

מבנה המחשב ותורת המיתוג Computer Structure and Switching Theory

אופן הוראה: ש', 3, ת', 2,

נקודות זכות: 4

דרישות קדם:

61101 מבוא למדעי המחשב

מבוא לפיתוח יישומים ומודולים בשפת C, תוך העמקת ידע בשפה ושימת דגש על ניצול מאפייני מערכת הפעלה WINDOWS. מערכת קבצים, תכנות מונחה אירועים (event-driven development), ממשק לגרפיקה (GDI), פיתוח ושימוש בספריות מקושרות באופן דינמי - (DLL), ריבוי חוטים (multithreading). התנסות בפיתוח פרויקטים אותנטיים.

ספרי לימוד:

תכנות מערכות - יחידה 1, האוניברסיטה הפתוחה 1990.

Kernighan B., Ritchie D., The C Programming Language, 2ed. Prentice Hall, 1998.

Deitel, H. M., Deitel, P. J., C How to Program, Prentice Hall, 2004

Reek K., Pointers on C, Addison-Wesley Longman, 1998.

Petzold C., Programming Windows: The Definitive Developer's Guide to the Windows, API 5th edition. Microsoft Press, 1998.

Hart J., Win32 System Programming, Addison Wesley Professional, 3rd edition 2004.

61204

תכנות מערכות Introduction to System Programming

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2,

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים ומבני נתונים

61108 סדנה מתקדמת בתכנות

התפתחות מערכות הפעלה, מבנה מערכות ממוחשבות, מבנה מערכות הפעלה, תהליכים, תזמון תהליכים במחשב, סנכרון בין תהליכים, ניהול הזיכרון, הגנה ואבטחת מידע.

ספרי לימוד:

A. Silberschatz, Operating System Concepts, John Wiley & Sons Inc., 6th edition, 2002.

J.W.S. Liu, Real-Time Systems, Prentice Hall, 2000.

MTOS UX User's Manual, Version 3.1, 1994, I.P.I., Jericho, NY 11753.

M. Pelleh, MTOS UX Course, ELTA Inc., 2000.

A.Silberschatz, Operating System Concepts, John Wiley & Sons Inc., 6th edition, 2002.

Silberschatz, Operating System Concepts, John Wiley & Sons Inc., instead of earlier edition. 7th edition, 2005.

Andrew S Tanenbaum, Albert S Woodhull, Operating Systems

61206

מערכות הפעלה Operating Systems

אופן הוראה: ש' 3, ת', 1,

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם:

61204 תכנות מערכות

61203 מבנה המחשב

ותורת המיתוג

61202 ארגון המחשב

ושפת סף

Design and Implementation, Prentice Hall, 3rd edition, 2006.

Selected readings from journals and research papers

מודלים חישוביים יסודיים וכוח החישוב שלהם. אוטומטיים סופיים דטרמיניסטיים ולא- דטרמיניסטיים. שפות רגולריות. תכונות סגירות של שפות רגולריות. למת הניפוח. צמצום אוטומטיים. דקדוקים ושפות: דקדוק ליניארי ודקדוק חופשי- הקשר; שפות חופשיות הקשר. פישוטים וצורה נורמאלית של חומסקי. אוטומט מחסנית. קשר בין אוטומט מחסנית ודקדוק חופשי הקשר. תכונות סגירות של שפות חופשיות הקשר. למת הניפוח לשפות חופשיות הקשר.

ספרי לימוד:

אוטומטים ושפות פורמאליות, האוניברסיטה הפתוחה, 1991.

J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, (2nd Edition), Addison-Wesley Publishing Co., 2000.

P. Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, ITP, 1997.

61208

אוטומטים ושפות

פורמאליות

Automata and Formal Languages

אופן הוראה: ש', 3, ת', 1

נקודות זכות: 3.5

דרישות קדם:

21166 מתמטיקה

דיסקרטית, 61104

אלגוריתמים ומבני נתונים

יעילות ונכונות של אלגוריתמים. פתרון בעיות אלגוריתמיות באינדוקציה. אלגוריתמים מתקדמים לחיפוש ומיון. חיפוש של איבר ה-k הקטן ביותר. חיפוש חציון. התאמת מחרוזות. תכנון דינאמי (כפל סדרת מטריצות, תת-סדרה משותפת ארוכה ביותר (LCS), בעיית התרמיל). אלגוריתמים חמדניים.

ספרי לימוד:

ת. קורמן, צ. לייזרסון, ר. ריבסט, מבוא לאלגוריתמים, האוניברסיטה הפתוחה, תשנ"ה.

T.H. Cormen, C. E. Leiserson and R.L. Rivest, Introduction to Algorithms, The MIT Press, Cambridge, MA, 1993.

U. Manber, Introduction to Algorithms: A Creative Approach, Addison Wesley, Reading, MA, 1989.

61210

תכנון וניתוח אלגוריתמים

Design and Analysis of Algorithms

אופן הוראה: ש', 3, מ', 2

נקודות זכות: 4

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים ומבני

נתונים,

61106 כלים מתמטיים

למדעי המחשב

*ניתן ללמוד קורס זה

במקביל

לוגיקה פסוקית - תחביר וסמנטיקה. מודלים, פונקציות אמת, יחס ספיקות, טאוטולוגיות וסתירות. בעיות ספיקות ותקפות. טבלאות אמת, שקילות יסוד. שלמות פונקציונאלית, קבוצות שלמות של קשרים. צורות נורמאליות. פסוקיות הורן (Horn) ואלגוריתם הכרעת ספיקות. תורת ההיסק של תחשיב הפסוקים. גרירה, תכונות בסיסיות, משפט הקומפקטיות. דדוקציה טבעית. משפט הנאותות (מבוססות). שיטת הרזולוציה. משפט השלמות.

תחשיב הפרדיקטים - תחביר וסמנטיקה. קבועים ומשתנים, פונקציות ושמות עצם, פרדיקטים וכמתים. הגדרות. מודלים והשמה. ספיקות. אמת וגרירה. צורה תחילית נורמאלית. מודלים של ארברן (Herbrand) ומשפט הקומפקטיות. צורת סקולם ומשפט ארברן. שיטת הרזולוציה ודדוקציה טבעית. **ספרי לימוד:**

מתמטיקה דיסקרטית III - לוגיקה מתמטית. האוניברסיטה הפתוחה. 1994

M. Huth and M. Ryan, Logic in Computer Science, 2nd ed, Cambridge Univ. Press, 2004.

61301

לוגיקה למדעי המחשב Logic For Computer Science

אופן הוראה: ש', 3, ת', 2
נקודות זכות: 4
דרישות קדם:
21166 מתמטיקה
דיסקרטית

היכרות עם פריגמת תכנות דקלרטיבית, תכנות לוגי ומימוש בשפת פרולוג. פרולוג פסוקי. תחשיב הפרדיקטים בפרולוג. עובדות ושאליות. משתנים והצבה. עובדות כלליות ושאליות קיומיות. כללים והגדרות. סמנטיקה של תוכניות לוגיות. מודלים. מודל של חישוב: רזולוציה, האחדה (unification), עץ חיפוש, מנגנון ההוכחה של פרולוג. שלילה כברירת מחדל והנחת עולם סגור. תכנות רקורסיבי בפרולוג: אריתמטיקה, רשימות, ביטויים סימבוליים. בסיסי נתונים: בסיסי נתונים פשוטים, מבני נתונים מורכבים, הפשטת נתונים. פרדיקטים אקסטרנה לוגיים. פרדיקטים מטה-לוגיים. טיפוסים מופשטים - קבוצה, רב-קבוצה, רשימה, מחסנית, תור, עץ בינארי, עץ כללי, גרף. שימושים של תוכניות לוגיות לייצוג ידע ולפתרון בעיות בבינה מלאכותית.

ספרי לימוד: H. Abelson, G. J. Sussman, and J. Sussman, Structure and Interpretation of Computer Programs, 2nd ed, The MIT Press, 1996.

C. Baral, Knowledge Representation, Reasoning and Declarative Problem Solving, Cambridge University Press, 2003.

D. Poole, A. Mackworth, R. Goebel, Computational Intelligence, A Logical Approach, Oxford University Press, 1998.

L. Sterling and E. Shapiro, The Art of Prolog: Advanced Programming Techniques, MIT Press, 2-nd ed., 1994.

61302

תכנות לוגי Logic Programming

אופן הוראה: ש' 2, ת', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61106 כלים מתמטיים
למדעי המחשב,
61301 לוגיקה למדעי
המחשב

עקרונות מערכות בסיסי נתונים ומושגים יסודיים הקשורים במערכות בסיסי נתונים. רמות הפשטה של נתונים, מודלים של נתונים, אי תלות בנתונים, שפות להגדרת נתונים ולטיפול בנתונים. מבנה מערכת בסיסי נתונים, מודל ישויות קשרים, מודל הרשת, מודל היררכי, מודל היחסים. תיכון בסיסי נתונים יחסיים, נרמול באמצעות תליות פונקציונאליות ורב-ערכיות, שפות שאילתות, מיפוי קבצים.

ספרי לימוד:

מערכות בסיסי נתונים - האוניברסיטה הפתוחה 1989.
A. Silberschatz, H. Korth and S. Sudarshan, Database System Concepts, McGraw-Hill, 1997.
D. Kroenke, Database Processing, SRA, 1983.
J. Ullman, Principles of Database Systems, Computer Science, 1980.
J. Ullman and J. Widom, A First Course in Database Systems, Prentice-Hall, 1997.

שליבים ומרכיבים של תהליך הקומפילציה. ניתוח לקסיקלי וכלי תוכנה FLEX ליצירת מנתח לקסיקלי. ניתוח תחבירי ושיטות שונות לניתוח תחבירי. כלי תוכנה BISON ליצירת מנתח תחבירי. תרגום מונחה- תחביר. ניתוח סמנטי; ניהול טבלת סמלים. בדיקת טיפוסים. יצירת קוד ביניים. סביבות זמן ריצה. יצירת קוד. טיפול בשגיאות. מבוא לאופטימיזציה של קוד.

ספר לימוד:

A.V. Aho, R. Sethi and J.D. Ullman, Compilers- Principles, Techniques and Tools, Addison Wesley, 1986.

מהי רשת תקשורת מחשבים, ומהם יישומיה. תקשורת מחשבים מקומית, אזורית וגלובלית. מושגים בסיסיים בתקשורת: Band width, PCM, Multiplexin Virtual circuit etc. מודל 7 השכבות של OSI. מבנה פרוטוקול TCP/IP. דוגמאות לסוגים של רשתות תקשורת. מדיות העברת שידורים. פרוטוקולי LAN: LLC, MAC. ארכיטקטורות LAN: CSMA/CD, RING. ניתוב באמצעות גשרים וניתוב באמצעות נתבים. ניהול רשתות תקשורת. תקשורת LAN אלחוטית. ATM.

ספרי לימוד:

William Stallings, Local & Metropolitan Area Networks, Prentice Hall, 6th edition, 2000.
Andrew S Tanenbaum, Computer Networks, Prentice Hall PTR, 4th edition, Aug 9, 2002.
A. S Tanenbaum, Computer Networks, Prentice Hall PTR, 4th edition, 2003. Selected readings from journals and research papers.

61303

מערכות בסיסי נתונים Data Base Systems

אופן הוראה: ש', 3, ת', 2
נקודות זכות: 4
דרישות קדם:
61204 תכנות מערכות
61104 אלגוריתמים
ומבני נתונים

61304

תורת הקומפילציה Compilation Theory

אופן הוראה: ש', 3, ת', 1
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם:
61208 אוטומטים ושפות
61104 אלג' ומבני נתונים

61305

רשתות תקשורת מחשבים Computer Communication Networks

אופן הוראה: ש', 3, ת', 1
נקודות זכות: 3.5
דרישות קדם:
61202 ארגון המחשב
ושפת סף
61203 מבנה המחשב
ותורת המיתוג
61204 תכנות מערכות
61206 מערכות הפעלה

מכונת טיורינג: הגדרה והשוואה עם אוטומט סופי ואוטומט-מחסנית. סוגים שונים של מכונת טיורינג: ריבוי סרטים, אי-דטרמיניזם. בעיות הניתנת להכרעה ובעיות בנות מניה. בעיות שלא ניתנות להכרעה; בעיית עצירה של מכונת טיורינג. תזה של צ'רץ'-טיורינג; מכונת טיורינג אוניברסאלית. רדוקציה בין בעיות. סיבוכיות חישובית; מחלקות DTIME ו-NTIME. רדוקציה פולינומיאלית. NP-שלמות; משפט Cook-Levin. דוגמאות של בעיות NP-שלמות (ספיקות נוסחאות, בעיות על גרפים, וכו'). אלגוריתמי קירוב מתקדמים לבעיות קשות.

ספרי לימוד:

M.Sipser, Introduction to the theory of computation, PWS Publishing Company, 1997

J. E. Hopcroft, R.Motwani, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation (2nd Edition), Addison-Wesley Publishing Co., 2000.

ספר מומלץ לקריאה נוספת:

הראל דוד, אלגוריתמיקה: יסודות מדעי המחשב, האוניברסיטה הפתוחה, 1991.

D. Harel, Algorithmic: The Spirit of Computing, Addison-Wesley, 1997.

61306

חישוביות וסיבוכיות אלגוריתמים Computability and Complexity of Algorithms

אופן הוראה: ש', 3, ת', 2
נקודות זכות: 4
דרישות קדם:

61208 אוטומטים ושפות פורמאליות
61210 תכנון וניתוח אלגוריתמים

עקרונות ומושגים בסיסיים של תכנות מונחה עצמים: הסתרת מידע, ירושה, רב-צורתיות. מחלקות, מחלקות בסיסיות ונגזרות, עקרונות של פעולת השמה, העמסת אופרטורים, פונקציות וירטואליות, מחלקות מופשטות. תכנות מונחה עצמים בשפת ++C. פיתוח תוכנה מודולארית וניתנת למחזור. תכנון ופיתוח תוכנה בשפת #C; גישות ומושגים חדשים בתכנות מונחה עצמים. מתודולוגיות תכנון בשלבים שונים של חיי התוכנה. יתרונות וחסרונות של השפות ++C, #C ו-C.

ספרי לימוד:

שמעון כהן, ++C ו-OOP למתכנת מקצועי, הוד-עמי, 1997.

Deitel H., Deitel P., C++ How to Program, 5th Edition. Prentice Hall, 2005.

Booch G, Object Oriented Analysis and Design with Applications, INGS Publishing Company Inc., 2nd ed., 1994.

Stroustrup B, The C++ Programming Language, 3rd edition, Addison Wesley, 3rd edition, 2000.

Deitel H., Deitel P., Visual C# 2005 How to program, Prentice-Hall, Inc. 2006.

Lippman S., C# Primer. A Practical Approach, Addison-Wesley, 2002.

61307

תכנות מונחה עצמים Object Oriented Programming

אופן הוראה: ש', 4, מ', 2

נקודות זכות: 5
דרישות קדם:

61108 סדנה מתקדמת בתכנות
61204 תכנות מערכות

הגדרת מערכת, גישת המערכות. מאפיינים של: המידע, איכות המידע, נפח המידע, צורת מסירתו ודרך הפקתו. זמינות המידע, מידע בתהליכי קבלת החלטות, חשיבות המידע בארגון ובתהליכי החלטה. סוג מערכות מידע, סקירה קצרה של סוגי מערכות מידע שונים, מערכות-מידע למנהלים. מערכת EIS. המודל הבסיסי של EIS. תת-מערכות המרכיבות מערכת-מידע, גישות בפיתוח מערכות-מידע, הצעדים העיקריים בתכנון מערכות-מידע, שימוש בסכמות למערכות-מידע, הגורמים החיצוניים לפירמה ותכנון מערכות-מידע. מחזור חיים של מערכת-מידע, שלבים במחזור מערכות-מידע.

ספרי לימוד:

ד. גלין, תכנון מערכות מידע, יחידות 1-4, האוניברסיטה הפתוחה, 1987.
נ. אחיטוב, ז.נוימן, מ. צבירן, מערכות מידע לניהול, אוניברסיטת תל-אביב, 1997.

Stephen R. Schach, An Introduction to Object-Oriented Systems Analysis and Design with UML and the Unified Process, McGraw-Hill, 2004.

William S. Davis, David C. Yen, The Information System Consultant's Handbook: Systems Analysis and Design. CRC Press LLC, 1998

Laudon, Kenneth C., Management information systems: managing the digital firm. Pearson Prentice-Hall, 2007

Rainer, R. Kelly, Introduction to information systems: supporting and transforming business. N.J. : Wiley, 2007.

61308

יסודות מערכות מידע Foundations of Information Systems

אופן הוראה: ש', 3

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61303 מערכות בסיסי

נתונים (ניתן ללמוד

במקביל)

התכנים של קורסי הבחירה לתכנית (סילבוסים)

הגדרה, מבנה ודוגמאות פרויקטים של מערכות משובצות מחשב בזמן אמיתי. מבנה פנימי ותכונות של חומרת המערכת, הקורלציה והקישור בין הרכיבים. שפות תכנות למערכות זמ"א. מחזור חיי התוכנה במערכת זמ"א. טכניקות להגדרה ותכנון של מערכות זמן אמת. מערכות הפעלה זמן אמת. תקשורת וסנכרון בין משימות. ניהול הזיכרון. כלים ושיטות לאנליזה ואופטימיזציה של ביצועי המערכת. כלים ושיטות לאמינות המערכת ובדיקות. מערכות מרובות מעבדים.

ספרי לימוד:

Philippe A. LAPLANTE, Real-Time Systems Design and Analysis, IEEE Press, 2nd Edition, 1997.

J.W.S. Liu, Real-Time Systems, Prentice Hall, 2000.

Motorola MC680x0 User's Manuals.

WindRiver VxWorks and Tornado Manuals, Last edition 2005.

MTOS UX User's Manual, Version 3.1, 1994, I.P.I., Jericho, NY 11753.

M. Pelleh, MTOS UX Course, ELTA Inc., 2000.

Selected readings from papers and journals.

סיווג בעיות בחקר ביצועים, סיווג שיטות בחקר ביצועים, תכנות ליניארי, תורת דואליות, בעיית טרנספורמציה, בעיית השמה, בעיית זרימה ברשתות, אלגוריתמים Ford-Fulkerson לפתירת בעיית זרימה מכסימלית ברשתות, אלגוריתמים חמדניים בחקר ביצועים. יישומים לבעיות תזמון ולבעיות ניתוב. תכנות דינמי-יישומים לבעיית תרמיל (knapsack) ובעיית סוכן נוסע, שיטה לסינון וחסם (branch and bound), שיטות קומבינטוריות לפתרון בעיות חקר ביצועים על גרפים ורשתות. אלגוריתם Dijkstra ואלגוריתם Bellman-Ford, תורת תזמון וניהול פרויקטים, תורת המשחקים ושימוש בחקר ביצועים.

ספרי לימוד:

1. W.L. Winston, Operations Research. Applications and Algorithms, Duxbury Press, 2004.

2. F.S. Hillier and G.J. Lieberman, Operations Research, McGraw Hill, San Francisco 8th ed. 2005 (in English and in Hebrew).

3* (Additional reading) . Avi Zeevi, Introduction to Operations Research, Vol.1-3, Tel-Aviv, 1987 (in Hebrew).

60602

מערכות זמן אמת
Real Time Systems

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2
דרישות קדם:
61204 תכנות מערכות
61206 מערכות הפעלה

63221

חקר ביצועים
בתעשייה
**Operations
Research in
Industry**

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2

נקודת זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים

ומבני נתונים,

61106 כלים מתמטיים

למדעי המחשב

הגדרה, מבנה ודוגמאות פרויקטים של מערכות משובצות מחשב. זיכרונות משובצים: RAM, ROM, EPROM, FLASH. הגדרה ותכנון של מערכת משובצת מחשב (לפי סטנדרט 498). כלי פיתוח תוכנה - TORNADO. מערכת הפעלה זמ"א - VXWORKS. VME BUS TECHNOLOGY. אמולציה וטכניקות לדילוג של מחשב המטרה באמצעות טורנדו. אנליזה ואופטימיזציה של ביצועי המערכת באמצעות טורנדו. אמינות המערכת ובדיקות קבלה.

ספרי לימוד:

Steve HEATH, Embedded Systems Design, Newnes, 1st Edition, 1997.
MIL-STD-498 - The Department Of Defense of America.
Motorola MPC7410 User's Manuals, Rev. 0, 10/2002.
Motorola MC68040 User's Manual, Motorola Inc., 1989.
Motorola M68040 Microprocessor User's Manual, Rev. 1, Motorola Inc., 1993.
Windriver VxWorks Programmer's Guide, Ver. 5.5, July 25, 2002.
Windriver Tornado User's Guide, Ver. 2.2, Aug. 6, 2002

בקורס ילמדו עקרונות של שפות-תכנות מונחות עצמים ויישומים בסביבת האינטרנט. הקורס יכלול רכישת מיומנות מתקדמת בתכנות בשפה עילית כגון Visual Basic, שימוש בשפת התכנות Java לצורך ביצוע פרויקטים בסביבת רשת האינטרנט, לימוד התחביר של השפה וכתובת יישומים (applets). מודל Client-Server. עיצוב מונחה עצמים. פעולות גומלין עם HTML. מחלקות וממשקים. אנימציה. צליל.

ספרי לימוד:

N. Barlett S. Simkin, A Lesli, The Java Programming Explorer, Coriolis Group Books, 1996.
L. Lemay, C. L. Perkins, Teach yourself Java in 21 days, Coriolis Group Books, 1996.
A. Potts, D. Friedle, The Java Programming Language, Coriolis Group Books, 1996.

* מפאת אופיו של הקורס יימסר, נוסף על כך, חומר עדכני והפניה לאתרים שונים.

התהליך הכולל של גילוי ידע מבסיסי נתונים Knowledge Discovery in Databases ובמרכזו יילמדו מספר אלגוריתמים שונים לכריית נתונים. (Data Mining) נתייחס בהרחבה לשיטות חקירת נתונים מסוג "למידה מונחית" (supervised learning), "למידה לא מונחית" (unsupervised learning). בחירת שיטת החקירה בהתייחס לנתונים הנחקרים והמידע המבוקש. במהלך הקורס יתרגלו הסטודנטים מספר תוכנות וכלי מדף מייצגים לכריית נתונים על בסיס בסיסי נתונים אמיתיים.

ספרי לימוד:

Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, and Vipin Kumar, Introduction to Data Mining, Addison-Wesley, 2006
Jiawei Han and M. Kamber, Data Mining. Concepts and Techniques, Morgan Kufmann, Second edition, 2001.

64321

פיתוח מערכות משובצות מחשב

Development of Embedded Computer Systems

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2,
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61204 תכנות מערכות
61206 מערכות הפעלה

64408

שפות תכנות באינטרנט
Internet Programming Languages

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2,
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
64321 רשתות תקשורת

64409

כריית נתונים
Data Mining

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2,
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61108 סדנה מתקדמת בתכנות

שימוש ב- Java EE (כגון: Java Servlets, JSP, EJB ו-Web Services) וב- Open Source Frameworks (כגון: Spring, Struts ו-JavaServer Faces) אשר מבוססים על Java EE לצרכי פיתוח מערכות צד שרת מתוחכמות. פיתוח מערכות צד שרת תוך שימוש בעקרונות תכנות מונחי עצמים תוך שימוש ב- Design Patterns שהתעצבו במהלך השנים האחרונות בתחום זה. היכרות בסיסית עם תהליכי עבודה שמבוססים על Agile Methodologies תוך שימוש בכלי הפיתוח המתאימים. היכרות בסיסית עם נושאים חדשניים בתחום פיתוח התוכנה לרבות Ajax ושימוש ב-web services לצורך התממשקות עם מערכות web שונות (כגון google, facebook ואחרות).

ספרי לימוד:

Marty Hall, Larry Brown, and Yaakov Chaikin, Core Servlets and Javasever Pages: Advanced Technologies, Vol. 2 (2nd Edition), Prentice Hall PTR, 2008.

Marty Hall and Larry Brown, Core Servlets and Javasever Pages: Core Technologies, Vol. 1, Prentice Hall PTR, 2007.

Michael Sikora, EJB 3 Developer Guide: A Practical Guide for developers and architects to the Enterprise Java Beans Standard, Packt Publishing, 2008.

Poornachandra Sarang, Practical Liferay: Java-based Portal Applications Development (Pro), Apress, 2009.

Rod Johnson, Juergen Hoeller, Alef Arendsen, and Thomas Risberg, Professional Java Development with the Spring Framework, Wrox, 2005.

Budi Kurniawan, Struts 2 Design and Programming: A Tutorial (A Tutorial series), Brainy Software, 2008.

David Geary and Cay S. Horstmann, Core JavaServer(TM) Faces (2nd Edition) (Sun Core Series), Prentice Hall PTR, 2008.

D Martin Kalin, Java Web Services: Up and Running, O'Reilly Media, Inc, 2009.

64410

פיתוח מערכות צד שרת בסביבת קוד פתוח Developing Open Source Based Server Side Applications

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2, נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
65200 תכנות בסביבת האינטרנט

הקדמה (עקרונות בדיקת תוכנה), בדיקות לעומת REVIEWS, בדיקות מבנה, בדיקות פונקציונליות, איך בונים בדיקה, שיטות מניית הבדיקות הנדרשות, בדיקות קופסה שחורה וקופסה לבנה, בניית בדיקות לפי קבוצות אקויוולנציה, בניית בדיקות בהתאם לגרפים מכוונים וביטויים רגולאריים, אנליזה סטטית ודינאמית של התוכנה, בדיקות ייעודיות ללולאות, TESTING DATA FLOW, בדיקות סטטיות לאנמליה, שילוב בדיקות מסלול ובדיקות DATA, חוזק האסטרטגיות של בדיקות DATA, בדיקות של מחלקות כדוגמא לבדיקות תת-מערכת, האסטרטגיות ALL NODE COVERAGE ו- ALL EDGES COVERAGE, חקירת בדיקות במחלקות יורשות וכדומה, סקירה קצרה על .FAGAN INSPECTI

ספרי לימוד:

Fagan, M.E., Design and Code Inspections to Reduce errors in Program Development, IBM Journal 3:182-211, 1976.

Beizer, B. Software, Testing Techniques Second Edition, Van Nostrand Reinhold 1990.

64444

בדיקות תוכנה Software Testing

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2, נקודות זכות: 3
דרישת קדם:
61307 תכנות מונחה עצמים

G. Gordon Schulmair et al., Handbook of Software Quality Assurance Van Nostrand Reinhold 1992.

S. Kirani, W. T. Tsai, Method Sequence Specification and Verification of Classes, Journal of Object-Oriented Programming, October, 1994.

מטרות הקורס הן הקניית הידע והכלים הנדרשים לפיתוח אתרי אינטרנט אינטראקטיביים (כגון אתרי קניות ומכרזים, אתרי משחקים, לוחות מודעות, אתרי השוואות מחירים, וכו'), ופרויקטים מבוססי תקשורת (Chat, משחקים ברשת, שליחת דואר אלקטרוני מתוך תכנית, ועוד) תוך שימוש בשפת Java לתכנות בצד השרת (J2EE) ולתכנות בצד הלקוח (J2SE, Applets).

תכנים: מבוא לאינטרנט ולסביבת WWW ופיתוח אתרי אינטרנט. שפת JAVA - עקרונות, קלט-פלט, תהליכים, מבני נתונים, אירועים, ממשקי משתמש. תכנות בצד השרת: J2EE, JSP, Servlets, Java Beans. תכנות בצד הלקוח: Java Applets, תכניות עצמאיות. פיתוח יישומים מבוססי תקשורת בסביבת אינטרנט.

ספרי לימוד:

J. Gosling, D. Holmes, The Java™ Programming Language, 4th Edition by Ken Arnold, Addison-Wesley, 2005

R. Darnell, et al, "HTML 4 Unleashed", Sams-Net, 1997.

H. Deitel, P. Deitel, Java How to Program, 6th edition, Prentice Hall, 2004.

D. Flanagan, Java In A Nutshell, 5th Edition, O'Reilly 2005

K. Sierra, B. Bates, Head First Java, 2nd Edition, O'Reilly 2005

J. L. Weaver, J. Mathis and C.T. Ritchey, "Inside Java", K. Siyan (Ed), 1997.

תמונה וייצוגה במחשב: צורה, צבע, מאפיינים גיאומטריים וטופולוגיים. תמונות בינאריות: סימון רכיבי קשירות, פעולות מורפולוגיות בסיסיות. עיבוד תמונות ברמות אפור: איזון היסטוגרמה, ניקוי רעש, גילוי קצוות. סגמנטציה. אנליזה של צורות דו-ממדיות.

ספרי לימוד:

G.C. Stockman, L. Shapiro, Computer Vision, Prentice Hall, 2001

M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, Image Processing: Analysis, and Machine Vision, PWS, 1999

D. A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision a Modern Approach, Prentice Hall, 2003.

E.R. Davies, Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, Academic Press, 1997.

R. Jain, R. Kasturi, B.G. Schunk, Machine Vision, McGraw-Hill, 1995

65200

תכנות בסביבת אינטרנט Internet Programming

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים ומבני נתונים

61307 תכנות מונחה

עצמים

65212

ראייה ממוחשבת Computer Vision

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2

2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61106 כלים מתמטיים

למדעי המחשב

61204 תכנות מערכות

21019 הסתברות

וסטטיסטיקה

גיאומטריה רבת מבטים הינה מסגרת תיאורטית ואוסף של אלגוריתם לשחזור תלת מימדי של העולם, מסדרה של תמונות, שיחזור זה הינו שלב בסיסי לאפליקציות רבות כגון: ניווט רובוטים, יצירת מציאות חצי וירטואלית, בקרת איכות בענפים שונים בתעשייה, מערכת עזר לנהיגת רכבים וכו', הקורס מקנה את הידע התיאורטי והפרקטי להבנת הבעיה ויישום האלגוריתמים.

ספרי לימוד:

R. Hartley and A. Zisserman, Multiple-View Geometry, Cambridge Press, 2001

O. Faugeras and T. Luong, The Geometry of Multiple Images, MIT Press 2000.

תורת הקבוצות העמומות ותכונותיה. פעולות מתמטיות על קבוצות עמומות ומשמעויותיהן הפיסיקליות. משתנים לשוניים ומספרים עמומים. רילאציות עמומות. לוגיקה עמומה: השוואות ללוגיקה קלאסית, פסוקים וכמתים עמומים, מחסום לשוני, הסקה עמומה, חישוביות רכה. הסקת מסקנות מקורבת. קבלת החלטות בסביבות לא מדויקות. ניהול אי-ודאות.

ספרי לימוד:

H.-J. Zimmermann, Fuzzy Set Theory and Its Applications, Kluwer Publishers, 1996.

Using MATLAB Manual. Fuzzy Logic Toolbox. The Math Works Inc., 2000.

A. Kandel and G. Langholz . Fuzzy Control Systems, CRC Press, 1993

מושגי יסוד בגרפיקה ממוחשבת. שיטות לאנימציה פשוטה. גיאומטרייה וטרנספורמציות של שניים ושלושה ממדים. תצוגות גרפיות בשניים ובשלושה ממדים. אלגוריתמים בסיסיים בגרפיקה ממוחשבת: הסרת קווים ומשטחים נסתרים, עקומים ומשטחים חלקים, מודלים של תאורה והצללה. ממשק משתמש.

ספרי לימוד:

Hearn, Baker, Computer Graphics C version, Second edition, Prentice-Hall, 1997.

Hearn, Baker, Computer Graphics with OpenGL, Third edition, Pearson-Prentice-Hall, 2004

Angel, Interactive Computer Graphics. A top-down Approach with OpenGL, Second edition. Addison-Wesley, 2000.

Wright, Lipchak, OpenGL Superbible, Third edition. SAMS, 2005.

3D Computer Graphics, Third edition, Addison-Wesley, Hill.

Computer Graphics Using OpenGL, Second Edition, Prentice-Hall, 2000 .

65214

ראיה ממוחשבת רבת מבטים

Multiple view geometry

דרישות קדם:
20057 אלגברה ליניארית

65236

**מבוא ללוגיקה עמומה
Introduction to Fuzzy Logic**

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:
61301 לוגיקה למדעי המחשב

65235

**גרפיקה ממוחשבת
Computer Graphics**

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2
נקודות זכות: 3

דרישות קדם:
20057 אלגברה ליניארית
61307 תכנות מונחה עצמים

הגדרה וסיווג סיכונים. מבוא לסיכונים טכנולוגיים, פיננסיים ואקולוגיים. בעיות אקולוגיות בים המלח ובגזרת המים בישראל. סיווג שיטות ניתוח סיכונים סביבתיים, הערכת מומחים, שיטת דלפי (DELPHI), טבלאות החלטה ועצי החלטה בניתוח סיכונים סביבתיים. סיכונים סביבתיים בשרשראות הספקה. יסודות של תורת קבלת החלטות רב קריטריונים. פרטו סט. שיטת דירוג בורדה (BORDA RANKING METHOD) ניתוח סיכון-עלות בפרויקטים. כלים של מדעי ניהול להנדסה סביבתית. "בית האיכות" (HOUSE OF QUALITY) שימוש בתוכנות . GAMS. ניתוח סיכון-עלות רב סוכנים. גבולות יעלים (EFFICIENT BORDERS) שיטות מדויקות ומקורבות לפתרון בעיות ניהול סיכונים רב-קריטריונים. מודלים מתקדמים ניהול סיכונים. יישומים לבניית מפות אקולוגית של ישראל. מבוא להערכת סיכונים פיננסיים, תורת פרטפולאו (PORTFOLIO CHOICE), מודלים אופטימיזציה לניתוח סיכונים. יישומים מודל מרקוביץ (MARKOWITZ) לבעיות הגנת טבע.

ספרי לימוד:

Yakov Y. Haimes, Risk modeling, assessment and management, Wiley, 2004.

ספרות נוספת:

* E.Levner et al., Strategic Management of Marine Ecosystems, Springer, Berlin, 2005, 313 pages, ISBN 1-4020-3157

65239

ניתוח יישומים
וסיכונים לשמירת נכסי
טבע
Environmental Risk
Analysis: Theory
and Applications

אופן הוראה: ש', 2, ת',
2

נקודת זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים

ומבני נתונים,

61106 כלים מתמטיים

למדעי המחשב

בעיות נבחרות בקריפטוגרפיה: שיטות הסתרה קלאסית. התיאוריה של SHANNON לסודיות מושלמת, הצפנה סימטרית ואסימטרית. יישום שיטות קריפטוגרפיה למאגרי מידע. פרוטוקולים מאובטחים. פונקציות hash חד כיוניות. חתימות דיגיטאליות. מכירת סודות. ביט התחייבות, חישוב רב משתתפים בטוח. הוכחות אפס מידע. הצפנה קוונטית.

ספרי לימוד:

Bruce Schneier, Applied cryptography : protocols, algorithms, and source code in C, 2nd, New York : Wiley, 1996

Charlie Kaufman, Radia Perlman, Mike Speciner, Network security : private communication in a public world, 2nd ed, Upper Saddle River, N.J. : Prentice-Hall PTR, 2002.

ספרות מומלצת לקריאה נוספת :

סימון סינג, סודות ההצפנה, ספרי חמד, הוצאת ידיעות אחרונות, 2003
סטה תמיר, מבוא לקריפטוגרפיה, מדריך למידה בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה,
פברואר 2006.

65330

מבוא לתורת ההצפנה
Introduction to
Cryptography Theory

אופן הוראה: ש', 2, ת',

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61106 כלים מתמטיים

למדעי המחשב

מודלים לחישוב מקבילי. ניתוח אלגוריתמים מקביליים. תכנון אלגוריתמים מקביליים. מודלים של מחשבים מקביליים. הערכת ביצועי מערכות מקביליות. אלגוריתמים לעיבוד מקבילי: מיון וחיפוש, הכפלת והפיכת מטריצות.

ספרי לימוד:

S. G. Akl, Parallel Computation: Models and Methods, Prentice Hall, 1997.

F. Gibbons and W. Rytter, Efficient Parallel Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

F. Leighton, Introduction to Parallel Algorithms and Architectures Arrays, Trees, Hypercubes, Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo, California, 1992.

65312

מערכות חישוב מקבילי Parallel Computing Systems

אופן הוראה: ש', 2, ת',
2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61210 תכנון וניתוח

אלגוריתמים

הקורס הנו דינאמי והנושאים בקורס יותאמו לסוג ולרמת הפרויקטים אשר יתבצעו במהלך הסמסטר.

כללי: אופן היווצרות אות דיבור. מודל של מערכת דיבור. הצגה גרפית של אותות דיבור. חלונות זמן ומקטעים.

גילוי תדר ה-Pitch. גילוי Pitch, תוך שימוש ב-FFT. גילוי Pitch, תוך שימוש ב-

Wavelet. גילוי Pitch, תוך שימוש באוטוקורלציה. גילוי Pitch, תוך שימוש ב-

Cepstrum. פרמטרים של אות דיבור אחרים. יחס בין מידה על אות ופרמטרים

התמרת אות שונים.

ספרי לימוד:

בהתאם לסוג הפרויקט.

65332

פרויקט בעיבוד אותות ותמונה

Project in Signal and Image Processing

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

69981 עיבוד אותות

ותמונה 1,

21019 הסתברות

וסטטיסטיקה

מטרת הקורס היא להסיר את המסתורין שעוטף את תחום פיתוח משחקי המחשב ומשחקי הווידאו ולהציג עקרונות, טכניקות וכלי פיתוח עדכניים לפיתוח משחקים עם

גרפיקה ממוחשבת בוד ותלת מימד תוך שימת דגש על העקרונות הרלוונטיים

בהנדסת תוכנה מכוונת אובייקטים רגישה לביצועים ותחזוקה. מבוא לפיתוח

משחקי מחשב. מבוא לעבודה עם מאיצים גרפיים, מה זה XNA, ארכיטקטורת

תוכנה בפיתוח משחקי מחשב, נושאים בוד ותלת מימד, נושאים בביצועים של

משחק מחשב, נושאים מתקדמים בתלת מימד (אופציונאליים, תלויי הספק):

Vertex Shaders, Pixel Shaders, HLSL – High Level Shaders

Language תאורה ואפקטים, Partical Systems.

במהלך הקורס הסטודנטים יפתחו שני משחקי מחשב. אחד בוד-מימד ואחד בתלת מימד.

ספרי לימוד:

• הקורס מלווה במקראה מקורית ונכתבה לצרכיו.

- Carter, Chad (2008). Microsoft XNA unleashed: graphics and game programming for Xbox 360 and Windows. Indianapolis, Ind.: Sams.
- Hall, Joseph (2008). XNA game studio express: developing games for Windows and the Xbox 360. Boston, Mass.: Thomson Course Technology.

65333

פיתוח של משחקי מחשב בתלת מימד

Developing 3D Computer Games

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים ומבני

נתונים

61307 תכנות מונחה

עצמים

- Nitschke, Benjamin (2008). Professional XNA programming: building games for Xbox 360 and Windows with XNA Game Studio 2.0. Indianapolis, Ind.: Wiley
- Grootjans, Riemer (2008). XNA 2.0 game programming recipes: a problem-solution approach. Berkeley, Calif.: Apress
- Lobão, Alexandre Santos, Evangelista, Bruno Pereira & Farias, José Antonio Leal de (2008). Beginning XNA 2.0 game programming: from novice to professional. Berkeley, Calif.: Apress

הקורס ילמדו עקרונות והשיטות הבסיסיות לפיתוח תוכנות עבור טלפונים ניידים. הקורס יקנה ניסיון יישומי בפיתוח תוכנות בסביבת ++C Carbide עבור Symbian. תכנים: רקע, ניהול זיכרון בטלפונים, CleanupStack, בניית עצמים בשני שלבים, leaves, descriptors, האמולטור הסטנדרטי של Symbian והרצת תוכנות עליו, התנסות בתקשורת HTTP בסיסית בין הטלפון ובין שרת, Active objects, הפרדה בין מודול ה GUI ובין המנוע ע"י בניית ספריות סטטיות ושימוש בהן, התקנה והרצה של תוכנות על טלפון נייד.

ספרי לימוד:

S. Babin, Developing Software for Symbian OS, (A beginner's guide to creating Symbian OS v9 smartphone applications in C++), 2nd edition, John Wiley & Sons, 2007

הקורס מבוצע בשני מישורים עיקריים, מישור תיאורטי ומישור מעשי כלהלן: ממישור תיאורטי: סדרת הרצאות על החומר הבסיסי הנדרש לעיבוד אותות ותמונות, אשר יכלול סדרות ומערכות, הגדרות יסודיות, תכונות ודוגמאות. מערכות ליניאריות קבועות בזמן וניתוח בתחום המקום ובתחום התדר. אפיון מערכות בעזרת אותות עצמיים. מרחבים וקטוריים, מכפלה פנימית, מושגים אורתוגונאליות ואורתונורמליות. טורי פורייה. התמרת פורייה, פונקציית הלם ומושג הקונבולוציה, אנליזה במישור תדר זמן.

מישור מעשי: הכרת אלגוריתמים בסיסיים בעיבוד אותות ותמונות לדוגמא; עיבוד אותות אקוסטיים, ספקטרו גרמה, שיפור תמונה, זיהוי צורה, קידוד ודחיסת תמונות, מיצוי מאפיינים, סגמנטציה, זיהוי תנועה בסרטי וידיאו.

ספרי לימוד:

Gonzalez R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, Addison-Wesley, 2002
Jain A.K., Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice-Hall, 1989.

65334

עקרונות פיתוח אפליקציות משובצות לטלפונים ניידת Developing

Applications for Smart Phones- Basic Principles

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61307 תכנות מונחה
עצמים

69981

עיבוד אותות ותמונות לתעשייה א' Signal and Image Processing for Industry A

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
21152 חשבון
אינפיניטסימלי 2,
20057 אלגברה ליניארית,
21206 מתמטיקה
דיסקרטית מתקדמת

יסודות התמונות הדיגיטאליות. אפיון צבע. היסטוגרמות תמונה. פעולת עיצוב היסטוגרמות. מאפיינים ספקטראליים. התמרות פורייה: דיסקרטית ו-FFT. "קצב Nyquist". מושגי הרעש. מסננים ליניאריים ולא ליניאריים. גילוי שפה. Thresholding ו- התמרת Hough. מסנן Wiener, de-Blurring. פעולות מורפולוגיה של תמונה. דחיסת תמונה: מושגי יסוד, שיטתיות עיקריות, טקסטורה של תמונה.

ספרי לימוד:

Digital Image Processing, second edition by R.C. Gonzalez & R.E. Woods Prentice-Hall, 2002.

Digital Image Processing, 4e by B. Jahne, Prentice-Hall, 1996
K.R. Castleman Digital Image Processing, Prentice-Hall, 1989.
Milan Sonka, Image Processing, Analysis and Machine Vision,
Vaclac Hlavac and Roger Boyle, 2d ed. PWS, 1999.

ספרות מומלצת:

A.K. Jain, Fundamentals of Digital Image Processing. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall International, 1989 .

J.K. Parker, Algorithms for Image Processing and Computer Vision, New York : Wiley, 1997.

William Pratt, Digital Image Processing, 3rd edition, New York : Wiley, 2001.

John C. Russ, The Image Processing Handbook, 5th ed, Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2006.

Scott E. Umbaugh, Computer Vision and Image Processing, Boca Raton, Fla. : Taylor & Francis, 2005.

R. Crane, A Simplified Approach to Image Processing Upper Saddle River, N.J. : Prentice-Hall PTR, 1997.

קורס מיועד להקנות לתלמידים הבנה בעקרונות כלליים של תכנות על בסיס של תכנות פונקציונאלי בשפה Scheme. נלמד פרוצדורות מסדר גבוה, המתארות שיטות חישוב שלמות, פרוצדורות כארגומנטים וערכים וכן עיבוד רשימות ומבני נתונים מורכבים. מבוא ל -Lisp/Scheme. רקורסיה. שימוש ב-lambda. זוגות ורשימות. פעולות על רשימות. הפשטה בנתונים. מבנים היררכיים. פעולות על עצים. רשימות כממשקים (conventional interfaces) בנתונים סימבוליים. ציטוט, גזירה סימבולית. ייצוג קבוצות ואחזור מידע.

ספרי לימוד:

H. Abelson, G. J. Sussman, and J. Sussman, Structure and Interpretation of Computer Programs, The MIT Press. 1996 (second edition).

R. K. Dybvig, The Scheme Programming Language, The MIT Press 2003 (third edition).

69982

עיבוד אותות ותמונות לתעשייה ב'
Signal and Image Processing for Industry B

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2
נקודות זכות: 3

דרישות קדם:
69981 עיבוד אותות ותמונות לתעשייה א', או, טוריי פורייה והתמרות אינטגרליות

69999

יסודות התכנות בתכנות פונקציונאלי

Principles of Programming in Functional Programming

אופן הוראה: ש', 3, ת', 1

נקודות זכות: 3
דרישות קדם: --

מספר	שם הקורס	שם באנגלית	תנאי קדם	הערות
21201	מבוא למערכות מידע גיאוגרפי	Introduction to Geographic Information Systems		פירוט הסילבוסים בקורסים הנ"ל מופיע בתוכני קורסי הבחירה של המחלקה למתמטיקה שימושית.
21202	מערכות מידע גיאוגרפי 2	Geographic Information Systems 2	מבוא למערכות מידע גיאוגרפי	
21167	מבוא לאנליזה נומרית	Introduction to Numerical Analysis	חשבון אינפי 2'	
21170	אנליזה נומרית	Numerical Analysis	מבוא לאנליזה נומרית	

התכנים של קורסי ריכוז בתכנון מערכות (VLSI) (סילבוסים)

ארכיטקטורה של מעבדי RISC. מבני הפקודות וקבוצת הפקודות. פקודות קצרות וארוכות. מצבי הצבעה. מבנה קלט-פלט. מערת פסיקות. יחידות עיבוד בסיסיות: זיכרון, קבוצת אוגרים, יחידה אריתמטית לוגית (ALU), אוגרי פקודות וכתובות, מונה תוכנה. ספריית VHDL למעבד. תכנון פונקציונאלי של מעבדי RISC. מכונת מצבים אלגוריתמית פונקציונאלית (ASM) לפקודות המעבד. מכונת מצבים אלגוריתמית פונקציונאלית משולבת. גרף חיבורים ומבנה ערוץ נתונים. אופטימיזציה ערוצים. סינתזה פורמאלית של נתיבי מידע. תכנון מבני של מעבדי RISC. מכונת מצבים אלגוריתמית מבנית משולבת. אופטימיזציה של אותות יציאה. סינתזה של מכונת מצבים סופית (יחידת בקרה). סימולציה פונקציונאלית של מעבדי RISC. תוכנת בדיקה עבור כל נתיבי מידע. סימולציות נתיבים אלה ברמה פונקציונאלית ע"י ModelSim. תוכנת VHDL לערוצי מידע, יחידת בקרה ומעבד כולו. תוכנת בדיקה למעבד. סימולציה של מעבד ברמה פונקציונאלית ע"י ModelSim. מימוש FPGA של מעבדי RISC. מיפוי רשימת קשרים ע"י ספריית Xilinx FPGA תוך שימוש ב Leonardo Place & Route. לרשימת קשרים של מעבד ע"י Xilinx High-Performance Development System. אימות לאחר Place & Route ע"י ModelSim. מימוש המעבד ב- Xilinx FPGA.

ספרי לימוד:

Enoch O. Hwang. Microprocessor Design. Principles and Practices with VHDL. Brooks / Cole 2004.

Samary Baranov. Logic and System Design of Digital Systems. TTU Press and SiB Publishers, 2008.

Charles H. Roth, Jr, Digital Systems Design Using VHDL, PWS Publishing Company, 1998.

60502
ארכיטקטורה של מחשבים
Computer Architecture

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
60931 שפות תיאור
חומרה
65311 מערכות תיב"מ

קונצפציה כללית של VHDL: Entity ארכיטקטורת dataflow, התנהגותית ומבנית. סוגי נתונים ב-VHDL. סוגי נתונים סטנדרטיים ומוגדרים ע"י המשתמש (Integer). טיפוסים לוגיים רבי ערכים. אופרטורים ב-VHDL, אופרטורים סטנדרטיים, אופרטורים של מערכים, אופרטורים לוגיים, השוואה, אריתמטיים והזזה. הכרזות מקבילות ועוקבות. תהליכים. ביצוע תהליכים. רשימת רגישות. סינתזה של מעגל צירופי. הכרזות If, Case, Loop ו-Register transfer level. דלגלים אוגרים ב-VHDL, כללים של תהליכים מסונכרנים. ספריית std_logic_arith, כולל תוכן, אופרטורים, המרה ושילוב סוגי נתונים. ייצוג של מכונת מצבים סופית (FSM) ב-VHDL. תוכנות בדיקה. תוכנות בדיקה צירופיות. אימות תגובות. ארגון התכנון ופרמטריזציה. תת-תוכניות ופונקציות. ערכים ראשוניים. פרוצדורות. שימוש בפרמטרים In-Out. אותות כפרמטרים.

ספרי לימוד:

Ashenden Peter J., *The Designer's Guide to VHDL*, 2nd edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2001.

Pedroli Volnei A., *Circuit Design with VHDL*, MIT Press, Massachusetts, 2004.

Perry D., *VHDL (Computer hardware description language)*, 3d edition, McGraw-Hill, New York, 1998.

60931

שפות תיאור חומרה

Hardware Description Languages

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים

ומבני נתונים,

61203 מבנה המחשב

ותורת המיתוג

אוטומט מופשט. אוטומט Moore, Mealy. ייצוג האוטומט. האמרה בין אוטומט Moore ו-Mealy. מינימיזציה של מצבים. אוטומט מבני. מודל קנוני של מעגל לוגי ל-FSM. תהליך תכנון. סינתזה לוגית תוך שימוש ב-D flip-flops. השמת מצבים ויציאות. מינימיזציה של מעגלים לוגיים. מכונת מצבים אלגוריתמית (ASM). סינתזת Moore ו-Mealy FSM מ-ASM. סינתזת מעגל לוגי ל-control FSM. המרה של ASM: מינימיזציה, קומפוזיציה, דה-קומפוזיציה וכו'. סינתזה Multioutput, Multilevel. מינימיזציה מרובת רמות של מעגל לוגי בעל מספר גדול של כניסות ויציאות. פקטוריזציה ודה-קומפוזיציה של ביטויים במעגלים לוגיים בעלי רמות ויציאות מרובות.

ספרי לימוד:

Randy H. Katz., *Contemporary Logic Design*, Benjamin Cummings/Addison Wesley Publishing Company. 1997.

S. Baranov, *Logic and System Design of Digital systems*, TUT Press, 2008.

62301

מערכות ספרתיות Digital Systems

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2

נקודות זכות: 3

דרישות קדם:

61104 אלגוריתמים מבני

נתונים,

61203 מבנה המחשב

ותורת המיתוג

תכנון מערכות VLSI ע"י VHDL. תהליך תכנון וייצור. היררכיה של תכנון. תכנון קונספטואלי, התנהגותי ומבני. מתודולוגיה של תכנון מלמעלה למטה. תכנון התנהגותי של מערכות ספרתיות. מערכת ספרתית כאוסף של יחידות בקרה וערוצי נתונים. תיאור יחידות בקרה באמצעות מכונת מצבים אלגוריתמית (ASM). אופרטורים מופשטים לייצוג של תת-התנהגות. סימולציה של מערכות ספרתיות ברמה התנהגותית. מתודולוגיה של תכנון מבוסס VHDL. תכנון כולל של מעבד ב-VHDL. ארכיטקטורה פונקציונאלית של מעבד. ASM לקבוצת הפקודות המרכזית ברמה פונקציונאלית. שילוב של ASM. אלמנטים של ערוץ הנתונים: multiplexer, ALU, אוגרי הכתובות והפקודות, accumulator, זיכרון. מבנה מפורט של מחשב

65311

מערכות תיב"ם וארכיטקטורות של מערכות

VLSI CAD Systems and VLSI Architectures

ו-ASM שלו. תוכנית VHDL לאלמנטים של ערוץ הנתונים.

ספרי לימוד:

Wayne Wolf Modern VLSI Design: System-On-Chip Design, Prentice Hall, 2002.

Samary Baranov, Logic and System Design of Digital Systems. TTU Press and SiB Publishers, Tallinn, 2008.

אופן הוראה: ש', 2, מ', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61104 אלגוריתמים
ומבני נתונים,
61203 מבנה המחשב
ותורת המיתוג

התכנים של קורסי ריכוז בבינה מלאכותית (סילבוסים)

הצגת מהות התחום של מערכות מומחה, מיון של מערכות מומחה לפי קריטריונים של סוג מומחיות, מרכיבי המערכת ואופן פעולתה, וכדו', שיטות של פיתוח מערכת מומחה, הנדסת ידע, שיטות ייצוג ידע והדרכה לפיתוח בסיס ידע של מערכת מומחה התכנים: רקע היסטורי, מערכות מומחה והיבטים מבינה מלאכותית; מבנה כללי של מערכת מומחית, מעטפת expert system shell, מערכות מומחה מבוססות מטא-אינטרפרטר.
סיווג מערכות מומחה לפי סוג הבעיה ודרכי הפתרון ואופן פעולת המערכת: בעיות מיון ודיאגנוסטיקה, בעיות בנייה ותכנון, בעיות סימולציה.
ייצוג ידע: לוגיקה מסדר ראשון, כללי ייצור (production rules), רשתות סמנטיות ומסגרות (semantic networks and frames).
פתרון בעיות: הסקה, הסקה בתנאי חוסר דאות, שיטות חיפוש, היוריסטיקה.
תכנון ובנייה של מערכת מומחה: בסיס ידע-הנדסת ידע, רכישת ידע, ייצוג ידע והדרכה.
הקורס כולל התנסות בפיתוח מערכת מומחית.

ספרי לימוד:

Bratko, I., Prolog-Programming for Artificial Intelligence, 2nd ed, Addison Wesley, 1990.
Jackson, P., Introduction to Expert Systems, 2nd ed, Addison Wesley, 1990.
Payane, E., McArthur, R., Developing Expert systems, John Wiley and Sons, 1990.
Rich, E., Artificial Intelligence, 2nd ed, McGraw-Hill, 1991.
Sterling, L., Shapiro E., The Art of Prolog, 2nd ed, MIT Press, 1994.
Turban, E., Expert Systems and Applied Artificial Intelligence, California State University at Long Beach. Macmillan Publishing Company, New York, 1992.

65201 מערכות מומחה Expert Systems

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61104 אלגוריתמים
ומבני נתונים

יסודות תכנות ב- Scheme/Lisp מה זה בינה מלאכותית. בינה אנושית ורציונאליות. חשיבה ופעולה. מבחן טיורינג. סוכנים (agents) אינטליגנטיים. פועלים אינטליגנטיים. איך ומתי להעריך התנהגות של הסוכן? רציונאליות אידיאלית. סוגי הסביבה –. תוכנית סוכן. סוגי סוכנים: סוכן רפלקסיבי פשוט, סוכן רפלקסיבי עם מצב פנימי, סוכן מונחה-יעד, סוכן מונחה-תועלת. פתרון בעיות. חיפוש – תהליך מציאת מסלול (סדרת הפעולות או מצבים) שיוביל מהמצב ההתחלתי למצב יעד. עץ חיפוש. אלגוריתמים ואסטרטגיות של חיפוש: חיפוש לרוחב, חיפוש עם מחיר אחיד, חיפוש לעומק, חיפוש עם עומק מוגבל, חיפוש העמקה הדרגתית. שיפור איטרטיבי. פועלים עם חשיבה לוגית. בסיסי ידע ופועלים מונחי-ידע. שפה מסדר ראשון. יצוג שינויים הסק בלוגיקה מסדר ראשון. הוכחות. יחוד (unification). אלגוריתמים של שרשור קדימה ואחורה. שלמות ורזולוציה. בניית בסיסי ידע. הנדסת ידע. יצוג אונטולוגיות. סוכנים מתכננים. תכנון בתחשיב הסיטואציות. שפת STRIPS. תכנון בסדר חלקי. הנדסת ידע לתכנון. החלטות תחת אי-ודאות. Utility theory.

ספרי לימוד:

D. P. Friedman, M. Felleisen, The Little Schemer, Fourth Ed., MIT Press., 1999.
S. Russell and P. Norvig, Artificial Intelligence. A Modern Approach, 2nd Edition, Prentice Hall, 2003.
P. H. Winston, B. K. P., Horn LISP, 3rd ed. Addison-Wesley, 1997

65323

בינה מלאכותית 1 Artificial Intelligence 1

אופן הוראה: ש', 3, ת', 1
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
21166 מתמטיקה
דיסקרטית

גישה לוגית לבינה מלאכותית. מערכות ייצוג ידע והסק. גישה דקלרטיבית ורמת הידע. פתרון בעיות בעזרת הסק לוגי. זה כולל מגוון רחב של נושאים הקשורים לבינה מלאכותית, רובוטיקה, ובסיסי נתונים, תכנות לוגי, הסק בררת מחדל, תכנון דדוקטיבי ותיאור מערכות דינאמיות. פעולה ותכנון. STRIPS, תחשיב הסיטואציות, תכנון קדימה ותכנון ברגרסיה. APROLOG - תכנות לוגי עם קבוצות תשובה (answer sets). שפה A לתיאור פעולות. תחשיב סיבתי.

ספרי לימוד:

D. Poole, A. Mackworth, R., Goebel Computational Intelligence. A Logical Approach, Oxford University Press, 1998.
C. Baral, Knowledge Representation, Reasoning and Declarative Problem Solving, Cambridge University Press, 2003.

ספר עיון:

R. J. Brachman and H. J. Levesque, Knowledge Representation and Reasoning. Elsevier r Graphics, Principles and Practice, Addison-Wesley, 1993.

69989

בינה מלאכותית 2 Artificial Intelligence II

אופן הוראה: ש', 2, ת', 2
נקודות זכות: 3
דרישות קדם:
61301 לוגיקה למדעי המחשב
61104 תכנות לוגי
65323 בינה מלאכותית 1