



משרד העבודה הרווחה
והשירותים החברתיים
חוסן חברתי לישראל



מה"ט - המכון הממשלתי להכשרה בטכנולוגיה ובמדע

**תכנית לימודים מסלול הנדסת תוכנה –
סיליבוס הקורסים
גרסה 1.1, ספטמבר 2019**

תוכן עניינים

1	תוכן עניינים
3	הקדמה
4	דבר יועצי המגמה
6	רשימת הקורסים בתוכנית
8	רקע על כותבי ומלווי הקורסים – לפי סדר א"ב
14	סיליבוס הקורסים
15	100 - קבוצת קורסי מבוא
16	101 - מבוא למתמטיקה
22	102/1 - אלגוריתמיקה ותכנות - JAVA
37	102/2 - אלגוריתמיקה ותכנות C#
51	103 - אנגלית
52	104 - מבוא למחשבים
58	200 -קבוצת קורסי ליבה
59	201 - מערכות הפעלה ולינוקס
80	202 - מבנה נתונים
97	203 - בסיסי נתונים sql
104	204 - תקשורת נתונים ואבטחת מידע
120	205/1 - תכנות מונחה עצמים JAVA
128	205/2 - תכנות מונחה עצמים C#
134	300 -קבוצת פיתוח תוכנה – Full stack
135	301 - Full Stack - client (FE)
144	302/1 - UI על פלטפורמת Angular
152	302/2 - UI -REACT
159	303 - MongoDB No SQL
166	304/1 - Full Stack- server - Node Js
170	304/2 - Full Stack - server – PHP
176	304/3 - Full Stack - server Asp.Net Web Service and Web API
182	400 - קבוצת פיתוח תוכנה – Embedded
183	401 - תכנות מתקדם בשפת C
189	402 - מעבדה במיקרו פרוססורים



195	.....	403 - תכנות Embedded-C בסביבת Arduino
203	.....	404, 404/1 - אנדרואיד ומעבדה
210	.....	500 - קורסים מתקדמים
211	.....	501 - ניתוח מערכות
220	.....	502 - מבוא לשפת פיתון וקריפטוגרפיה
231	.....	503 - היכרות עם עולם ההיטק
237	.....	600 - קורסי תמיכה בפרויקט
238	.....	601 - ניתוח מערכות ב'
239	.....	602 - בקרה איכות ובדיקת תוכנה



הקדמה

מוגשת לכם ראשי המגמות, המרצים והמתרגלים במגמת תוכנה, תכנית לימודים מחודשת ומעודכנת.

התכנית נכתבה ועוצבה בעזרת אנשי מקצוע מרקע מגוון בתעשייה ובאקדמיה וכן ע"י יועצי מה"ט וראשי המגמה במכללות.

אני מודה מאד לכל חברי ועדת המומחים וכמובן ליועצי מה"ט – דרור, צביקה ו-ויליאם שליוו את הכתיבה מתחילתה ועד העברתה למכללות.

דליה זילכה
מנהלת המחלקה הפדגוגית

דבר יועצי המגמה

- אנחנו שמחים ונרגשים להיות חלק מוביל בהפקת חוברת זו, שמסכמת תהליך ארוך של שינוי תוכנית לימודי הנדסאי התוכנה.
- לאחר שהתקבלה החלטת הממשלה על הרפורמה בלימודים הטכנולוגיים, הוחל במה"ט בתהליך ארוך של יישום הרפורמה. מדובר בתהליך עבודה מורכב וארוך, שנגזר מהחלטת הממשלה, כלל ממשקי עבודה רבים מול גופים שונים, ואמור להשפיע על הסטודנטים שלנו ובעיקר על הבוגרים שילמדו על פי תוכנית החדשה.
- שמחנו שהנהלת מה"ט בחרה בתחום התוכנה כאחד התחומים הראשונים ליישום הרפורמה, ונרתמנו למאמץ להגדיר מחדש את תוכנית הלימודים.
- כולנו, אתם ואנחנו, העוסקים בתחום התוכנה, מודעים למורכבות, למגוון, ולקצב השינויים המהיר בתחום. כשהתחלנו בתהליך כתיבת התוכנית כל אלו עמדו לנגד עינינו. זאת לצד היעדים שהצבנו לנו – והם התאמת תוכנית הלימודים לנדרש בתעשיית הייטק כדי לשפר את רמת ההשמה ויכולת ההשתכרות של בוגרינו.
- תוכנית הלימודים הקיימת נכתבה לפני שנים רבות ועודכנה מידי פעם בטלאים. זו פעם ראשונה מזו תקופה ארוכה, שנעשה תהליך מקיף של עדכון התוכנית.
- תהליך העדכון נוהל במסגרת וועדת רפורמה למקצוע התוכנה שכללה כ-20 חברי צוות. השתתפו בה מנהלים ממה"ט, כולל השתתפות אישית של מנהלת מה"ט, גבי תאיר איפרגן, מנהלת פדגוגית גבי דליה זילכה, נציגים ממשרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים, נציגים ממכללות מובילות, נציגים מחברות הייטק ואנחנו, היועצים. הוועדה נוהלה ע"י מר נמרוד רותם מחברת מתודיקה, שמונתה ע"י מה"ט להוביל את התהליך.
- התהליך החל בשאלון שהופץ למעסיקים, ולאחר מכן הוועדה התכנסה למספר פגישות עבודה, ובין לבין ניתנו משימות לביצוע. לאט לאט התגבשה תוכנית לימודים חדשה שענתה על דרישות המעסיקים, ועל הצרכים שהגדירו נציגים מהתעשייה שהשתתפו בדיוני הוועדה.
- התוכנית שנכתבה עדיין אינה מוסכמת במלואה על כולם, וברור לנו עוד יהיו בה שינויים כאלו ואחרים. כל מכללה תוכל להוסיף קורסי בחירה משלה, ואנחנו, היועצים, נשמח לעזור בכך. התוכנית נשענת על מרכיבים שלא היו בה קודם:
- מבנה מפורט ואחיד של סילבוסים.
 - הגדרה ברורה של סדר הקורסים, ואיזה קורס נדרש כדרישת קדם ללימוד של קורס מסוים.
 - הגדרת קבוצות קורסים בנושאים מסוימים, הקשורים זה בזה, ויש ללמדם עם יצירה של קשר ורצף לכלל ידע והתמקצעות כוללת בנושא קבוצת הקורסים.
 - התאמה לצורכי השוק ולעולם החדשני והמתקדם של תחום התוכנה.
 - גישת הוראה – למידה מבוססת על תרגולים מעשים רבים.



- התאמה למיומנויות המאה ה-21, כולל לימוד ומחקר עצמי של הסטודנטים, עבודת צוות, וכן שילוב של קורסים שמקדמים את הסטודנטים להיכרות עם עולם ההייטק, שבו הם אמורים להשתלב בעבודה.
- הסילבוסים המפורטים נכתבו במהלך משותף ע"י צוות גדול של כותבים מומחים בתחומם, לכל קורס היו שני אנשי צוות - כותב ראשי ומבקר תוכן.
- צורך בהתאמה שוטפת, דבר שייעשה על ידינו באישור של מה"ט.
אנחנו נרגשים לצאת לדרך החדשה, למרות הקשיים הצפויים בהתחלה.
אנחנו מודים לכל מי שהיה שותף לוועדה ולכתיבת הסילבוסים ותרם להצלחת התאריך, ומאחלים בהצלחה לכל המכללות, הסמינרים, צוותי ההוראה והסטודנטים.
נשמח להמשיך לעמוד לרשותכם בכל שאלה ובכל נושא.

בברכה,

צוות יועצי התוכנה :

דרו קדוש, ויליאם פרג'ון, צביקה שטרקמן



רשימת הקורסים בתוכנית

קורסי מבוא : 101-104

קורסי ליבה : 201-205

301-304: Full stack פיתוח תוכנה

401-404 : Embedded קורסי פיתוח תוכנה-חומרה

קורסים מתקדמים – 501 - 505

קורסי ליווי פרויקט : 601-603

קוד הקורס	שם הקורס	היקף שעות	שם הכותב	שם מומחה מבקר
101	מבוא למתמטיקה	64	צביקה שטרקמן	ויליאם פרגיון
102/1	אלגוריתמיקה ותכנות Java	192	דרור קדוש	ויליאם פרגיון
102/2	אלגוריתמיקה ותכנות #C	192	דרור קדוש	ויליאם פרג'ון
103	אנגלית (ישולב בקורסי תוכן אחרים)	64	ויליאם פרג'ון	
104	מבוא למחשבים	48	צביקה שטרקמן	דריו בוגיו
201	מערכות הפעלה ולינוקס	112	אתי סניור	דריו בוגיו
202	מבנה נתונים	80	ויליאם פרגיון	אתי סניור
203	בסיסי נתונים - SQL	80	יבגניה צ'רנומז	
204	תקשורת נתונים ואבטחת מידע	160	חביב גרייב	שנר חסידים
205/1	תכנות מונחה עצמים Java	96	דרור קדוש	דריו בוגיו
205/2	תכנות מונחה עצמים #C	96	דרור קדוש	דריו בוגיו
301	Full Stack – client(FE)	128	טניה אורנשטיין	
302/1	UI – Angular	144	טניה אורנשטיין	
302/2	UI- React	144	ניר חן	ד"ר בני בורנפלד
303	MongoDB	64	יבגניה צ'רנומז	
304/1	Full Stack – Server(BE) Node Js	80	ברוריה פלד	
304/2	Full Stack – Server(BE) PHP	80	יבגניה צ'רנומז	

ד"ר בני בורנפלד	ניר חן	80	Full Stack – Server(BE) Asp.Net Web Service And Web API	304/3
צביקה שטרקמן	דריו בוגייו	64	תכנות מתקדם בשפת C	401
דריו בוגייו	צביקה שטרקמן	32	מעבדה במיקרופרוססורים	402
צביקה שטרקמן	דריו בוגייו	48	תכנות Embedded C – בסביבת Arduino	403
ד"ר בני בורנפלד	רואי ג'ורנו	80	פיתוח בסביבת אנדרואיד	404/1
ד"ר בני בורנפלד	רואי ג'ורנו	48	פיתוח בסביבת אנדרואיד-הרחבות	404/2
דרור קדוש	אתי סניור	64	ניתוח מערכות א'	501
צביקה שטרקמן	ויליאם פרג'ון	112	מבוא לשפת פיתון וקריפטוגרפיה	502
דרור קדוש	צביקה שטרקמן	32	היכרות של עולם ההייטק, כולל הכנה לקבלה לעבודה	503
צביקה שטרקמן	דרור קדוש	48	אקו-סיסטם פיתוחי (TBD)	504
צביקה שטרקמן	דרור קדוש	64	הנדסת תוכנה – מתקדם (TBD)	505
דרור קדוש	אתי סניור	32	ניתוח מערכות ב' (במסגרת פרויקט הגמר)	601
צביקה שטרקמן	דרור קדוש	48	בקרת איכות ובדיקות תוכנה	602
ראשי מגמות – מנחי פרויקט (ללא סילבוס)			הנחיית פרויקט פרטנית	603



רקע על כותבי ומלווי הקורסים – לפי סדר א"ב

מייל: ortania@gmail.com

שם: אורנשטיין טניה

רשימת קורסים:

1. Angular-UI - כתיבת הקורס

2. Full- Stack – Client – כתיבת הקורס

רקע ונסיון:

תואר ראשון מדעי המחשב BSc – טכניון
תואר שני במדעי המחשב (MS) טכניון
5 שנות הוראה ומתוכן של טכנולוגיות web וגרפיקה ממוחשבת, בניית אתרים, הנחית פרויקטים בתחום.
30 שנים נסיון בעבודה בתעשייה.

מייל: bennyb@ruppin.ac.il

שם: ד"ר בורנפלד בני

רשימת קורסים:

1. React – UI - ליווי הקורס

2. Full Stack - server Asp.Net Web Service and Web API – ליווי הקורס

רקע ונסיון:

תואר ראשון באווירונאוטיקה וחלל בטכניון, לימודי תעודה במחשבים באוניברסיטת ת"א MBA ,
מאוניברסיטת חיפה Phd מהמחלקה לניהול מידע וידע באוניברסיטת חיפה.
16 שנות ניסיון בפיתוח וניהול פיתוח תוכנה בהייטק בחברות ישראליות ובינלאומיות כגון סיליקון גרפיקס,
קומברס ומיקרוסופט.
מרצה במרכז האקדמי רופין משנת 2009 ועד היום, מלמד פיתוח מערכות אינטרנטיות בצד לקוח, מערכות
אינטרנטיות בצד שרת, פיתוח אפליקציות מובייל ומנחה פרויקטי גמר.
משמש כיום כאחראי רוחבי על נושאי מערכות מידע במספר פקולטות במרכז האקדמי רופין.
בין השנים 2010 ל 2012 למד פיתוח מערכות אינטרנטיות במכללת אפק



מייל: grayeb@informatika.co.il

שם: גרייב חביב

רשימת קורסים:

1. תקשורת נתונים ואבטחת מידע - כתיבת הקורס

רקע ונסיון:

מהנדס מחשבים וחשמל, מרצה ומדריך באקדמיה של סיסקו בתחום תקשורת ואבטחת מידע. CCNA Instructor . מנהל פרויקטים בתחום פתרונות תקשורת עסקיים בחברת אינפורמטיקה בע"מ ראש מגמת התמחות בהנדסת תוכנה מכללה למנהל חיפה. מרכז תחום תקשורת אבטחת מידע וסייבר במכללה להנדסאים חיפה.. נסיון של 25 שנים בתחום.

מייל: dario.boggio@gmail.com

שם: דריו בוגיו

רשימת קורסים:

1. שפת C – כתיבת הקורס
2. תכנות embedded – כתיבת הקורס
3. מיקרופרוססורים – ליווי הקורס
4. תכנות מונחה עצמים JAVA – ליווי הקורס
5. תכנות מונחה עצמים C# - ליווי הקורס
6. מבוא למחשבים – ליווי הקורס
7. מערכות הפעלה ולינוקס – ליווי הקורס

רקע ונסיון:

סטודנט לתואר שני במדעי המחשב אוניברסיטה פתוחה, BA מדעי המחשב אוניברסיטה פתוחה, הנדסאי מחשבים – מכללת עמק הירדן
15 שנות נסיון בתעשייה, 15 שנות נסיון בהוראה והנחיית סטודנטים במכללות



מייל: napo510@GMAIL.COM

שם: חן ניר

רשימת קורסים:

1. UI-React - כתיבת הקורס
2. full stack – Server Asp.Net Web Service and Web API – כתיבת הקורס
3. אנדרואיד – ליווי הקורס

רקע ונסיון:

20 שנות נסיון בתחום המחשבים והתוכנה - תואר ראשון ושני (בהצטיינות) במדעי המחשב. לימודי דוקטורט (ללא סיום עדיין) במדעי המחשב.
עבודה במספר חברות: arnet netcom, national semiconductor, מיזמים עצמיים.
מרצה קורסים במדעי המחשב בסה"כ מזה 15 שנה: במרכז הבינתחומי, במרכז האקדמי רופין, ברופין הנדסאים, במכללת גיון ברייס, במכללה למנהל בראשון.
שימוש ב REACT ו- REACT NATIVE במהלך העבודה כמרצה.

מייל: snirh@checkpoint.com

שם: חסידים שניר

רשימת קורסים:

1. תקשורת נתונים ואבטחת מידע - ליווי הקורס

רקע ונסיון:

שניר חסידים, מנהל פיתוח עסקי וארגוני, צ'ק פוינט. הצטרף ביולי 2011. במסגרת התפקיד:
עד 2015 - מוביל טכנולוגיה (Technology Leader) בתחום הגישה והמידע. תרם לעיצוב ואבטחת האיכות של מוצרי החיבוריות של החברה, כדוגמת VPN-1 ו-Mobile Access. כמו כן עסק בכתיבת כלי ניטור תקלות וכלי בדיקות, סיפק הכוונה טכנית סביב יכולות המוצר, וניסח מקצי שיפורים למוצרים הנמכרים בתחום.
עוסק בשיתופי הפעולה הטכנולוגיים של צ'ק פוינט (עם סטארטאפים וחברות תכנה גדולות), לרבות סביבות ה-API של צ'ק פוינט לטובת פיתוח חיצוני, ובחינת טכנולוגיות וחברות לטובת רכישות ומיזוגים שמבצעת החברה.
מקדם חיבוריות, פתיחות, חדשנות וקדמה רלוונטית לתעשייה במוצרי החברה.
מייעץ לסטארט-אפים במסגרת אקסלרטור הסייבר של אוניברסיטת ת"א, AlphaC by TAU Ventures, ואקסלרטור Momentum של המרכז הבינתחומי הרצליה.



מייעץ למשרד העבודה והרווחה במסגרת תכנית להנגשת מקצועות ההייטק לציבור הישראלי, ב"ועדת
הדיגיטל וההיי-טק".

מייל: ettysen4@gmail.com

שם: סניור אתי

רשימת קורסים:

1. ניתוח מערכות – כתיבת הקורס
2. מערכות הפעלה – כתיבת הקורס
3. מבנה נתונים - ליווי הקורס

רקע ונסיון:

20 שנה בתעשייה, חלק כתכניתנית במגוון רחב של שפות, חלקן כמנמ"רית בחברת בת של
crn, ביטוח גדולה, כיום מרצה וסגנית של רכז המגמה בביהס להנדסאים באשקלון.

במהלך השנים קורסים רבים בתחום כמו ניתוח מערכות dba, mcse, mcsa,

מייל: willfar@gmail.com

שם: פרגיון ויליאם

רשימת קורסים:

1. מבנה נתונים – כתיבת הקורס
2. מבוא לפיתוח – כתיבת הקורס
3. מבוא למתמטיקה – ליווי הקורס
4. אלגוריתמיקה ותכנות שפת C# - ליווי הקורס
5. אלגוריתמיקה ותכנות שפת JAVA - ליווי הקורס

רקע ונסיון:

BSc מדעי המחשב ומתמטיקה, תעודת הוראה במתמטיקה, תעודת הוראה במדעי המחשב, MA

חינוך, MA ניהול, MA ייעוץ ארגוני, MA פילוסופיה, סטודנט מחקר במכון כהן. 35 שנות נסיון

בהוראה, כתיבה ופיתוח של תכניות לימוד וסביבות למידה במדע וטכנולוגיה

מייל: bruria3101@gmail.com

שם: פלד ברוריה

רשימת קורסים:

1. Full Stack- server - Node Js

רקע ונסיון:

תואר ראשון במדעי המחשב

תואר שני בהוראת מדעי המחשב בפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון.

35 שנים מרצה בבית הספר להנדסאים שפות תכנות שונות כולל הכנה לבחינות חיצוניות, מבני נתונים, אנליזה נומרית ומתמטיקה.

מייל: bruria3101@gmail.com

שם: צ'רנומז' יבגניה

רשימת קורסים:

1. בסיסי נתונים SQL - כתיבת הקורס

2. MongoDB – כתיבת הקורס

3. Full Stack - server – PHP - כתיבת הקורס

רקע ונסיון:

BA, 12 שנים בתעשייה, 10 שנים בהוראת מחשבים

מייל: drork@brlnce.com

שם: קדוש דרור

רשימת קורסים:

1. אלגוריתמיקה ותכנות C# - כתיבת הקורס

2. אלגוריתמיקה ותכנות JAVA - כתיבת הקורס

3. תכנות מונחה עצמים C# - כתיבת הקורס

4. תכנות מונחה עצמים JAVA - כתיבת הקורס

5. היכרות עם עולם ההיטק – ליווי הקורס

6. בקרת איכות ובדיקות תוכנה – כתיבת הקורס

7. ניתוח מערכות – ליווי הקורס

רקע ונסיון:

רקע אקדמי בתחום הנדסת תוכנה, התמחות בתוכנה הנדסית, רקע ונסיון מעשי בתעשייה של למעלה מ-18 שנים



מייל: roei.gorano@gmail.com

שם: ג'ורנו רואי

רשימת קורסים:

1. אנדרואיד – כתיבת הקורס

רקע ונסיון:

תואר ראשון בהנדסת מחשבים במרכז האקדמי רופין.
מפתח אנדרואיד מזה כשנה וחצי. מרצה במכללה הטכנולוגית רופין ומגיש לבגרויות
בתיכונים במגמת מדעי המחשב.

מייל: zvika.starkman@gmail.com

שם: שטרקמן צביקה

רשימת קורסים:

1. מבוא למתמטיקה – כתיבת הקורס
2. מבוא למחשבים- כתיבת הקורס
3. מיקרופרוססורים – כתיבת הקורס
4. היכרות עם עולם ההיטק – כתיבת הקורס
5. מבוא לפייתון – ליווי הקורס
6. בקרת איכות ובדיקות תוכנה – ליווי הקורס
7. תכנות Embedded – ליווי הקורס
8. שפת C – ליווי הקורס

רקע ונסיון:

תואר ראשון במתמטיקה ומדעי המחשב, בהצטיינות, אוניברסיטת תל אביב.
תואר הנדסאי פיזיקה עם התמחות במחשבים, אוניברסיטת תל אביב.
עבודה בתחום ההיטק של מעל 30 שנים, עם ניסיון מצטבר בפיתוח של כ- 10 שנים.
ניסיון מצטבר בהוראת מחשבים של קרוב ל- 20 שנים במסגרות שונות.



סיליבוס י הקורסים



100 - קבוצת קורסי מבוא

101 - מבוא למתמטיקה

סילבוס קורס : מבוא למתמטיקה

מספר הקורס : 101

קורסי קדם חובה:

1. בגרות במתמטיקה של לפחות 3 יח"ל עם ציון של 70, או השתתפות במכינה במכללה עם ציון מעבר של לפחות 70.

היקף שעות : 64

מטרת הקורס : מטרת הקורס היא לתת להנדסאי התוכנה רקע מתמטי תאורטי ומעשי שימש כבסיס במהלך לימודי התוכנה, וכרקע לשימושים שונים במהלך העבודה.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

הקורס כולל תמצית של נושאים שונים ממגוון תחומי תוכן במתמטיקה, הרלוונטיים ללימוד תוכנה מעמיק בהמשך התואר. הנושאים כוללים : היכרות של פונקציות מתמטיות שונות, נושאים בסיסיים באלגברה לינארית, ויסודות בסטטיסטיקה והסתברות. במהלך הקורס יפעיל הסטודנט כלי תוכנה שונים במטרה לתרגל וליישם את הידע בצורה מעשית.



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	גיאוגברה	לומדה המאפשרת למידת חקר במתמטיקה, ומאפשרת בניית המחשורת ויזואליות ואינטראקטיביות במגוון נושאים: גאומטריה, אלגברה, סטטיסטיקה וחדו"א. התוכנה מופיעה גם כיישום רשת ולכן איננה מחייבת התקנה במחשב.	מומלץ להדגים ולתרגל בעזרת כלי זה.
2	אקסל	חלק מחבילת office של מיקרוסופט – מיועד לניתוח פלטים של חישובים סטטיסטיים.	מיועד לפרק הסטטיסטיקה.

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב סטנדרטי עם windows		

תוכן הקורס:

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		<u>פונקציות (לכל סוג: הצגה ופתרון):</u>	12	
	1.1	פונקציה לינארית – משוואת קו ישר	1	1
	1.2	מערכת משוואות לינארית ב-2 נעלמים	1	1
	1.3	פונקציה ריבועית ופתרון משוואה ריבועית	1	1
	1.4	פונקציה לוגריתמית	1	1
	1.5	פונקציה מעריכית	1	1



2	1	ניתוח וחקר של קצב השתנות של פונקציה f בתלות בשינוי של X . השוואת קצב השינוי של פונקציות שונות שנלמדו.	1.6	
	24	<u>נושאים באלגברה לינארית</u>		2
	4	<u>וקטורים</u>	2.1	
	2	וקטורים במרחב R^n (מרחב n מימדי), הגדרות ודוגמאות (כולל אורך וקטור, וקטור יחידה, זווית בין וקטורים)	2.1.1	
	2	פעולות על וקטורים: חיבור, חיסור, כפל בסקאלר, מכפלת וקטורים	2.1.2	
	6	<u>מערכת משוואות לינאריות</u>	2.2	
	2	פעולות אלמנטריות על משוואות	2.2.1	
2	2	פתרון מערכת משוואות בשיטת הדירוג	2.2.2	
	14	<u>מטריצות ודטרמיננטות</u>	2.3	
	2	הגדרת מטריצות ומושגי יסוד, סוגי מטריצות (ריבועית, יחידה, אלכסונית, סימטרית)	2.3.1	
2	2	פעולות על מטריצות: מכפלה בקבוע, חיבור, חיסור, מכפלת מטריצות	2.3.2	
2	2	דטרמיננטות והשפעת פעולות אלמנטריות על הדטרמיננטה	2.3.3	
2	2	המטריצה ההופכית וחישובה	2.3.4	
	28	<u>נושאים בסטטיסטיקה והסתברות</u>		3
	6	<u>סטטיסטיקה תיאורית</u>	3.1	
1	1	ערכים מרכזיים: ממוצע פשוט, ממוצע משוקלל, שכיח, חציון	3.1.1	

1	2	מידות פיזור: רבעונים, תחום בין רבעוני, סטית תקן, שונות	3.1.2	
1		שימוש במחשבון אישי (casio) לחישובי ממוצע וסטית תקן	3.1.3	
	<u>6</u>	<u>קומבינטוריקה</u>	3.2	
1	1	עקרון הכפל	3.2.1	
1	1	פרמוטציות	3.2.2	
1	1	קומבינציות	3.2.3	
	<u>10</u>	<u>הסתברות</u>	3.3	
1	1	מרחב מדגם, מאורעות, פעולות בין מאורעות	3.3.1	
1	1	חישובי הסתברות במרחב מדגם סופי (סימטרי ולא סימטרי)	3.3.2	
1	1	הסתברות מותנית	3.3.3	
1	1	תלות ואי תלות של הסתברויות	3.3.4	
1	1	משפט ההסתברות השלמה ומשפט בייס	3.3.5	
	<u>4</u>	<u>משתנים מקריים והתפלגויות</u>	3.4	
	2	סקירה של סוגי התפלגויות (בינומית + הבינום של ניוטון, גיאומטרית)	3.4.1	
1	1	התפלגות נורמלית	3.4.2	
	<u>2</u>	<u>תרגול של שימושים סטטיסטיים בתוכנת Excel:</u>	3.5	
	1	היכרות בסיסית עם, עם Excel	3.5.1	
	1	הנחיות ללימוד עצמי בבית של שימושים סטטיסטיים כמו: sum, average, count, max, min, חציון, שכית, הצגת גרפים, מיונים. הפניה של המורה לקורסים וסרטונים ברשת.	3.5.2	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול:

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
לימוד עצמי ושימוש בכלי תוכנה	לימוד ותרגול של גאוגברה ושל אקסל
יישום תאוריה מתמטית בנושא פונקציות בעזרת כלי תוכנה	תרגול של סוגי פונקציות שונות בגאוגברה
שימוש בכלים שונים לחישובים הסתברותיים וסטטיסטיים	בעזרת תוכנת אקסל של מיקרוסופט ומחשבון

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	פרקים נבחרים מתוך: או"פ - סטטיסטיקה למדעי החברה, יח"ל 1-11	הוצאת האוניברסיטה הפתוחה	
2	פרקים נבחרים מתוך או"פ אלגברה לינארית 1 (יח"ל של משוואות, מטריצות דטרמיננטות)	הוצאת האוניברסיטה הפתוחה	
3	ספרי בגרות במתמטיקה ברמת 4-5 יח"ל		
4	סרטונים ברשת המלמדים איך להשתמש בגאוגברה		
5	סרטונים ברשת המלמדים את השימוש בתוכנת אקסל		

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
	כנ"ל		

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
<u>1</u>	הסטודנט ינתח ויפתור פונקציה לינארית, פונקציה ריבועית ומערכת לינארית ב-2 נעלמים.
<u>2</u>	הסטודנט יכיר התנהגות על הצירים של פונקציה לינארית, פונקציה ריבועית, מעריכת ולוגריתמית.
<u>3</u>	הסטודנט ינתח התנהגות וקצב שינוי של פונקציות מסוגים שונים.
<u>4</u>	הסטודנט יציג פונקציות מסוגים שונים בתוכנה מתמטית (כמו גאוגברה)
<u>5</u>	הסטודנט יבצע פעולות מתמטיות שונות על וקטורים.
<u>6</u>	הסטודנט יפתור מערכת משוואות לינארית בעזרת כלים כמו דירוג מערכת משוואות ומטריצה.
<u>7</u>	הסטודנט יבצע פעולות מתמטיות שונות על מטריצות.
<u>8</u>	הסטודנט יחשה סוגי מטריצות שונות: ריבועית, יחידה, אלכסונית, סימטרית.
<u>9</u>	הסטודנט יחשב דטרמיננטה של מטריצה תוך ביצוע פעולות אלמנטריות.
<u>10</u>	הסטודנט יחשב ערכים סטטיסטיים מרכזיים וכן סטיית תקן ושונות של מדגמים שונים בצורה ידנית.
<u>11</u>	הסטודנט יציג ערכים סטטיסטיים מרכזיים וכן סטיית תקן ושונות בעזרת כלי תוכנה (למשל אקסל) וכן במחשבון (Casio).
<u>12</u>	הסטודנט יבצע חישובי הסתברות של אירועים וכן הסתברות מותנית.
<u>13</u>	הסטודנט יחשב הסתברויות של אירועים על פי משפט ההסתברות השלמה ומשפט בייס.
<u>14</u>	הסטודנט ינתח התפלגות נורמלית ובינומית.

102/1 - אלגוריתמיקה ותכנות - JAVA

מספר הקורס : 102/1

קורסי קדם חובה :

היקף שעות : 192

מטרת הקורס :

חשיפה ליסודות שפת ג'אווה ומבוא לאלגוריתמים, פתרון בעיות בסביבה זו, הבנה של עקרונות הבסיס בתכנות מונחה עצמים, שימוש בספריות מובנות בשפה והבנת עקרונות האלגוריתם. בקורס יוקדש פרק לכתיבה תקנית, הקורס מהווה קורס מבוא לתכנות מונחה עצמים.

תקציר הקורס

שפת ג'אווה הינה שפת תכנות מונחית עצמים אשר פותחה בחברת סאן מיקרוסיסטמס כיום חברת בת של אורקל, השפה פותחה על ידי צוות בראשות גיימס גוסלינג בשנת 1991. השפה מהווה אחת משפות התכנות הנפוצות ביותר. השפה נפוצה בזכות קריאות קוד, מבני נתונים, מנגנון ניהול זיכרון, יכולת cross-platform ושימוש במכונה וירטואלית ייעודית, תמיכה מובנית בעבודה עם מחרוזות, ומספר רב של ספריות קוד. פונקציונאליות זו של השפה מאפשרת למפתח התוכנה להתמקד יותר בבעיה עמה נדרש להתמודד ופחות בבעיות שמקורן בשפת המימוש. השפה משמשת בפיתוח Frontend, Backend תכנות בסביבת אינטרנט, ניתוח ביטויים רגולרים, גרפיקה ועוד. סיליבוס זה מבוסס על גרסת Java SE 5.0, ניתן להעביר את הקורס בכל גרסה שיבחר המרצה.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Eclipse	סביבת IDE המאפשרת לפתח ולהריץ קוד.	<p>The essential tools for any Java developer, including a Java IDE, a CVS client, Git client, XML Editor, Mylyn, Maven integration and WindowBuilder. This package includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Code Recommenders Developer Tools Eclipse Git Team Provider Eclipse Java Development Tools Maven Integration for Eclipse Mylyn Task List WindowBuilder Core



<ul style="list-style-type: none"> Eclipse XML Editors and Tools http://www.eclipse.org/downloads/packages/release/kepler/sr1/eclipse-ide-java-developers 			
<p>IntelliJ IDEA is IDE for JVM, every aspect of IntelliJ IDEA is specifically designed to maximize developer productivity. Together, the powerful static code analysis and ergonomic design make development not only productive but also an enjoyable experience.</p> <p>https://www.jetbrains.com/idea/</p>	<p>סביבת IDE המאפשרת לפתח, לבדוק ולהריץ קוד.</p>	<p>Jetbrains -IntelliJ IDEA</p>	<p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> https://google.github.io/styleguide/javaguide.html https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconvtoc-136057.html 	<p>שני קישורים המגדירים כתיבה התקנית בשפת, JAVA, ניתן לבחור אחד מהם ולפעול לפיו</p>	<p>כתיבה תקנית ב-JAVA</p>	<p>5</p>
<ul style="list-style-type: none"> http://cs.joensuu.fi/jeliot/ 	<p>סביבה המאפשרת הרצת קוד מעקב אחר ביצוע ערכי משתנים ועצמים</p>	<p>אימולטור</p>	<p>6</p>

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה : i5, 8G DDR,250G Hdd, Windows or Linux Ubuntu	יש להתקין אחת מבין סביבות העבודה, IDE כפי שצויינו לעיל. יש להוריד חומר דיגיטאלי רלוונטי כגון: ספר הקורס, הנחיות בדבר כתיבה תקנית וכו'. וכן סביבת סימולציה

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
6	5	אלגוריתם – פרק זה עוסק באלגוריתמים מילוליים		1
2	1	הגדרת האלגוריתם, שימוש באלגוריתם לשם פתרון בעיות במחשב, בעיה אלגוריתמית(הגדרה), מטרת האלגוריתם	1.1	
3	1	מבנה תנאי, מבנה לולאה באלגוריתמים, ארגון של מבנים באלגוריתמים: מבנה סדרתי, מבנה תנאי, מבנה חוזר- לולאה, מבנה חוזר –לא מותנה(for), מבנה חוזר מותנה (while).	1.2	
1	1	מספור והזחה בכתיבת אלגוריתמים מילוליים	1.3	
0	2	מהדרים ומפרשים- Compiler & interpreter, הכרת המכונה הוירטואלית.	1.4	
6	5	מבוא לתכנות ב JAVA		2
4	3	מבוא לג'אווה, מבנה תכנית, מחלקה ראשית בשפת ג'אווה, שמות משתנים בשפה, הוראת השמה, פעולות מתמטיות, הוראת פלט, שילוב הערות בגוף התוכנית, סוגי משתנים, הגדרת קבוע, הגדרה של טיפוסים נתונים בסיסיים- primitives-types, שמות משתנים, משפט השמה.	2.1	
1	1	המרה בין טיפוסים באמצעות Casting, יש להציג דוגמאות למחלקות בסיסיות (משתנים, השמות, חישוב, פלט)- ביצוע פעולות אריתמטיות בסיסיות.	2.2	
1	1	כתיבת ביטויים מתמטיים בג'אווה, טבלת משפטי השמה מקוצרים, הדגמה באמצעות תכניות פשוטות.	2.3	
10	6	מתחילים לתכנת		3
1	1	אופרטורים, משפטי השמה, קלט פלט של תכניות שרשור פלט, קדימות של אופרטורים.	3.1	
2	2	ממשק מחלקה, מבנה ממשק מחלקה, פקודת Import, פעולות במחלקה, פעולה, חתימת הפעולה, זימון של פעולה, החזרת ערך מפעולה/אי החזרה. הערך null.	3.2	
3	1	היכרות עם המחלקה Math: Sqrt, abs, pow, round, min, max, pi, יש לתרגל שימוש בסיסי במחלקה.	3.3	
4	2	הכרת מחלקות ומופעים של מחלקות, תכונות ופעולות של מחלקה, יש להדגים שימוש. ניתן לאמץ את מחלקת bucket ו- turtle של האוניברסיטה העברית-ראה נספחים א' ו- ב'. יש להדגים מחלקות פשוטות, קלט פלט, ותהליך עיבוד בסיסי.	3.4	

13	10	משפטי תנאי, פעולות, יבוא מודולים	4
1	1	אופרטורי יחס, משתנים וביטויים לוגיים	4.1
2	1	משפט תנאי if, יש לתת דוגמאות למחלקות עם שימוש במשפטי תנאי, משתנה boolean, אופרטורי יחס.	4.2
3	2	קינון משפטי תנאי, כללי השיוך של if-else, האופרטורים הלוגיים and, or, not טבלת אמת and, not, or, and. not שילוב בין אופרטורים לוגיים, יש להביא הדגמה. משפטי תנאי מורכבים לדוגמא: קוד לחישוב המספר הגדול ביותר מבין שלושה מספרים. כתיבת קוד זה אפשרית בדרכים רבות. עם שימוש באופרטור לוגי, שימוש בקינון תנאים	4.3
3	3	פעולות – כתיבה וזימון פעולות מופע ופעולות מחלקה – פעולות סטטיות מדוע "כדאי" לכתוב פעולות? סוגי פעולות פעולה המחזירה ערך פעולה שאינה מחזירה ערך הגדרות חתימת פעולה טענת כניסה טענת יציאה יש להביא דוגמאות. הסבר כללי ומפורט - העברת עצמים לפעולה	4.5
1	1	משפט switch יש להדגים במספר דוגמאות	4.6
3	2	סיכום: חתימת פעולה, טענת כניסה, יציאה, הסבר כללי ומפורט – העברת עצמים לפעולה. משפט switch, הדגמה לכל נושא.	4.7

19	9	לולאות	5
2	2	משפט for דוגמאות לולאות הרחבות עם תחביר שונה למשפט for בשפת java תירגול – לולאות for	5.1
4	0	משפט while תירגול ודוגמאות - לולאות while	5.2
4	2	יעילות אלגוריתם – הגדרה אורך הקלט- איטרציה סיכום מבוא ליעילות אלגוריתמים - ניתוח של קוד ומימוש לפי המאפיינים הבאים : המקרה הטוב ביותר, הגרוע ביותר והממוצע יעילות - סיבוכיות של אלגוריתם. משפט do while, יש להדגים.	5.3
1	2	הגדרה –לולאה עם זקיף יש להדגים לולאות עם זקיף	5.4
3	0	תירגול ודוגמאות עצמים ולולאות	5.5
3	1	הגדרת תבניות אלגוריתמיות : (ראה בביליוגרפיה-[1] יסודות מדעי המחשב בג'אוה אוניברסיטת ת"א , תבניות אלגוריתמיות פרק 7) הדגמה: תבנית לחישוב סכום תבנית לצבירת מכפלה תבנית למניה תבנית לחישוב ממוצע תבנית מניה מימוש ב - לולאת while תבנית מניה וממוצע - לולאת while תבנית למציאת מינימום ומקסימום תבנית מציאת המקסימום \ מינימום כולל מיקום המספר בסדרת המספרים משימת סיכום שילוב תבניות מציאת מקסימום, מינימום, וממוצע	5.6
5	2	היכרות עם המחלקה String : קלט מחרוזת האופרטור + פועל על שתי מחרוזות : האופרטור + פועל על מחרוזת ומספר : יש לתרגל וללמד שימוש בעצם מסוג String , מניפולציות ועבודה עם מחרוזות, איתור תו, קיצוץ מחרוזת, חיפוש רצף תווים, החלפת תו, חיבור מחרוזות וכו'. המרה למחרוזת.	5.7



24	12	מבנה נתונים סדרתיים	6
4	2	<p>מערך בג'אווה הגדרת מערך סוגים שונים (Type) של מערך הגדרת מערך מטיפוס שלם, השמת ערכים והדפסת המערך גישה לתא במערך איברים סמוכים במערך סיכום מציין ותוכן של תא במערך מערכים והפניות מעריך מונים מערכים חד מימדיים ותבניות - סיכום</p>	6.1
6	2	<p>תבניות אלגוריתמיות לסריקת מערך : (ראה בביליוגרפיה-[1] יסודות מדעי המחשב בג'אווה אוניברסיטת ת"א , תבניות אלגוריתמיות פרק 10)</p> <p>לולאה לסריקת כל איברי המערך : תבנית סריקת מערך "בסדר הפוך" תבנית סריקה בדילוגים תבנית בדיקת קיום תנאי תבנית קיום תנאי ומנייה תבנית סכום מערך תבנית ממוצע מערך תבנית חישוב האיבר המקסימלי במערך תבניות קיום תכונה בכל איברי המערך קיום תכונה בכל איברי המערך תבניות בסיסות נוספות גבולות הסריקה של מערך תבנית סריקת שני מערכים(או יותר)</p>	6.2
2	1	<p>תבנית העברת איברים ממערך לפי קריטריון למערך אחר האלגוריתם להעברה ברצף תרגילי סיכום מערכים חד מימדיים – עם ניתוח שאלות ופתרונות</p>	6.3
2	1	<p>אלגוריתמים לחיפוש ערך במערך חיפוש סדרתי במערך חיפוש ערך במערך עצמים חיפוש בינארי</p>	6.4
2	2	<p>מיון הכנסה - insertion sort מיזוג מערכים ממוינים – Merging תוכנית מיזוג מערכים מיזוג שני מערכים ממוינים</p>	6.5
6	2	<p>מערכים " דו ממדיים " (ראה בביליוגרפיה-[1] יסודות מדעי המחשב בג'אווה אוניברסיטת ת"א , תבניות אלגוריתמיות פרק 12)</p> <p>סריקות במערך דו-מימדי מעריך דו-מימדי – סיכום ריבוע קסם- פתרון תוכנית לבדיקה ריבוע קסם העברת מערך דו-מימדי לפעולה</p>	6.6

		החזרת מערך דו-מימדי מפעולה סריקות במערך "סביב" איבר נתון עבודת כיתה – מערכים דו-מימדיים		
2	2	מערכים דו מימדיים ותבניות - סיכום לולאת סכום כל איברי המערכים- לולאת סכום שורה מסוימת במערך – נניח סיכום שורה 2 לולאת סכום שורה בנפרד והשמת הסכום במערך סכומים חישוב סכום "עמודות" והשמת הסכום במערך סכומים	6.7	
13	9	מבוא לתכנות מונחה עצמים	7	
4	4	יצירה והפעלת עצמים - רענון וחזרה ממשקים למחלקות יצירת הפנייה לעצם –רענון וסיכום עקרון הכמסה - Encapsulation private public ממשק מחלקה – הרחבת הרעיון יצירת מחלקה כתיבה- מימוש של מחלקות יצירת עצם ואיתחול תכונות הגדרת פעולה בונה ההפנייה this פקודות ושאליות ניתן לאמץ את מחלקת bucket ו- turtle של האוניברסיטה העיברית-ראה נספחים א' ו- ב'.	7.1	
4	2	סיכום – כתיבת מחלקות – יצירת טיפוסים נתונים חדשים אובייקטים, תכונות ופעולות מצב עצם מבנה הגדרת מחלקה - המילה public - המילה class הגדרת תכונות המחלקה הגדרת פעולות - כותרת הפעולה - טיפוס הערך המוחזר - שם הפעולה - פרמטרים - גוף הפעולה - התנהגות של עצמים	7.2	
1	1	בנאים-הרחבה העמסה – overloading ודריסה overriding	7.3	
4	2	כתיבת פעולות פנימיות(בתוך המחלקה שמגדירה את הטיפוס, מחוץ למחלקה – פעולה חיצונית)ה"מטפלות" בשני עצמים פעולה עם שני עצמים עצמים עם תכונה מטיפוס עצם (הכללה)	7.4	

		יש להציג דוגמאות.	
4	3	רקורסיה	8
3	4	הכרות עם המחלקה- exceptions, פארדיגמת exceptions, טיפול ב- exceptions נפוצים, מעבר על דוגמאות	9
5	2	ערוצי פלט וקלט, System.ini, System.out, System.err, קריאה וכתובה לקובץ טקסט וקובץ בינארי טיפול בסיסי בחריגים Exceptions	10
4	2	הגדרה ועקרונות הבסיס של : Threads,MultiThreads שימוש בהם. Thread ראשי, Threads בניים. יש להביא מס' דוגמאות, לתאר את ההבחנה בין process לבין Threads היגיון בעבודה עם jobs, ו- threads קצרים שמסתיימים לפני threads ארוכים, עבודה במכונה מרובת מעבדים.	11
5	3	יישום שימוש בכתובה תקנית בסביבת Java, ראה קישור בטבלת מרכיבי תוכנה	12
2	3	הכרת מנגנון ניהול הזכרון והמכונה הוירטואלית בג'אווה. כיצד מנוהל הזכרון? איך פועל מנגנון הניקוי? ההבדל בין ג'אווה לשפות אחרות בהיבט זה. הכרת נושא פרגמציה בניהול זכרון, כיצד מתמודדים עם בעיות של צריכת יתר של זכרון? האם ניתן לאלץ ניקוי זכרון באופן מיידי?	13
	2	תרגיל סיכום : יש ליישם במטלה : כתיבה נכונה. שימוש בערוצי קלט ופלט, כתיבה וקריאה מקובץ, שימוש באובייקטים, כתיבת פונקציות, כתיבת מחלקה/מחלקות, עבודה ומניפולציות על מחרוזות.	14

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על אלגוריתמי הצפנה ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית	למידה עצמאית
ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (3-1) סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה

ביבליוגרפיה לסטודנטים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	יסודות מדעי המחשב ב סי-בג'אוה אוניברסיטת ת"א.	https://www.tau.ac.il/~csedu/yeso_dot.html	המקור מהווה את ההנחיה לקורס זהבנוסף להשלמות ועדכונים נוספים.
2	J. Lewis & W. Loftus, <i>Java Software Solutions: Pearson Foundations of Program Design</i> , 8th ed. (Education, 2015	אינטרנט, גרסה 9 נתנת להורדה .	קורס ההנחיה באוניברסיטה הפתוחה.
3	כתיבה תקנית ב-JAVA –	שני קישורים המגדירים כתיבה התקנית בשפת , JAVA, ניתן לבחור אחד מהם ולפעול לפיו. https://google.github.io/styleguide/javaguide.html https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconvtoc-136057.html	
4	Effective Java 3rd Edition by Joshua Bloch	Amazon https://www.amazon.com/Effective-Java-Joshua-Bloch/dp/0134685997	ספר לתוכניתן המקצוען.
5	ראה נספחים: מחלקות להדגמה מיחידה 4 האוניברסיטה העברית	http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Java/EclipseInstall4Unit4/Unit4Doc/unit4/bucketLib/Bucket.html	5
6	https://stackoverflow.com		קישור לאתר מרכזי שתומך בלמידה וחקר עצמאית
7	יסודות מדעי המחשב _JAVA-	ויליאם פרגיון	
8	יסודות מדעי המחשב JAVA	הוצאת מבט לחלונות - שמרת מן, ד"ר נוע רגוניס, פדות גלעדי	



ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ראה רשימה לעיל		
2			
3			

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס(ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט , ידע לכתוב קוד קריא, קוד מנוהל נכון ובאופן עד כמה שניתן מקצועי.
2	הסטודנט יכיר שימוש במבנה נתונים.
3	הסטודנט ידע לעבוד עם קבצים
4	הסטודנט ידע עבוד עם מחרוזות וכן לבצע מולך מניפולציות שונות.
5	הסטודנט יכיר היבטים חשובים בנושא סיבוכיות של מימוש, מורכבות אלגוריתמית וכן ידע לזהות אירועים אלבה ולטפל בהם.
	הסטודנט יכיר עבודה עם מבנים סדרתיים , מערכים וכו'
6	הסטודנט ידע להשתמש נכון עם מנגנוני טיפול בשגיאות.
7	הסטודנט יכיר את בסיסי הידע בתכנות מונחה עצמים, וכן ידע לממש בעצמו ובאופן תקין את חלקן.
8	הסטודנט יכיר את רזי השפה.
9	הסטודנט יכיר מודולי תוכנה חשובים בשפת ג'אווה, כגון STRING
10	הסטודנט יכיר את תהליכי הניהול וטיפול בזכרון בג'אווה.
11	הסטודנט יתנסה במטלות בית שידרשו ממנו היכרות עם השפה האנגלית וכן ידע להתמודד עם פרויטי תוכנה באופן ראשוני.



נספחים

נספח א':

מחלקת Bucket האוניברסיטה העברית יחידה 4 :

<http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Java/EclipseInstall4Unit4/Unit4Doc/unit4/bucketLib/Bucket.html>

```
/** This class represents a bucket*/
```

```
public class Bucket{
```

```
//attributes:
```

```
private int capacity;
```

```
private int currentAmount;
```

```
//constructor:
```

```
/**constructs a new bucket */
```

```
public Bucket (int capacity){
```

```
    this.capacity = capacity;
```

```
    this.currentAmount = 0;
```

```
}
```

```
/regular methods... :
```

```
/** returns the ...*/
```

```
public void getCapacity(){
```

```
}} //end of class
```



Constructor Summary

[Bucket](#) (int capacity, java.lang.String name)

הפעולה בונה דלי ריק שקיבולתו ושמו מתקבלים כפרמטר

Method Summary

void	empty ()	הפעולה מרוקנת את הדלי הנוכחי
void	fill (double amountToFill)	הפעולה מקבלת כפרמטר כמות של מים וממלאת את הדלי הנוכחי בכמות זו.
int	getCapacity ()	הפעולה מחזירה את הקיבולת של הדלי הנוכחי
double	getCurrentAmount ()	הפעולה מחזירה את כמות המים הקיימת כרגע בדלי הנוכחי
boolean	isEmpty ()	הפעולה בודקת את מצב הדלי.
void	pourInto (Bucket bucketInto)	הפעולה מעבירה את כמות המים המקסימלית האפשרית מהדלי הנוכחי לדלי שהתקבל כפרמטר

נספח ב' :

מחלקה לשימוש והדגמה, יחידה 4 האוניברסיטה העברית:

<http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Java/EclipseInstall4Unit4/Unit4Doc/unit4/turtleLib/Turtle.html>

```
import unit4.turtleLib.Turtle;

public class TurtleDrawRectangle
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Turtle t1 = new Turtle();

        t1.tailDown();

        t1.moveForward(100);
        t1.turnRight(90);
        t1.moveForward(100);
        t1.turnRight(90);
        t1.moveForward(100);
        t1.turnRight(90);
        t1.moveForward(100);

        t1.tailUp();
        t1.moveForward(50);
    }
}
```

Constructor Summary

[Turtle](#) ()

הפעולה הבונה עצם מסוג צב הממוקם במרכז, פניו צפונה וזנבו למעלה

Method Summary	
void	<p><u>moveBackward</u>(double x)</p> <p>הפעולה מזיזה את הצב מספר צעדים מתבקש קדימה הערה: אם זנבו של הצב למטה הצב ישאיר אחריו קו</p>
void	<p><u>moveForward</u>(double x)</p> <p>הפעולה מזיזה את הצב מספר צעדים מתבקש קדימה הערה: אם זנבו של הצב למטה הצב ישאיר אחריו קו</p>
void	<p><u>setDelay</u>(int milliseconds)</p> <p>הפעולה מאפשרת שליטה על קצב הזזת הצב</p>
void	<p><u>setTailColor</u>(java.awt.Color color)</p> <p>הפעולה מאפשרת לקבוע את הצבע בו מצייר הצב</p>
void	<p><u>setVisible</u>(boolean status)</p> <p>הפעולה מאפשרת שליטה על הצגה והסתרת הצב</p>
void	<p><u>tailDown</u>()</p> <p>הפעולה מורידה את זנב הצב</p>
void	<p><u>tailUp</u>()</p> <p>הפעולה מרימה את זנב הצב</p>
void	<p><u>turnLeft</u>(double d)</p>



	הפעולה מפנה את פני הצב מספר מעלות רצוי נגד כיוון השעון
void	<u>turnRight</u> (double d)
	הפעולה מפנה את פני הצב מספר מעלות רצוי עם כיוון השעון

102/2 - אלגוריתמיקה ותכנות C#

מספר הקורס: 102/2

קורסי קדם חובה :

היקף שעות: 192

מטרת הקורס :

חשיפה ליסודות שפת סי-שארפ ומבוא לאלגוריתמים, פתרון בעיות בסביבה זו, הבנה של עקרונות הבסיס בתכנות מונחה עצמים, שימוש בספריות מובנות בשפה והבנת עקרונות האלגוריתם. בקורס יוקדש פרק לכתובה תקנית, הקורס מהווה קורס מבוא לתכנות מונחה עצמים.

תקציר הקורס

שפת סי-שארפ הינה שפת תכנות מונחית עצמים אשר פותחה על-ידי חברת מייקרוסופט בשנת 2000 זאת לאחר, לאחר הפסד במשפט בין חברת סאן למייקרוסופט, סביב המימוש של מייקרוסופט בשפת ג'אווה שנקרא ++J. השפה פותחה כחלק מפרויקט דוט נט ותוקנה בשנים 2005 ו-2006 על ידי ארגון התקינה Ecma כתקן ECMA-334 ועל ידי ארגון התקינה הבינלאומי (איזו) כתקן ISO/IEC 23270:2006. צוות פיתוח בראשות מהנדס התוכנה הדני אנדרס הלסברג) מי שהמציא את טורבו

פסקל והיה מאדריכלי דלפי (הופקד על פיתוחה בתחילת 1999, והגרסה הראשונה הושקה עם ההכרזה על דוט נט ביולי 2000. גרסה זו סיפקה את התשתית הראשונית לכתובת יישומים שולחניים ואתרי אינטרנט, תוך שהיא שואבת הרבה מה API-והתחביר של ג'אווה, גם בטכנולוגיית פיתוח האתרים. ASP.NET.

השפה מהווה אחת משפות התכנות הנפוצות ביותר. השפה נפוצה בזכות קריאות קוד, מבני נתונים, מנגנון ניהול זיכרון, יכולת cross-platform מסויימת ושימוש במכונה וירטואלית ייעודית, תמיכה מובנית בעבודה עם מחרוזות, ומספר רב של ספריות קוד. פונקציונאליות זו של השפה מאפשרת למפתח התוכנה להתמקד יותר בבעיה עמה נדרש להתמודד ופחות בבעיות שמקורן בשפת המימוש. השפה משמשת בפיתוח Frontend,Backend תכנות בסביבת אינטרנט, ניתוח ביטויים רגולרים, גרפיקה ועוד.

סיליבוס זה מבוסס על גרסת 15 visual studio, ניתן להעביר את הקורס בכל גרסה שיבחר המרצה.



סביבות עבודה : חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visual Studio	סביבת IDE המאפשרת לפתח ולהריץ קוד.	Visual studio Community: A fully-featured, extensible, free IDE for creating modern applications for Android, iOS, Windows, as well as web applications and cloud services. https://visualstudio.microsoft.com/vs/community/
5	כתיבה תקנית ב- C#	קישור המגדיר כתיבה תקנית בשפת , סי-שארפ,	https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/inside-a-program/coding-conventions

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה : i5, 8G DDR,250G Hdd, Windows or Linux Ubuntu	יש להתקין אחת מבין סביבות העבודה, IDE כפי שצויינו לעיל. יש להוריד חומר דיגיטאלי רלוונטי כגון : ספר הקורס, הנחיות בדבר כתיבה תקנית וכו'. וכן סביבת סימולציה

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
6	5	אלגוריתם – פרק זה עוסק באלגוריתמים מילוליים		1
2	1	הגדרת האלגוריתם, שימוש באלגוריתם לשם פתרון בעיות במחשב, בעיה אלגוריתמית(הגדרה), מטרת האלגוריתם	1.1	
3	1	מבנה תנאי, מבנה לולאה באלגוריתמים, ארגון של מבנים באלגוריתמים : מבנה סדרתי, מבנה תנאי, מבנה חוזר- לולאה, מבנה חוזר –לא מותנה(for) , מבנה חוזר מותנה (while).	1.2	
1	1	מספור והזחה בכתיבת אלגוריתמים מילוליים	1.3	
0	2	מהדרים ומפרשים- Compiler & interpreter, הכרת המכונה הוירטואלית. הכרת ה- MSIL וה- CLR	1.4	
6	5	מבוא לשפת C#		2
		מבוא לסי-שארפ, מבנה תכנית, מחלקה ראשית בשפת ג'אווה, שמות משתנים בשפה, הוראת השמה, פעולות מתמטיות, הוראת פלט, שילוב הערות בגוף התוכנית, סוגי משתנים, הגדרת קבוע, טיפוסים נתונים בסיסיים, הגדרה של טיפוסים נתונים בסיסיים-primitives-types, שמות משתנים, משפט השמה.	2.1	
		המרה בין טיפוסים באמצעות Casting, שימוש ב ConvertTo יש להציג דוגמאות למחלקות בסיסיות (משתנים, השמות, חישוב, פלט)- ביצוע פעולות אריתמטיות בסיסיות.	2.2	
		כתיבת ביטויים מתמטיים בג'אווה, טבלת משפטי השמה מקוצרים, הדגמה באמצעות תכניות פשוטות.	2.3	
10	6	מתחילים לתכנת		3
1	1	אופרטורים, משפטי השמה, קלט פלט של תכניות שרשור פלט, קדימות של אופרטורים.	3.1	
2	2	ממשק מחלקה, מבנה ממשק מחלקה, פקודת Using, פעולות במחלקה, פעולה, חתימת הפעולה, זימון של פעולה, החזרת ערך מפעולה/אי החזרה. הערך null.	3.2	
3	1	היכרות עם המחלקה Math : min ,pow round ,abs , Sqrt ,max , pi, יש לתרגל שימוש בסיסי במחלקה.	3.3	
4	2	הכרת מחלקות ומופעים של מחלקות, תכונות ופעולות של מחלקה, יש להדגים שימוש. ניתן לאמץ את מחלקת bucket ן- turtle של האוניברסיטה העיברית-ראה נספחים א' ו- ב'. יש להדגים מחלקות פשוטות, קלט פלט, ותהליך עיבוד בסיסי.	3.4	
13	10	משפטי תנאי, פעולות, יבוא מודולים		4
1	1	אופרטורי יחס, משתנים וביטויים לוגיים	4.1	
2	1	משפט תנאי if, יש לתת דוגמאות למחלקות עם שימוש במשפטי תנאי, משתנה bool, אופרטורי יחס.	4.2	
4	2	קינון משפטי תנאי, כללי השיוך של if-else, האופרטורים and ,or ,not הלוגים and ,or ,not, טבלת אמת and ,or ,not, שילוב בין אופרטורים לוגיים, יש להביא הדגמה. משפטי תנאי מורכבים לדוגמא: שימוש באופרטור לוגי, שימוש בקינון תנאים.	4.3	

4	3	פעולות – כתיבה וזימון פעולות מופע ופעולות מחלקה – פעולות סטטיות מדוע "כדאי" לכתוב פעולות? סוגי פעולות פעולה המחזירה ערך פעולה שאינה מחזירה ערך הגדרות חתימת פעולה טענת כניסה טענת יציאה יש להביא דוגמאות. הסבר כללי ומפורט - העברת עצמים לפעולה	4.5	
1	1	משפט switch ושימוש בו , יש להדגים במספר דוגמאות.	4.6	
3	2	סיכום : חתימת פעולה, טענת כניסה, יציאה, הסבר כללי ומפורט – העברת עצמים לפעולה. משפט switch, הדגמה לכל נושא.	4.7	
14	14	לולאות	5	
2	2	משפט for דוגמאות לולאות הרחבות עם תחביר שונה למשפט for בשפת java תירגול – לולאות for	5.1	
2	2	משפט while תירגול דוגמאות - לולאות while	5.2	
4	2	יעילות אלגוריתם – הגדרה אורך הקלט- איטרציה סיכום מבוא ליעילות אלגוריתמים - ניתוח של קוד ומימוש לפי המאפיינים הבאים : המקרה הטוב ביותר, הגרוע ביותר והממוצע יעילות - סיבוכיות של אלגוריתם. משפט do while, יש להדגים.	5.3	
1	2	הגדרה – זקיף (קלט חריג בקבוצת נתונים הנקלטת ומשמש לעצירת הלולאה . יש להביא דוגמאות לולאות עם זקיף	5.4	
1	2	לולאות ועצמים תירגול ודוגמאות עצמים ולולאות	5.5	
3	1	הגדרת תבניות אלגוריתמיות : (ראה בביליוגרפיה-[1] יסודות מדעי המחשב בסי-שארפ אוניברסיטת ת"א , תבניות אלגוריתמיות פרק 7) הדגמה: תבנית לחישוב סכום תבנית לצבירת מכפלה תבנית למניה תבנית לחישוב ממוצע תבנית מניה מימוש ב - לולאת while תבנית מניה וממוצע - לולאת while תבנית למציאת מינימום ומקסימום תבנית מציאת המקסימום \ מינימום כולל מיקום המספר בסדרת המספרים	5.6	

		משימת סיכום שילוב תבניות מציאת מקסימום, מינימום, וממוצע		
5	2	היכרות עם המחלקה String : קלט מחרוזת האופרטור + פועל על שתי מחרוזות : האופרטור + פועל על מחרוזת ומספר : יש לתרגל וללמד שימוש בעצם מסוג String , מניפולציות ועבודה עם מחרוזות, איתור תו, קיצוץ מחרוזת, חיפוש רצף תווים, החלפת תו, חיבור מחרוזות וכו'. שימוש ב- toString()	5.7	
24	12	מבנה נתונים סדרתיים	6	
4	2	מעריך ב- סי-שארפ הגדרת מעריך סוגים שונים (Type) של מעריך הגדרת מעריך מטיפוס שלם, השמת ערכים והדפסת המעריך גישה לתא במעריך איברים סמוכים במעריך סיכום מציין ותוכן של תא במעריך מערכים והפניות מעריך מוונים מערכים חד מימדיים ותבניות - סיכום	6.1	
6	2	תבניות אלגוריתמיות לסריקת מעריך : (ראה בביליוגרפיה-[1] יסודות מדעי המחשב בסי-שארפ אוניברסיטת ת"א , תבניות אלגוריתמיות פרק 10) לולאה לסריקת כל איברי המעריך : תבנית סריקת מעריך "בסדר הפוך" תבנית סריקה בדילוגים תבנית בדיקת קיום תנאי תבנית קיום תנאי ומנייה תבנית סכום מעריך תבנית ממוצע מעריך תבנית חישוב האיבר המקסימלי במעריך תבניות קיום תכונה במעריך קיום תכונה בכל איברי המעריך תבניות בסיסות נוספות גבולות הסריקה של מעריך תבנית סריקת שני מערכים (או יותר)	6.2	
2	1	תבנית העברת איברים ממעריך לפי קריטריון למעריך אחר האלגוריתם להעברה ברצף תרגילי סיכום מערכים חד מימדיים – עם ניתוח שאלות ופתרונות	6.3	
2	1	אלגוריתמים לחיפוש ערך במעריך חיפוש סדרתי במעריך חיפוש ערך במעריך עצמים חיפוש בינארי	6.4	
2	2	מיון הכנסה - insertion sort מיוזג מערכים ממוינים – Merging תוכנית מיוזג מערכים מיוזג שני מערכים ממוינים	6.5	

6	2	מערכים " דו ממדיים " (ראה בביליוגרפיה-[1] יסודות מדעי המחשב בסי-שארפ אוניברסיטת ת"א , תבניות אלגוריתמיות פרק 12) סריקות במערך דו-מימדי מערך דו-מימדי – סיכום ריבוע קסם- פתרון תוכנית לבדיקה ריבוע קסם העברת מערך דו-מימדי לפעולה החזרת מערך דו-מימדי מפעולה סריקות במערך "סביב" איבר נתון עבודת כיתה – מערכים דו-מימדיים	6.6	
2	2	מערכים דו מימדיים ותבניות - סיכום לולאת סכום כל איברי המערכים- לולאת סכום שורה מסוימת במערך – נניח סיכום שורה 2 לולאת סכום שורה בנפרד והשמת הסכום במערך סכומים חישוב סכום "עמודות" והשמת הסכום במערך סכומים	6.7	
13	9	מבוא לתכנות מונחה עצמים	7	
4	4	יצירה והפעלת עצמים - רענון וחזרה ממשקים למחלקות יצירת הפנייה לעצם –רענון וסיכום עקרון הכמסה - Encapsulation private public ממשק מחלקה – הרחבת הרעיון יצירת מחלקה כתיבה- מימוש של מחלקות יצירת עצם ואיתחול תכונות הגדרת פעולה בונה ההפנייה this פקודות ושאלתות ניתן לאמץ את מחלקת bucket ו- turtle של האוניברסיטה העיברית-ראה נספחים א' ו- ב'.	7.1	
4	2	סיכום – כתיבת מחלקות – יצירת טיפוסים נתונים חדשים אובייקטים, תכונות ופעולות מצב עצם מבנה הגדרת מחלקה - המילה public - המילה class הגדרת תכונות המחלקה הגדרת פעולות - כותרת הפעולה - טיפוס הערך המוחזר - שם הפעולה - פרמטרים - גוף הפעולה - התנהגות של עצמים	7.2	
1	1	בנאים-הרחבה overloading ודריסה overriding העמסה –	7.3	

4	2	כתיבת פעולות פנימיות(בתוך המחלקה שמגדירה את הטיפוס, מחוץ למחלקה – פעולה חיצונית)ה"מטפלות" בשני עצמים פעולה עם שני עצמים עצמים עם תכונה מטיפוס עצם (הכללה) יש להציג דוגמאות.	7.4	
5	2	רקורסיה		8
5	2	הכרות עם המחלקה- exceptions, פארדיגמת exceptions, טיפול ב- exceptions נפוצים, מעבר על דוגמאות, try,catch, finally , exceptions[7] פרדיגמות. ערוצי פלט וקלט,		9
5	2	Stream i\o and Files: FStremReader,StreamWriter,BinaryReader/Writer, System.IO קריאה וכתיבה לקובץ טקסט וקובץ בינארי טיפול בסיסי בחריגים Exceptions ראה בבליוגרפיה [8] stream הגדרה ועקרונות הבסיס של : Threads,MultiThreads שימוש בהם. Thread ראשי, Threads בניים. יש להביא מס' דוגמאות, לתאר את ההבחנה בין process לבין Threads היגיון בעבודה עם jobs, ו- threads קצרים שמסתיימים לפני threads ארוכים, עבודה במכונה מרובת מעבדים.		10
4	2	יישום שימוש בכתיבה תקנית בסביבת בסי-שארפ, ראה קישור בטבלת מרכיבי תוכנה		11
5	3	הכרת מנגנון ניהול הזכרון. כיצד מנוהל הזכרון? איך פועל מנגנון הניקוי? ההבדל בין סי שארפ לשפות אחרות בהיבט זה. הכרת נושא פרגמציה בניהול זכרון, כיצד מתמודדים עם בעיות של צריכת יתר של זכרון? האם ניתן לאלץ ניכוי זכרון באופן מיידי?		12
2	3	תרגיל סיכום : יש ליישם במטלה : כתיבה נכונה. שימוש בערוצי קלט ופלט, כתיבה וקריאה מקובץ, שימוש באובייקטים, כתיבת פונקציות, כתיבת מחלקה ומחלקות, עבודה ומניפולציות על מחרוזות.		13
	2			14

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על אלגוריתמי הצפנה ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית	למידה עצמאית
ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (3-1) סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	יסודות מדעי המחשב ב-סי-שארפ, אוניברסיטת ת"א.	https://www.tau.ac.il/~csedu/yesodot.html	המקור מהווה את ההנחיה לקורס זה בנוסף להשלמות ועדכונים נוספים.
2	Programming C# 5.0: Building Windows 8, Web, and Desktop Applications for the .NET 4.5 Framework	https://www.amazon.com/Programming-C-5-0-Building-Applications-Framework/dp/1449320414/ref=pd_lpo_sbs_14_t_0?encoding=UTF8&psc=1&refRID=EWFD2X58MFBQ8FA00RGK	
3	כתיבה תקינה בסי-שארפ.	https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/inside-a-program/coding-conventions	
4	Effective C# (Covers C# 6.0), (includes Content Update Program): 50 Specific Ways to Improve Your C# (3rd Edition) (Effective Software Development Series) 3rd Edition	https://www.amazon.com/Effective-Covers-Content-Update-Program/dp/0672337878	ספר לתוכנית המקצוע.
5	ראה נספחים: מחלקות להדגמה מיחידה 4ה אוניברסיטה העברית	http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Java/EclipseInstall4Unit4/Unit4Doc/unit4/bucketLib/Bucket.html	



קישור לאתר שתומך בלמידה וחקר עצמאית	https://stackoverflow.com	6
	https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/windows-workflow-foundation/exceptions https://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/219d4d/exception-handling-in-C-Sharp/ https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/design-guidelines/exceptions-and-performance	7 טיפול ועבודה עם exceptions, הנחיות וביצועים בעבודה עם exceptions
	https://www.tutorialsteacher.com/csharp/csharp-stream-io https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/io/	8 עבודה עם Stream.io - Files .
	ויליאם פרג'ון, ד"ר יבגני קנל	9 יסודות מדעי המחשב #c
	מבט לחלונות - שמרת מן, ד"ר נוע רגוניס, פדות גלעדי	10 יסודות מדעי המחשב #c

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ראה רשימה לעיל		
2			
3			

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט , ידע לכתוב קוד קריא, קוד מנוהל נכון ובאופן עד כמה שניתן מקצועי.
2	הסטודנט יכיר שימוש במבנה נתונים.
3	הסטודנט ידע לעבוד עם קבצים
4	הסטודנט ידע עבוד עם מחרזות וכן לבצע מולך מניפולציות שונות.
5	הסטודנט יכיר היבטים חשובים בנושא סיבוכיות של מימוש, מורכבות אלוגוריתמית וכן ידע לזהות אירועים אלבה ולטפל בהם.
	הסטודנט יכיר עבודה עם מבנים סדרתיים, מערכים וכו'
6	הסטודנט ידע להשתמש נכון עם מנגנוני טיפול בשגיאות.
7	הסטודנט יכיר את בסיסי הידע בתכנות מונחה עצמים, וכן ידע לממש בעצמו ובאופן תקין את חלקן.
8	הסטודנט יכיר את רזי השפה.
9	הסטודנט יכיר מודולי תוכנה חשובים בשפת ג'אווה, כגון STRING
10	הסטודנט יכיר את תהליכי הניהול וטיפול בזכרון בג'אווה.
11	הסטודנט יתנסה במטלות בית שידרשו ממנו היכרות עם השפה האנגלית וכן ידע להתמודד עם פרויטי תוכנה באופן ראשוני.

נספחים

נספח א':

מחלקת Bucket האוניברסיטה העברית יחידה 4 :

<http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Csharp/Unit4/Unit4Guide.htm>

<http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Java/EclipseInstall4Unit4/Unit4Doc/unit4/bucketLib/Bucket.html>

```
/** This class represents a bucket*/  
public class Bucket{  
    //attributes:  
    private int capacity;  
    private int currentAmount;  
    //constructor:  
    /**constructs a new bucket */  
    public Bucket (int capacity){  
        this.capacity = capacity;  
        this.currentAmount = 0;  
    }  
    /regular methods... :  
    /** returns the ...*/  
    public void getCapacity(){  
    } //end of class
```



Constructor Summary

[Bucket](#) (int capacity, String name)

הפעולה בונה דלי ריק שקיבולתו ושמו מתקבלים כפרמטר

Method Summary

void	empty ()	הפעולה מרוקנת את הדלי הנוכחי
void	fill (double amountToFill)	הפעולה מקבלת כפרמטר כמות של מים וממלאת את הדלי הנוכחי בכמות זו.
int	getCapacity ()	הפעולה מחזירה את הקיבולת של הדלי הנוכחי
double	getCurrentAmount ()	הפעולה מחזירה את כמות המים הקיימת כרגע בדלי הנוכחי
boolean	isEmpty ()	הפעולה בודקת את מצב הדלי.
void	pourInto (Bucket bucketInto)	הפעולה מעבירה את כמות המים המקסימלית האפשרית מהדלי הנוכחי לדלי שהתקבל כפרמטר



נספח ב' :

מחלקה לשימוש והדגמה , יחידה 4 האוניברסיטה העברית :

<http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Csharp/Unit4/Unit4Guide.htm>

<http://sites.huji.ac.il/science/stc/center/groups/OOP2006/Java/EclipseInstall4Unit4/Unit4Doc/unit4/turtleLib/Turtle.html>

Constructor Summary

[Turtle](#) ()

הפעולה הבונה עצם מסוג צב הממוקם במרכז, פניו צפונה וזנבו למעלה

Method Summary

void [moveBackward](#)(double x)

הפעולה מזיזה את הצב מספר צעדים מתבקש קדימה הערה: אם זנבו של הצב למטה הצב ישאיר אחריו קו

void [moveForward](#)(double x)

הפעולה מזיזה את הצב מספר צעדים מתבקש קדימה הערה: אם זנבו של הצב למטה הצב ישאיר אחריו קו

void [setDelay](#)(int milliseconds)

הפעולה מאפשרת שליטה על קצב הזזת הצב

void [setTailColor](#)(Color color)

הפעולה מאפשרת לקבוע את הצבע בו מצייר הצב



void	<u>setVisible</u> (bool status)	הפעולה מאפשרת שליטה על הצגה והסתרת הצב
void	<u>tailDown</u> ()	הפעולה מורידה את זנב הצב
void	<u>tailUp</u> ()	הפעולה מרימה את זנב הצב
void	<u>turnLeft</u> (double d)	הפעולה מפנה את פני הצב מספר מעלות רצוי נגד כיוון השעון
void	<u>turnRight</u> (double d)	הפעולה מפנה את פני הצב מספר מעלות רצוי עם כיוון השעון

103 - אנגלית

בעולם גלובאלי ללא גבולות, שליטה בשפות זרות נחוצה ונותנת יתרון חברתי וכלכלי לרבותי לכל אדם ששולט ביותר משפה אחת.

אנגלית היא השפה הדומיננטית בה משתמשים אזרחי העולם בשיח משותף ובמיוחד בממד המדעי טכנולוגי.

שליטה באנגלית לעובד בתעשיית הי-טק, אינה יתרון שיש לרכוש, אלא חובה, בוגר הנדסת תוכנה של מה"ט, חייב לשלוט בשפה האנגלית, שליטה שאינה שליטה "טכנית" לימוד ושינון מושגים או שמות של ציוד או מרכיב במערכת מיחשוב, אלא נדרשת שליטה תלוית הקשר, שליטה משולבת בתוכן.

לכן הגישה הנהוגה עד כה של שיבוץ 3-4 שעות ייעודיות ללמידה של השפה עם מורה שאינו(או אינה) משלבת תכנים בתחומים שונים בהנדסת תוכנה אינה רלוונטית ויוצרת למידה של השפה, הרחבת אוצר מילים ללא קשר לתוכן.

הגישה היום שהולכת ומתרחבת היא הוראת שפה משולבת תכנים :

.Content and Language Integrated Learning

העיקרון המרכזי בגישה הוא : היכולת ללמוד את השפה ואת תחום הדעת ולהגיע להישגים דרך השילוב ביניהם.

לכן תכנית הלימודים החדשה של הנדסאי תוכנה מיישמת את הגישה של השילוב בין תחום הדעת לשפה האנגלית.

דרך היישום :

מכללה בוחרת 3-4 מרצים ששולטים בשפה האנגלית, מרצים אלו יקבלו 1 שעה נוספת. המרצים ישלובו בהרצאות הקורס מצגות באנגלית, יציגו הסברים בשפה האנגלית לצד הסברים, טקסטים ומקורות בעברית. השילוב של השפה ותחום הדעת שמיושם בכמה קורסים יוצר סביבת למידה והתנסות בשפה האנגלית.

הספרות המחקרית מציגה את שיטת הלימוד של אנגלית תלוית הקשר כמשיגה שני יעדים :

מטרת התוכן - ללמוד על תחום הדעת

מטרת השפה – לשלוט בשפה הזרה

מקורות על שיטת CLIL :

<https://www.ecml.at/Thematicareas/ContentandLanguageIntegratedLearning/tabid/1625/Default.aspx>

הקישור הזה הוא למאמר מעניין בנושא למידת שפה זרה בשיתוף תוכן. מומלץ ביותר

<http://archive.ecml.at/mtp2/clilmatrix/pdf/1uk.pdf> : USING LANGUAGES TO LEARN AND LEARNING TO USE LANGUAGES

104 - מבוא למחשבים

סיליבוס קורס : מבוא למחשבים

מספר הקורס : 104

קורסי קדם חובה :

1. אין

היקף שעות : 48

מטרת הקורס :

הקורס אמור לתת לסטודנט היכרות עם העולם שמאחורי המסך והמקלדת, לאפשר לו להבין כיצד מחשבים בנויים, מה החלקים העיקריים שלהם, כיצד עובר המידע בין החלקים השונים. בנוסף הסטודנט אמור להכיר את מבנה שפת האסמבלי, כולל הרצת תוכניות בשפה זו.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

שיטות ספירה וייצוג מספרים במחשב, פעולות שונות על מספרים בינאריים והקסה דצימליים, פעולות בוליאניות, מבנה המחשב, מבנה הזיכרון וסוגי זיכרון, ארכיטקטורת פון נוימן, היכרות של המעבד 8086, היכרות עם הפקודות של אסמבלי 8086, היכרות עם סביבת העבודה והרצת תוכניות ראשונות באסמבלי.

סביבות עבודה : חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Notepad++	תוכנה לעריכת קוד	
2	DOSBox גרסה 0.74	אמולטור להרצה בסביבת DOS	
3	TASM	תוכנה להרצת קוד בשפת אסמבלי 8086	
4	TASM For Windows, TechApple	אופציה חלופית : אמולטור אחר להרצה של 8086 בסביבת DOS, כמו שמתואר : קישור להורדה	ניתן לבחור אחת האופציות המוזכרות
5	EMU 8086	קישור להורדה	עוד אופציה לאמולטור להרצה בסביבת DOS



חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב PC		

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		<u>מבוא לשיטות ספירה והצגת מספרים במחשב</u>	<u>6</u>	<u>4</u>
	1.1	שיטות ספירה, היכרות של בסיסי ספירה שונים בדגש על 2,10,16 (בינארי, דצימלי, הקסהדצימלי)	1	
	1.2	המרה מבסיס כלשהו לבסיס 10, ומבסיס 10 לבסיס כלשהוא.	1	1
	1.3	המרה מהירה בין בסיסים 2,4,8,16. דגש על 2,16	1	1
	1.4	פעולות חיבור וחסור בבסיסים 2,16	1	
	1.5	פעולות כפל וחילוק בבסיסים 2,16	1	
	1.6	הצגת מספרים signed בשיטת הערך והסימן, משלים ל-1, משלים ל-2. כולל פעולות חשבון בסיסיות במשלים ל-2.	1	2
2		<u>מבנה המחשב</u>	<u>6</u>	
	2.1	סקירה של ארכיטקטורת מחשב בסיסית – מבוסס על ארכיטקטורת פון – נוימן, הסבר על סוגי ה-bus השונים	1	
	2.2	היכרות של כל אחד מהמרכיבים העיקריים ב-8086: - מעבד כולל הרגיסטרים	1	
	2.3	- יחידה אריתמטית לוגית	1	

	2	- מבנה הזיכרון ב- 8086 – גודל וחלוקה לסגמנטים, סקירת סוגי זיכרון.	2.4	
	1	- יחידת קלט פלט - I/O	2.5	
<u>2</u>		<u>היכרות ותפעול של סביבת העבודה</u>		3
<u>5</u>	<u>4</u>	<u>היכרות של פקודות בסיסיות באסמבלי:</u>		4
2	1	- הגדרת משתנים ומערכים, קביעת ערכים התחלתיים, משתנים מסוג signed, unsigned	4.1	
2	1	- פקודת mov	4.2	
	1	- פקודת offset	4.3	
1	1	- Word ptr / byte ptr	4.4	
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>היכרות עם הרגיסטרים והדגלים</u>		5
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>הוראות אריתמטיות:</u>		6
1	1	- Add, sub, inc, dec, neg	6.1	
	1	- mul/imul div/idiv	6.2	
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>הוראות לוגיות:</u>		7
	1	היכרות של פעולות בוליאניות: and/or/not/xor כולל טבלאות אמת	7.1	
1		מימוש של ההוראות הלוגיות בעזרת הוראות אסמבלי	7.2	
1	1	יישומים של הוראות לוגיות: הצפנה, מסיכות	7.3	
<u>4</u>	<u>4</u>	<u>הוראות קפיצה ולולאות</u>		8
		חזרה על דגלים - flags	8.1	



1	1	קפיצה לא מותנית, תוויות (labels)	8.2	
1	1	פקודת cmp	8.3	
1	1	קפיצה מותנית – סוגים שונים	8.4	
1	1	לולאות	8.5	
<u>1</u>	<u>3</u>	<u>הוראות הזזה:</u>		9
1	1	shl, shr	9.1	
	1	rol, ror	9.2	
	1	יישומים בהוראות הזזה: חילוק, כפל	9.3	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
לימוד ותרגול של סביבת עבודה של 8086, עם הפעלת כלי debug.	תרגול של כתיבת והרצת קוד בסביבת עבודה חדשה.
לימוד מתוך תיאורים בספרים, וחיפוש באינטרנט.	לימוד עצמי של סביבת עבודה חדשה.
יישום של אלגוריתמים בסיסיים בכתיבת קוד של תרגלי אסמבלר.	חשיבה לוגית.
דיבג של תוכנות שהסטודנט כתב.	פתרון בעיות בצורה עצמאית.
חיפשו של פתרון בעיות במקרה של משהו שלא עובד, חיפוש של מידע חסר.	יכולת של חיפוש מידע באינטרנט.

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ספר הדרכה אסמבלי של המרכז לחינוך סייבר (ארגון המחשב ושפת סף)	http://data.cyber.org.il/assembly/assembly_book.pdf	
	מבוא למערכות מחשב ואסמבלי – פעילויות לתלמיד	קישור להורדה (משרד החינוך עם המרכז לטכנולוגיה חינוכית)	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	The Art Of Assembly – Randell Hyde	http://www.staroceans.org/kernel-and-driver/The.Art.of.Assembly.Language.2nd.Edition.pdf	יש עותק PDF ברשת
2	IBM PC Assembly Language and Programming – Peter Abel		
3	ספר הדרכה אסמבלי של המרכז לחינוך סייבר (ארגון המחשב ושפת סף)	http://data.cyber.org.il/assembly/assembly_book.pdf	יש עותק מקוון
4	תרגילים שונים שנמצאים ברשת		



דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
<u>1</u>	הסטודנט ימיר מספרים בין בסיסים שונים, עם דגש על מספרים בינאריים והקסה דצימליים, ויבצע פעולות חשבון על בסיסם אלו.
<u>2</u>	הסטודנט יציג מספרים מסוג signed ו-unsigned בשיטת המשלים ל-2.
<u>3</u>	הסטודנט יתפעל את סביבת העבודה של 8086 כולל מעקב אחר ביצוע פעולות בקוד, מעקב אחר הרגיסטרים, הדגלים והמשתנים בזיכרון.
<u>4</u>	הסטודנט יחשב כתובות בזיכרון המעד וייגש לכתובות בזיכרון כדי לעקוב אחר המידע השמור שם.
<u>5</u>	התלמיד יכתוב קוד של עד עשרות שורות בשפת אסמבלי של 8086, הכולל פקודות mov, פקודות אריתמטיות, פקודות לוגיות.
<u>6</u>	התלמיד יפעל וישתמש בכלי debugging.
<u>7</u>	הסטודנט יכתוב קוד הכולל פקודות בקרה בסיסיות, כמו קפיצה ולולאות ויריץ אותו
<u>8</u>	הסטודנט יבצע יישומים שונים של פקודות לוגיות ופקודות הזזה.



200 - קבוצת קורסי ליבה



201 - מערכות הפעלה ולינוקס

סיליבוס קורס : מערכות הפעלה

מספר הקורס : 201

קורסי קדם חובה :

1. ארכיטקטורת מחשב (מבוא למחשבים (ע"פ האוגדן החדש))

2. שפת על – שפת C

היקף שעות : 112

מטרת הקורס :

בקורס זה נלמד מהי מערכת ההפעלה, כיצד היא עובדת ונתנסה בתרגול מ"ה ב- windows וב-linux.

-נבחן את עקרונות מערכת ההפעלה

-נבין את הקשר בין ממשק חומרה ותוכנה וכיצד עובדות מערכות הפעלה שונות(בקורס זה נתמקד במע' הפעלה של Linux ו-windows , העיקריות ביותר בשוק, השאר דיי דומים).

- נציג את האלגוריתם והמבנה הפנימי של מערכת ההפעלה

- נבחן את הבעיות, הפתרונות, היתרונות והחסרונות בעת תכנון ובניית מערכת הפעלה.

תקציר הקורס

הקורס ישלב עבודה מעשית הכרת כלי ניטור לצד החלק העיוני בו נתחיל במבט על התפתחות מערכות ההפעלה מבחינה היסטורית.

נציג את סרגל הזמנים של המחשב העולמי והתפתחות מדדים (כמו למשל מהירות שעון). מערכות הפעלה פותחו ויפותחו בכדי לתת פתרונות לבעיות רבות שהתעוררו במהלך השימוש השוטף במחשבים מימיהם הראשונים ועד היום.

המשתמש המודרני אינו מודע לרוב הבעיות האלה בזכות העובדה שעומדים לרשותו מערכות הפעלה הפותרות אותן ומסתירות מפניו את המורכבות והסיבוך של המערכת בה הוא משתמש. באמצעות תוכנות ניטור ו-performance נבין את התהליכים המתרחשים כאשר מחשב פעיל ע"י משתמש (הפעלת תוכנות שונות) וכאשר אין שום פעילות של משתמש.



הערה: כל נושא היוניקס נכתב בפרק 10 כיחידה בפני עצמה, אך מומלץ לשלבו תוך כדי לימוד החומר העיוני

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Vmware- ubuntu	סביבת לינוקס	במידה ומשתמשים במע' הפעלה של windows
2	System monitor	לינוקס	
3	Event viewer	סביבת windows	כל התוכנות שהינן built in תחת windows
4	Sysinternals	כלים לניטור ניהול אבחון ופתרון בעיות	Procom, process explore
5	Visual studio	כסביבת עבודה ל c\#	
6	Eclips	כסביבת עבודה ל java	

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב PC- תחנת עבודה רגילה		

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
4	11	מבוא למערכות הפעלה		1
	2	ארכיטקטורת וון ניומן-תזכורת מבנה PC בסיסי תוך שימת דגש על 3 עקרונות בסיסים: 1. מחשב מבוסס על 4 תת מערכות: memory,alu,cu,i/o 2. תכניות מאוחסנות בזיכרון תוך כדי עבודה 3. הוראות הביצוע מבוצעות בצורה סדרתית.	1.1	
	2	חזרה על רכיבי התוכנה: i/o ,hd/ssd,memory,cpu buses,drivers הסבר על Embedded operating system ,bios	1.2	
	2	תפקידי מערכת הפעלה: סרטון קצר המסביר את 4 התפקידים של מ"ה.	1.3	
		https://www.youtube.com/watch?v=ECfGOa-nWQ		
		לאחר שצפיתם בסרטון, הסבר כיצד הייתה נראית עבודה על מחשב ללא מערכת הפעלה? כמעט כמו האדם הקדמון: צריך לטעון ידנית כל תוכנה אל הזיכרון. אפשר לעבוד רק עם תוכנה אחת בכל פעם בכל פעם שהתוכנה מחכה, המחשב נעצר אם החלפנו מקלדת או עכבר – חלק מהתוכנות לא יעבדו צריך לקבוע בעצמנו ולזכור היכן נשמר כל קובץ בהמשך הסבר מעמיק לכל סעיף		
	4	ההיסטוריה של מ"ה (כשעה) first generation – 1945-1955 vacuum tubes –	1.4	



		<p>Second generation- 1955-1965 Transistors & batch systems</p> <p>Third generation – 1965-1980 ICs & multiprogramming</p> <p>Forth generation – 1980 – present : personal computers</p> <p>Fifth generation 1990 – present : mobile computers</p> <p>The operating system zoo- (כשעתיים)</p> <p>Super computer ,mainframes ,servers embedded os ,real time os – סקירה על סוגי מחשבים אלה ומ"ה התומכות במגוון רב של שירותים.</p> <p>מושגים : (כשעה)</p> <p>,Multiuser ,Multiprogram ,Multiprocessors Multitasking,</p>		
2		<p>Process-</p> <p>התוכנה נפתח Process שמריץ אותה. הסבר – מהו Task Manager . הפעלת ה-Task Manager ומציאת ה- Process-ים הרצים במחשבים</p> <p>system calls- הסבר</p>	1.5	

		<p>System call file manager</p> <p>System call file directory</p> <p>Miscellaneous System Calls</p> <p>הבדלים בין systemcalls של windows ל unix</p> <p>הרצת pid באמצעות c/ java</p>		
	1	<p>הבנת הבעיות מהן התפתחו מערכות הפעלה יכולת לשנות את הזיכרון של Process אחר כיצד Process זדוני יכול להזיק? Process יכול להפעיל את התקני החומרה ללא מגבלה כיצד Process זדוני יכול להזיק? למעשה, Process יכול לדרוס גם את מערכת ההפעלה גישה בלתי מוגבלת למשאבים תפקיד ה-kernel</p>	1.6	
2		<p>services system</p> <p>היכנסו לקישור זה והורידו לספרייה שיצרתם את התכניות בקישור זה :</p> <p>https://download.sysinternals.com/files/SysinternalsSuite.zip</p> <p>כתיבת תכנית בסיסית והרצת procom. באמצעות הרצת תכנית זו ניתן לבדוק פעולות שעושים .process</p> <p>סרטון ב- ytube המסביר שימוש בכלים אלו :</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=7heEYEBFim4</p>	1.8	
10	16	Processes and Threads		2
	1	מושגים: preempt, context switch, pcb, sp, pc	2.1	
2		דוגמאות לקודים Java להפעלת thread		

	2	אבסטרקציה, מה מאפיין תהליך, מרחב כתובות של תהליך, טיפול וביצוע סדרת תכניות במעבד. בו זמניות וכיצד מיישמים בו זמניות, מה זה PCB	2.2	
	2	מצבי תהליכים ויצירת תהליכים חדשים (fork בלינוקס), מתי ניתן להחליף תהליך ואיך המשלח מחליף תהליך, שרטוט סכימת התהליכים והאינטרקציה ביניהם. הרכיב תהליכים ומודל 3 השלבים	2.3	
	2	Threads – תהליכונים. מאפיינים, ומדוע נצרכים מה זה	2.4	
	2	דוגמאות לשימוש בתהליכונים כמו במעבד תמלילים או באינטרנט, מקבילות של תהליכונים, מרחב כתובות של תהליכונים יתרונות וחסרונות של שימוש בחוטים, מודלים לשימוש בחוטים, user threads, system threads, ומימוש, תהליכוני posix, תהליכונים במערכות היברדיות (solaris), תהליכוני pop up,	2.5	
2		שימוש ב-explore process לזיהוי תהליכים ותהליכונים. כתיבת תכנית בסיסית בשפת C ומציאתה באמצעות ה-process ex.	2.6	
2		Services של מ"ה הדגמה כיצד ניתוק של סרוויסים ברקע יגרום ל-process שמתבסס עליו לקרוס. דוגמא, ברגע שמפסיקים לוורד spooler, הוא לא קורס לגמרי, טיפול של i try exeption.	2.7	
2	3	תקשורת בין תהליכים – Inter process communication (ipc). תקשורת ישירה ועקיפה. מימוש תקשורת באמצעות חוצצים. מדוע תהליכים צריכים לתקשר.	2.8	

		<p>-פתרון בעיות העלולות להיווצר כתוצאה מתהליכים מקביליים : נעילה הרעבה ביצוע מניעה ממקטעים קריטיים יישום מניעה הדדית על ידי סמפורים, מנעולים(חסימת פסיקות),spinlocks,מוניטורים, דוגמאות לכתיבת קוד למימוש סמפורים משתני תנאי - Mutex -בניית תרשימי זרימה המציגים פתרון בעיות אלה. אפקט השיירה -convoy -בעיית הפילוסופים</p>		
	4	תזמון תהליכים	2.8	
		מהו תזמון, סוגי תזמונים וקריטריונים לתזמון		
2		דוגמאות קוד ב-java לצורך הדגמת הבעיות		
1	17	Memory management		3
	2	מונחים בנושאי זיכרון היררכיית זיכרון גודל זיכרון	3.1	
	1	ניהול זיכרון - מושגים דוגמאות למערכות זיכרון של מ"ה שונות : windows ,unix ,android ,linux	3.2	
	2	שימוש בחוצצים- דינמים/קבועים Memory management – תפקידים, ניהול הרשאות, ניהול של משתמש יחיד לעומת מרובה משתמשים, השיטות למציאת מקום בזיכרון – בעיות	3.3	

		Swapping שיברור Page =>frame גורמים ל-trashing		
	2	מהו זיכרון וירטואלי דפדוף בזיכרון וירטואלי	3.4	
	2	מיפוי כתובות וסגמנטציה	3.5	
	2	טבלאות דפים מדיניות דפדוף, מדיניות הנחיה מדיניות מיקום מחדש	3.6	
	2	מדיניות זיכרון וירטואלי דרישת דפים, מיקום דפים, אחזור דפים, פסיקת דף	3.7	
	4	אלגוריתם דפדוף	3.8	
		גורמים ל trashing (העמסה) והבעיות הנגרמות כתוצאה מכך	3.9	
1		בדיקת כמות זיכרון הנדרשת בזמן ריצה.	3.9	
2	11	ניהול קבצים	4.0	
	2	מבוא : מטרות מערכת קבצים	4.1	
	2	ממשק המשתמש : פעולות בסיסיות על קבצים : create,delete... ארגון קבצים הגנה סוגי קבצים ב linux גישות לקבצים תכונות קבצים	4.2	
	1	מימושים : מדריכים וסוגי מדריכים מדריכים בלינוקס	4.3	
1		ניהול תיקיות ומדריכים	4.4	

	2	מערכות קבצים מבוזרות Network file system Mount Google file system	4.5	
1	2	דיסקים – מבנה של דיסקים שונים hd לעומת Ssd Defragmenting disk דוגמאות קוד ב java service the requests return the amount of head movement for the particular algorithm ; ()public int service Requests	4.6	
	2	MFT, FAT, NTFS אמינות מבנה קבצים קבצי log	4.7	
	4	deadlock		5.0
	2	הסבר ודוגמאות אלגוריתם דקסטר - בנקר תנאים לקיומו של deadlock ואסטרטגיות התמודדות	5.1	
	2	טיפול בקיפאון. טיפול באלגוריתם הפילוסופים הסועדים טיפול באלגוריתם הבנקאים מימוש במשגיח watchdog	5.2	
2	4	Input/output		6.0
	2	אמצעי קלט/פלט שיטות לניהול התקנים	6.1	

		Device driver Device controller Deamons- תפקידם Spooling		
	2	פסיקות מנגנון פסיקות טיפול בפסיקות שרשור פסיקות (direct memory access) Dma מנגנון תישאול פסיקות (polling) שיטות תזמון נפוצות : fcfs,rr,pr,sjf,srt,hrrn,feedback queus קישורים לתיזמונים אלה : https://www.youtube.com/watch?v=QghAHfy89q0&feature=youtu.be * https://www.youtube.com/watch?v=hy5dn9mK36I&feature=youtu.be	6.2	
	2	דוגמת קוד ב java	6.3	
1	3	שרת לקוח		7.0
	2	מושג ה socket מבנה שרת-לקוח זיהוי תהליך על ידי פורט סוגי פורטים מבנה טיפוסים של "לקוח" מבנה טיפוסים ל שרת מימוש שרת לקוח	7.2	
1		דוגמת קוד באמצעות client server java		

	2	מודל שכבות התקשורת - הסבר על מודל השכבות -תקשורת בין השכבות	7.3	
	3	מכונה וירטואלית		8.0
	3	מבוא למכונה וירטואלית מהי וירטואליזציה דוגמאות למכונות וירטואליות תרומת הווירטואליזציה היסטוריה סוגי וירטואליזציה מחשוב ענן	8.1	
	2	Boot – עליית המחשב		9.0
		השכבות הפונקציונליות	9.1	
		-תקן BIOS מולUEFI -תקן ה-BIOS וה-MBR -boot loader - אתחול הגרעין -עליות תוכנות משתמש		
	42	Linux		10.0
	3	מה זה לינוקס? מה הן הפצות לינוקס וכיצד מתקינים תוכנות בלינוקס? דוגמאות לחבילות : מנהלי חלונות Window managers Gnome, KDE, Xfce... ממשקי שורת פקודה Command Line Interfaces bash, tcsh, zsh... מנהלי חבילות Package managers	10.1	



		<p>apt, yum, dnf...</p> <ul style="list-style-type: none"> • דוגמאות לחבילות: <p>Window managers חלונות Gnome, KDE, Xfce...</p> <p>Command Line i Interfaces שורת פקודה bash, tcsh, zsh...</p> <p>Package managers חבילות apt, yum, dnf...</p> <p>במערכת Ubuntu נשתמש במנהל החבילות apt sudo apt-get search <package pattern> sudo apt-get install <package name> sudo apt-get remove <package name></p> <p>מנהל החבילות מנהל רישום של הקבצים המותקנים במערכת</p>		
	3	<p>Unix shell- הרצת תהליכים ברקע</p> <p>Inode מה זה inode מערך inode מה נשמר ב-inode מערך data block סוגי data block הקשר בין data blocks ל-inodes פקודות לעבודה ביוניקס: pwd,ls הרשאות קבצים ושינוי הרשאות הרשאות לספריות ושינוי הרשאות</p>	10.2	
4		מבנה התיקיות בלינוקס: עץ תיקיות	10.3	



		ממשק שורת הפקודה של לינוקס : גרפי, שורת פקודה		
3		בניית תכנית בשפת c באמצעות עורך שימוש ב gcc שימוש ב-debugger העברת פרמטרים לתכנית ב-argc, argv	10.4	
1		יצירת תהליכים ב fork > unix System calls	10.5	
1		ניהול תהליכים והעברה לקידמה או לרקע		
1		השעייה והריגת תהליך		
	1	קשר בין תהליכים ותיזמונם		
10		Bash File command Search command Network command System info Process management File permission shortcuts		
10		פעולות על קבצים ותיקיות הפקודה echo ~ משתנים משתני סביבה : int main(int argc, char* argv[], char* envp[]) הדפסת משתני סביבה : /usr/bin/printenv		



		<p>מחרוזות, סוגי גרשיים touch הפקודה Rm Mv Cd התייחסות לדגלים השונים המצטרפים לפקודות : ...Ls -a הפקודות cat,grep שימוש ב man לצורך מציאת פקודות חדשות הפקודה : (הורדת אינטרנט) nmcli radio all off חיפוש ב man כיצד להחזיר הפעלת אינטרנט nmcli radio all on</p> <p>- ניתוב קלט/פלט >, >> - הפקודה wc עם הדגלים http://www.youtube.com/watch?v=B7nHENGa7pc - פקודת tee,uniq,pipe - שימוש ב-less בתוספת pipe - sort</p> <p>Cshell הפקודות : alias,history השימוש ב-wildcard</p>		
14		<p>סקריפטים מה זה סקריפט כיצד בונים סקריפטים ב bash לולאות והתניות בבניית if,while,for: scripts תרגילים ודוגמאות</p>		
	3	אבטחה (אופציונלי)		11
	3	סקירה: מהי קריפטוגרפיה		

		מושגים בתחום אבטחת מידע נוזקות וירוס ברמת boot		
--	--	--	--	--

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה
שימוש בכלים יאפשר לסטודנט להבין כיצד ניתן לנטר מערכות, שימוש ב - services השונים	כלי דיאגנוסטיקה

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	MODERN OPERATING SYSTEMS / Prof. Andrew S. Tanenbaum 4 th edition	amazon	
2	https://samyzaf.com/braude/OS/os.pdf	אינטרנט	
3	http://www.stolerman.net/studies/os/operating_systems_summary.pdf	אינטרנט	
4	https://www.tldp.org/LDP/Bash-Beginners-Guide/Bash-Beginners-Guide.pdf		

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
	כניל		



דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	סטודנט ידע להשמיש כלים לניטור המערכות השונות ולהבין מהם תהליכים שרצים במערכת
2	הרצת כלי דיאגנוסטיקה והבנת ה-background בהרצת ממשקי משתמש
3.	ניטור תהליכים והפעלתם
4	ניצול זיכרון בצורה נכונה

נספח :

מצ"ב דוגמאות ב java למימושים השונים :

.א

```

public class Interrupter
{
} public static void main(String[] args)
;Thread worker = new Thread (new InterruptibleThread())
; ()worker.start

now wait 3 seconds before interrupting it //
} catch (InterruptedException ;(3000)try { Thread.sleep
{ } ie)

; ()worker.interrupt
{
{

**/ .ב
* This program implements the bounded buffer using message
passing.
* Note that this solutions is NOT thread-safe. A thread safe
solution
* can be developed using Java synchronization which is discussed
in Chapter 6.
/*

import java.util.Vector;

public class MessageQueue implements Channel

```



```
}  
private Vector queue;  
  
    public MessageQueue() ()  
        queue = new Vector;()  
{  
  
*/  
*   This implements a non-blocking send  
/*  
    public void send(Object item){  
        queue.addElement(item);  
    }  
  
*/  
*   This implements a non-blocking receive  
/*  
  
    public Object receive() ()  
        if (queue.size() == 0)  
            return null;  
        else  
            return queue.remove()0;()  
    }  
}
```

.ג

```
public class InterruptibleThread implements Runnable  
{  
    /**/  
    * This thread will continue to run as long  
    * as it is not interrupted.  
    /*  
    public void run() ()  
        while (true){  
            /**/  
            * do some work for awhile  
            /*  
  
            if (Thread.currentThread().isInterrupted()) {  
                System.out.println("I'm interrupted!");  
                break;  
            }  
        }  
        //clean up and terminate  
    }  
}
```

*/ .ד



```
* A pthread program illustrating how to
* create a simple thread and some of the pthread API
* This program implements the summation function where
* the summation operation is run as a separate thread.
*
* gcc thrd.c -lpthread
*
* Figure 4.6
*
@ * author Gagne, Galvin, Silberschatz
* Operating System Concepts - Seventh Edition
* Copyright John Wiley & Sons - 2005.
/*

#include <pthread.h>
#include <stdio.h>

int sum; /* this data is shared by the thread(s)*/

void *runner(void *param); /* the thread*/

int main(int argc, char *argv[])
{
pthread_t tid; /* the thread identifier*/
pthread_attr_t attr; /* set of attributes for the thread*/

if (argc != 2)
    fprintf(stderr, "usage: a.out <integer value>\n");
    /*exit)1/*;(
    return -1;
{

if (atoi(argv[1]) < 0)
    fprintf(stderr, "Argument %d must be non-
negative\n", atoi(argv[1]));
    /*exit)1/*;(
    return -1;
{

    /*get the default attributes*/
pthread_attr_init(&attr);

    /*create the thread*/
pthread_create(&tid, &attr, runner, argv[1]);

    /*now wait for the thread to exit*/
pthread_join(tid, NULL);

printf("sum = %d\n", sum);
{
```



```
**/  
 * The thread will begin control in this function  
/*  
void *runner(void *param)  
{  
int i, upper = atoi(param);  
sum = 0;  
  
    if (upper > 0){  
        for (i = 1; i <= upper; i++)  
            sum += i;  
    }  
  
    pthread_exit(0);  
{
```

.ה

```
**/  
 * Semaphore.java  
 *  
 * A basic counting semaphore using Java synchronization.  
/*  
  
public class Semaphore  
{  
    private int value;  
  
    public Semaphore(int value){  
        this.value = value;  
    }  
  
    public synchronized void acquire() {  
        while (value <= 0){  
            try{  
                wait();  
            }  
            catch (InterruptedException e){ }  
        }  
  
        value--;  
    }  
  
    public synchronized void release() {  
        ++value;  
  
        notify();  
    }  
}
```

.ו



```

**/
AlgorithmFactory.java *
*
This program tests Petersons solution to the critical *
.section problem
*
/*

public class AlgorithmFactory
}
} public static void main(String args[])

;()MutualExclusion algorithm = new Petersons

Thread first = new Thread(new Worker("Worker 0", 0,
;algorithm))
Thread second = new Thread(new Worker("Worker 1", 1,
;algorithm))

;()first.start
;()second.start
{
{

}

}

public interface Bank
}

**/
* Add a customer to the bank.
@ * param threadNum The number of the customer being added.
@ * param maxDemand The maximum demand for this customer.
/*
public void addCustomer(int threadNum, int[] maxDemand);

**/
* Outputs the available, allocation, max, and need
matrices.
/*
public void getState;()

**/
* Make a request for resources.
@ * param threadNum The number of the customer being added.
@ * param maxDemand The request for this customer.
@ * return true The request is granted.
@ * return false The request is not granted.
/*
public boolean requestResources(int threadNum, int[]
request);

```



```
**/  
*           Release resources.  
@ * param threadNum The number of the customer being added.  
@ * param release The resources to be released.  
/*  
    public void releaseResources(int threadNum, int[]  
release);  
{
```

202 - מבנה נתונים

קורסי קדם חובה :

1. תכנות ואלגוריתמיקה (שפת JAVA או C# או שפת תכנות אחרת)
2. מומלץ- תכנות מונחה עצמים (או נלמד במקביל)
3. תגבור מתמטיקה

היקף שעות : 80 (הסליבוס כולל 90 שעות, ההרחבה מומלצת)

מטרת הקורס : היכרות מאפייני טיפוס מבני נתונים, פעולות על מבני הנתונים, שילוב מבני נתונים בפתרון בעיה אלגוריתמית ביעילות טובה ככל שניתן.

תקציר הקורס

תכנית מחשב = אלגוריתם + מבנה נתונים.

המשמעות היישומית של משוואה זו : כתיבה של אלגוריתם לפתרון בעיה, דורש חשיבה על דרישות הקלט, פירוק הפתרון למרכיבים, וגישה לנתונים, גישה שבייצוגה הפשוט, כותב התכנית נדרש לשימוש במשתנים בסיסיים, בבעיות מורכבות יותר, כותב האלגוריתם נדרש לאחסן אוסף נתונים, נדרש לגישה לאוסף הנתונים, לחיפוש נתון באוסף, מחיקה או אוספת נתון לאוסף, מיון אוסף הנתונים ופעולות נוספות. כלל פעולות אלו המתבצעות על אוסף נתונים גדול מאוד, עלול לדרוש זמן רב, והיעד של מעצב האלגוריתם הוא להקטין את הזמן, מאגרי הנתונים במערכות רבות הם עצומים בגודלם, מיליארדי רשומות של נתונים, סיבוכיות האלגוריתמים לעיבוד מאגרי ענק אלו, חשובה מאוד וכלל הפעולות על מאגרי הנתונים צריכות להתבצע בזמן סביר. הקורס מציג מבני נתונים שונים, ורכישת ידע על מבנים אלו ורכישת מיומנויות כתיבת קוד שיעדס, ביצוע פעולות על מבני הנתונים באופן יעיל. כמה יעיל, האם יעילות מסויימת היא היעילות הטובה ביותר שניתן להשיג, איך אנו משווים יעילות של אלגוריתמים, שאלות אלו ושאלות ונושאים נוספים עומדים בליבת קורס חשוב זה.

סביבות עבודה : חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Eclipse	סביבת עבודה ב-JAVA	הקורס ניתן ליישום ב-C#
2	Jeliot	סביבת הדמייה ומעקב אחר קוד ב-JAVA	אתר : http://cs.joensuu.fi/jeliot/

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב בסיסי עם חיבור לרשת		

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול	מיומנות נלמדת
1		חזרה ותרגול בתמ"ע, דגש על שימוש במחלקה נתונה על בסיס ממשק הפעולות	2	4	כתיבת מחלקה, הגדרת טיפוס נתונים
	1.1	הצגת 2-3 מחלקות, תרגול ביצירת עצמים, זימון פעולות.	1	2	זימון פעולות בגישת "ייחוס נקודה" - dot notation
	1.2	רענון מערכים, יצירה, גישה לאיבר, סריקה. מומלץ התנסות במערך של עצמים : מערך מחרוזות, מערך של עצמים מסוג point תרגול בגישה לאיבר במערך(עצם) וזימון פעולות	1	2	הגדרה הפנייה למערך. יצירת מערך. גישה לאורך המערך. הגדרה ויצירת מערך הפניות.
2		פעולות על מערך - טיפוס נתונים סדרתי	5	5	
	2.1	פעולת גישה לאיבר במערך, פעולת סריקה לינארית של מערך, מחיקת איבר, עדכון איבר	2		ביצוע פעולות על מערך : סריקה, חיפוש, חישוב מקסימום, מינימום, סכום, מנייה ועוד. כתיבת פעולה שמקבלת הפנייה למערך, פעולה שמחזירה הפנייה למערך
	2.2	חיפוש לינארי במערך	1	1	כתיבת אלגוריתם חיפוש.
	2.3	חיפוש בינארי במערך ממוין, השוואה "אינטואיטיבית" בין חיפוש ערך עם סריקה לינארית, לבין חיפוש בינארי במערך ממוין	1	2	מימוש אלגוריתם חיפוש בינארי בפעולה המקבלת מערך ממוין וערך לחיפוש



תרגול של לפחות 2 אלגוריתמי מיון .	2	1	פעולת מיון מערך : מיון הכנסה, מיון בועות, מיזוג מערכים ממוינים	2.4	
	2	2	מחלקה גנרית	3	
		2	רצינול ונחיצות של מחלקה גנרית, דוגמאות	3.1	
יצירת עצמים ממחלקה גנרית כאשר כל עצם type שונה	2		שימוש במחלקה גנרית עם תכונה אחת יצירת עצמים של המחלקה עם טיפוסים שונים	3.2	
	7	5	רקורסיה	4	
		2	הצגת רעיון של פעולה שקוראת לעצמה דוגמאות בסיסיות לפעולות רקורסיביות שלא מחזירות ערך	4.1	
יכולת לבצע מעקב אחר ביצוע רקורסיה באמצעות: 1 : טבלת מעקב 2 : עץ קריאות ניתוח מעיה, כתיבה ניסוח רקורסיבי לפתרון רקורסיבי (רקורסיית זנב) יישום הפתרון בשפת תכנות בדיקת נכונות	3		רקורסיה זנב : מאפיין : זימון רקורסיבי בשורה האחרונה של הפונקציה. דוגמאות : הדפסת תווים של מחרוזת בסדר הפוך. הדפסת ערכים עבור קלט n : n..1 או 1...n ביצוע מעקב אחר רקורסיה באמצעות טבלת מעקב או עץ קריאות, מעקב עם שימוש בסביבת האימולציה Jeliot	4.2	
פתרון בעיות על מספרים שלמים ברקורסיה : סכום ספרות במספר מספר ספרות במספר מציאת מחלק משותף. סיפרה הגדולה ביותר במספר. כתיבת רקורסיה עם מחרוזות : הדפסה מדורגת של מחרוזות.	3	2	פונקציה רקורסיבית "הלוך ושוב" פונקציה בה הקריאה הרקורסיבית אינה ההוראה האחרונה בקוד. מעקב אחר פונקציה רקורסיבית "הלוך ושוב" דוגמא : חישוב עצרת חישוב סכום של סדרת הערכים n..1 פונקציה רקורסיבית חיפוש תו במחרוזת : public static Boolean seek(String s, char t){	4.3	



<p>האם מחרוזת היא פילנדרום?</p>			<pre>if(st.length==0) return false; if(st.charAt(0) == t) return true; return seek(s.substring(1),tav) }</pre> <p>תרגול הדגמה :</p> <p>פעולה רקורסיבית המקבלת מספר שלם, מחזירה אמת, אם כל הספרות במספר זוגיות</p> <p>פעולה רקורסיבית שמקבלת שני מספרים a,b, הפעולה מחזירה אמת אם b מחלק את a ללא שארית, שקר אחרת.</p> <p>פעולה רקורסיבית המחזירה את המחלק המשותף הגדול ביותר של שני מספרים שלמים</p> <p>פעולה רקורסיבית המקבלת מספר שלם ומחזירה את סכום ספרותיו</p>		
<p>יישום : חישוב איבר בסדרת פיבונצ'י יישום פתרון בעיות מגדלי הנוי</p>	1	1	<p>רקורסיה כפולה : רקורסיה הכוללת שני זימונים : פעולה רקורסיבית לחישוב האיבר ה-n של סדרת פיבונצ'י. פעולה רקורסיבית לפתרון בעיית מגדלי הנוי רקורסיה עם מערכים</p>	4.4	
	6	5	<p>יעילות</p>	5	
<p>קבלת קוד וחישוב זמן ריצה של הקוד כפונקציה של n. מעבר בביטוי של זמן ריצה לביטוי של דרגת סיבוכיות. יכולת השוואת יעילות בין שני אלגוריתמים</p>	2	2	<p>הגדרה : פעולת יסוד - הוראה המתבצעת קבוע דוגמא : x=7; הוראה המתבצעת בזמן תלוי n דוגמא : while(x<n){ } חישוב פונקציית זמן ריצה עבור קוד נתון – Tn סדר גודל של זמני ריצה</p>	5.1	

			$o(n), o(n^2), o(n!), o(\log_2 n), o(n^2)$		
ביצוע חישוב עבור אלגוריתמי חיפוש, מנייה, סכום. עבור מבנה נתונים מערך.	2	1	דוגמאות קוד וחישוב זמן ריצה T_n וסיבוכיות זמן ריצה.	5.2	
		1	חישוב סיבוכיות עבור : הזמן הממוצע של ריצת האלגוריתם הזמן הגרוע ביותר של ריצת האלגוריתם הזמן הטוב ביותר של ריצת האלגוריתם הבחירה והשוואה בין יעילות של אלגוריתמים, מבוסס על זמן ריצה הגרוע ביותר	5.3	
בהרצאה הצגת דוגמא : בדיקה ראשוניות של מספר. מיומנות השוואה בין אלגוריתמים, חישוב סדרת הפרשים בין אורך קלט משתנה, הבנה מעמיקה של קצב הגידול של פונקציות שונות	2	1	שיפור יעילות אלגוריתם : שיפור בקבוע שיפור בסדר גודל. דוגמא : בעיית בדיקה האם מספר שלם כלשהו הוא מספר ראשוני : בדיקה בלולה : סיבוכיות $o(n)$ בדיקה בלולה, דילוג על בדיקת מספרים זוגיים : זמן הריצה קטן במחצית – סדר הגודל לא השתנה – $o(n)$ בדיקה בלולה עד ל- \sqrt{n} , סיבוכיות $O(\sqrt{n})$ שיפור בסדר גודל.	5.4	
תרגול זה מתבצע לאורך כל הקורס עבור אלגוריתמים			תרגול בנושא יעילות, כולל על פעולות המתבצעות עם מבני נתונים שונים : אוסף משורשר לינארית, מחסניות ותורים, מערכים, עצים בינאריים	5.5	
	6	5	מחסנית – Stack מחסנית גנרית דוגמא מחסנית שלמים : Stack<Integer> s		6



			<p>דוגמא מחסנית מסוג Point</p> <p>Stack<Point> s</p> <p>מדיניות הכנסה והוצאה במחסנית : LIFO</p> <p>פעולות בסיסיות על מחסנית – ממשק פעולות</p> <p>פעולות חיצוניות על מחסנית</p> <p>פתרון בעיות באמצעות מבנה נתונים מחסנית</p> <p>סיבוכיות ומחסניות</p>	
<p>תרגול ביצוע פעולות על מחסנית, יצירת טבלת מעקב אחר מצב המחסנית.</p> <p>סריקת מחרוזת ודחיפת תווי המחרוזת למחסנית.</p> <p>שליפה תווים ממחסנית ויצירת המחרוזת.</p> <p>השוואה בין מצבי המחרוזת.</p> <p>הבנה הרעיון שהכנסת איברים למחסנית והוצאה הופכת את סדר ההופעה</p>	2	2	<p>מחסנית – מבנה נתונים מופשט.</p> <p>פעולות על מחסנית :</p> <p>יצירת מחסנית</p> <p>הוצאת איבר ממחסנית</p> <p>דחיפת איבר ממחסנית</p> <p>בדיקת מחסנית ריקה?</p>	6.1
<p>כתיבת כותרת פעולה בהתאם לדרישת המטלה.</p> <p>יישם פעולות שונות על מחסנית.</p> <p>כתיבת פעולה המחזירה מבנה נתונים אחר (לדוגמא מקבלת מחסנית, ומחזירה את איברי המחסנית במערך)</p>	2	1	<p>כתיבת פעולות חיצוניות למחסנית :</p> <p>מספר איברים במחסנית</p> <p>חיפוש ערך במחסנית</p> <p>שליפת איבר במקום – k ממחסנית, שמירה על המחסנית המקורית</p>	6.2
<p>דגש על פעולות רקורסיה עם מחסנית.</p> <p>הבנת ההבדל כאשר מיקום הקריאה</p>	2	2	<p>פתרון בעיות מיוחדות עם מחסנית</p> <p>חוקיות בעיית נכונות ביטוי מתמטי :</p> <p>{00} - האם סדר הסוגריים בביטוי חוקי</p>	6.3



<p>הרקורסיבית משתנה וההשפעה על הריצה. יכולת יצירת מעקב אחר ריצה של הקוד באמצעות טבלת מעקב או עץ קריאות</p>			<p>בדיקה האם ביטוי מחרוזתי הוא פילנדרום: MADAMIMADAM. רקורסיה עם מחסנית חישוב סיבוכיות על אלגוריתמים עם מחסנית</p>		
	6	5	<p>תור – Queue תור גנרי דוגמא מחסנית שלמים: Queue<Double> דוגמא תור מסוג String <Point> s מדיניות הכנסה והוצאה בתור: FIFO פעולות בסיסיות על תור – ממשק פעולות פעולות חיצוניות על תור פתרון בעיות באמצעות מבנה נתונים תור רקורסיה עם תורים סיבוכיות ותורים</p>	7	
<p>תרגול ביצוע פעולות על תור, יצירת טבלת מעקב אחר מצב התור. סריקת מחרוזת ודחיפת תווי המחרוזת לתור. שליפה תוויים לתור ויצירת המחרוזת. השוואה בין מצבי המחרוזת. הבנה הרעיון שהכנסת איברים לתור והוצאתם אינה משנה את סדר ההופעה</p>	2	2	<p>תור – מבנה נתונים מופשט. פעולות על תור: יצירת תור הוצאת איבר תור דחיפת איבר תור בדיקת תור ריק?</p>	7.1	
<p>כתיבת כותרת פעולה בהתאם לדרישת המטלה.</p>	2	1	<p>כתיבת פעולות חיצוניות לתור: מספר איברים תור</p>	7.2	



<p>יישם פעולות שונות על תור. כתיבת פעולה המחזירה מבנה נתונים אחר (לדוגמא מקבלת תור, ומחזירה את איברי התור במחסנית</p>			<p>חיפוש ערך תור שליפת איבר במקום – k מתור, שמירה על התור המקורית. סכום תור היפוך איברי תור רקורסיה עם תורים</p>	
<p>דגש על פעולות רקורסיה עם תור. הבנת ההבדל כאשר מיקום הקריאה הרקורסיבית משתנה וההשפעה על הריצה. יכולת יצירת מעקב אחר ריצה של הקוד באמצעות טבלת מעקב או עץ קריאות. תרגילים הכוללים מבנה נתונים תור, ומבנה נתונים מחסנית שילובים שנבחרים לפי יעד האלגוריתם</p>	2	2	<p>מחסנית ותור העברת ערכי תור למחסנית ולהיפך. היפוך סדר איברים בתור ע"י העברה למחסנית, והכנסה לתור. סריקה עץ בינארי לפי רמות (אלגוריתם וקוד שמומלץ להציג בפרק על עצים בינאריים).</p>	7.3
<p>ראה מחלקה בנספח</p>	6	2	<p>המחלקה הגנרית Node – מחלקה גנרית ייצוג חוליה בסיסית. דוגמא חוליה מסוג שלם : Node<Integer> p פעולות בסיסיות במחלקה Node : getValue() getNext() setValue(Type x) setNext(Node next) יצירת אוסף לינארי משורשר</p>	8



<p>הבנת תהליך יצירת אוסף לינארי עם החוליה הראשונה.</p> <p>תרגול ושליטה בכתיבת קוד להוספת חוליה (בתחילת האוסף, בסוף האוסף, בכל מיקום נדרש).</p> <p>כתיבת קוד למחיקת חוליה מאוסף.</p> <p>סריקת אוסף לינארי של חוליות עם תנאי של שוויון לערך null</p>	3	2	<p>יצירת חוליה ראשונה באוסף</p> <p>הוספת חוליה לאוסף לינארי במיקום נתון (מתקבלת הפנייה)</p> <p>מחיקת חוליה ממיקום כלשהו (מתקבלת הפנייה)</p> <p>סריקת אוסף לינארי</p> <p>שרשור שני אוספים לינארים</p> <p>מניית מספר חוליות באוסף לינארי</p> <p>סיבוכיות סריקה של אוסף לינארי</p>	8.1
<p>חיפוש ערך באוסף</p> <p>חיפוש איברים משותפים בשני אוספים.</p> <p>היפוך רשימה</p> <p>העברת רשימה למבנה נתונים אחר, חישובי סיבוכיות</p>	3	1	<p>פתרון בעיות עם אוספים לינארים, חישוב סיבוכיות, כתיבת פעולות שמחזירות ערך ולא מחזירות.</p> <p>שימוש בערך ההחזרה בפונקציה המזמנת (לדוגמא קבלת הפנייה לאוסף שנוצר בפעולה)</p>	8.2
	10	7	<p>חוליה בינארית - רשימות מקושרות זו כיוונית, עץ בינארי</p>	9
	1	1	<p>המחלקה הגנרית BinNode</p> <p>יצירת אוסף לינארי משורשר דו-כיווני</p>	
<p>מימוש אלגוריתם להוספת איבר לרשימה דו כיוונית</p> <p>מימוש אלגוריתם למחיקת איבר מרשימה דו כיוונית, סריקת רשימה דו כיוונית בשני הכיוונים.</p>	3	2	<p>פעולות על עצם מסוג BinNode</p> <p>יצירת רשימה דו כיוונית</p> <p>סריקת רשימה דו כיוונית</p> <p>פעולות על רשימה דו כיוונית בהנתן הפנייה לחוליה הראשונה</p>	9.1
<p>פעולות לחיפוש בעץ בינארי</p> <p>פעולות בוליאניות על עץ בינארי – לבדיקת קיום תכונה</p> <p>פעולות על עץ חיפוש</p>	7	4	<p>יצירת עץ בינארי</p> <p>סריקות של עץ בינארי (תוכנית, תחילית, סופית)</p> <p>פעולות על עץ בינארי :</p> <p>סכום</p>	9.2



סריקה לפי רמות באמצעות תור עזר			מספר צמתים מקסימום ומינימום חיפוש ערך בעץ בינארי ממוין עץ חיפוש בינארי סריקת עץ חיפוש בינארי – סיבוכיות חיפוש בעץ חיפוש בינארי סריקת עץ לפי רמות		
סה"כ - 90	52	38	סה"כ שעות קורס		

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
מומלץ : למידה מקדמית של נושאים עצמאית על בסיס מקורות שונים : סרטונים, מצגות וכו..	למידה עצמאית
ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות נבחרות באנגלית	שפה זרה

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ספרות מקצועית הזמינה בגירסאות מודפסות ודיגיטליות של כותבים שונים והוצאות לאור שונות		
2	Data Structures and Algorithms Made Easy in Java: Data Structure and Algorithmic Puzzles	Amazon	Narasimha Karumanchi
3	מבנה נתונים c#	ויליאם פרג'ון, ד"ר יבגני קנל	
4	מבנה נתונים java	ויליאם פרג'ון, ד"ר יבגני קנל	



ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	Data Structures and Algorithms in Java	Amazon	Robert Lafore
2	Data Structures and Algorithms in Java	Amazon	Michael T. Goodrich

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	קבלת קלט נתונים ויצירת אוסף נתונים לינארי לפי דרישה
2	קבלת אוסף נתונים מטיפוס מסויים והעברתו לאוסף נתונים מטיפוס אחר
3	מיון אוסף נתונים נתון
4	הוספה\מחיקה פריט מידע מאוסף נתונים נתון
5	חיפוש ערך באוסף נתונים נתון
6	חישוב סיבוכיות של פעולה נתונה
7	חשיבה יצירתית ומתן מענה לבעיה אלגוריתמית בשילוב מבנה נתונים
8	השוואה יעילות בין שתי פעולות המבצעות את אותה מטלה
9	התאמת צורת סריקה של עץ בינארי לבעיה נתונה
10	יישום סריקת עץ בינארי לפי רמות עם תור עזר
11	יצירת אוסף לינארי משורשר דו-כיווני מקלט של אוסף נתונים
12	כתיבת קוד לסריקת אוסף לינארי דו-כיווני משמאל לימין
13	כתיבת קוד לסריקת אוסף לינארי דו-כיווני מימין לשמאל
14	הוספת פריט מידע לאוסף לינארי משורשר דו-כיווני
15	מחיקת פריט מידע לאוסף לינארי משורשר דו-כיווני
16	התמרת אלגוריתם רקורסיבי לבעיה לאלגוריתם איטרטיבי תוך שימוש במחסנית עזר
17	יכולת לבחור מבנה נתונים מתאים לבעיה אלגוריתמית
18	יכולת לממש אוסף נתונים במבני נתונים שונים, בחירה מושכלת של מבנה הנתונים באופן שכלל האלגוריתם יהיה יעיל ככל שניתן
19	חיבור מבני נתונים לידע ומיומנויות ויישום בקורסים נוספים בתכנית הלימודים) בסיסי נתונים, מערכות הפעלה, , תכנות embedded בסביבת שפת C)
20	יצירה של מבנה נתונים מורכב : רשימה של מחסניות, תור של עצים בינאריים וכו..



נספח – מחלקות לתמיכה בסילבוס הקורס (כל מרצה מוזמן לשנות, לחדש)

מחלקות אלו הן בגדר המלצה, כל מרצה מוזמן לכתוב מחלקות בסיס לייצוג מבני נתונים שונים, יתרה מזו, מומלץ לבנות ולכתוב מחלקות אלו בשיתוף הסטודנטים

המחלקה הגנרית Node

מחלקה זו מגדירה חוליה גנרית. באמצעות חוליה Node ניתן ליצור אוספים לינארים, אוסף משורשר, מחסנית, תור

```
public class Node<T>{
    private T value;
    private Node <T> next;
    public Node (T value){
        this.value=value;
        this.next=null;
    }
    public Node (T value, Node <T> next){
        this.value=value;
        this.next=next;
    }
    public Node <T> getNext(){
        return this.next;
    }
    public void setNext(Node <T> next){
        this.next=next;
    }
    public T getValue(){
        return this.value;
    }
    public void setValue(T value){
        this.value=value;
    }
    public boolean hasNext(){
        return this.next!=null;
    }
    public String toString(){
        return ""+this.value;
    }
}
```



ממשק פעולות המחלקה Node

יעילות	שם הפעולה	תיאור הפעולה
O(1)	Node (T x)	הפעולה בונה חוליה. הערך של החוליה הוא x, ההפניה לחוליה הבאה שווה ל- null
O(1)	Node (T x, Node<T> next)	הפעולה בונה חוליה עם ערך של x ערכו של next יכול להיות null
O(1)	T getValue()	הפעולה מחזירה את הערך של החוליה
O(1)	Node<T> getNext()	הפעולה מחזירה את החוליה העוקבת. אם אין חוליה עוקבת, הפעולה תחזיר null
O(1)	boolean hasNext()	האם יש חוליה נוספת
O(1)	void setValue (T x)	הפעולה משנה את ערך החוליה להיות x
O(1)	void setNext (Node<T> next)	הפעולה משנה את ההפניה לחוליה הבאה ל- next
O(n|T|)	String toString()	הפעולה מחזירה מחרוזת המתארת את החוליה

המחלקה BinNode

מחלקה זו מגדירה חוליה גנרית עם שתי הפניות. באמצעות חוליה BinNode, ניתן ליצור אוסף לינארי דו כיווני, עץ בינארי.

```
public class BinNode<T>{
    private T value;
    private BinNode <T> left;
    private BinNode <T> right;
    public BinNode (T value){
        this.value=value;
        this.left=null;
        this.right=null;
    }
    public BinNode (BinNode <T> left,T value, BinNode <T> right){
        this.value=value;
        this.left=left;
        this.right=right;
    }
    public BinNode <T> getLeft(){
        return this.left;
    }
    public BinNode <T> getRight(){
        return this.right;
    }
    public void setLeft (BinNode <T> left){
        this.left=left;
    }
}
```



```

public void setRight(BinNode <T> right){
    this.right=right;
}
public T getValue(){
    return this.value;
}
public void setValue(T value){
    this.value=value;
}
public boolean hasLeft(){
    return this.left!=null;
}
public boolean hasRight(){
    return this.right!=null;
}
public String toString(){
    return " "+this.value;
}
}

```

ממשק פעולות המחלקה BinNode

ממשק מחלקה Binnode

סיבוכיות	חתימת הפעולה	תיאור הפעולה
O(1)	BinNode (T x)	בונה חוליה בינארית משים: את ערך החוליה להיות - x ואת שתי הפניות שלה ל- null
O(1)	BinNode (BinNode<T>left, T x, Bin Node<T> right)	בונה חוליה בינארית משים: את ערך החוליה להיות - x, ואת שתי ההפניות שלה לחוליות הבינאריות left ו- right ערך של כל אחת משתי ההפניות הללו יכול להיות null
O(1)	T getValue()	החזר את ערך החוליה
O(1)	BinNode<T> getLeft()	החזר את החוליה השמאלית, או null
O(1)	BinNode<T> getRight()	החזר את החוליה הימנית, או null
O(1)	boolean hasLeft()	האם יש חוליה משמאל?
O(1)	boolean hasRight()	האם יש חוליה מימין?
O(1)	void setValue(T x)	שנה את ערך החוליה ל-x
O(1)	void setLeft(BinNode<T>left)	השם את ההפניה לחוליה השמאלית ל- left ערכו של left יכול להיות null
O(1)	void setRight(BinNode<T>right)	השם את ההפניה לחוליה הימנית ל- right ערכו של right יכול להיות null

מחסנית גנרית ממומשת באמצעות החוליה Node

```
public class Stack <T>{
private Node <T> first;
public Stack() {
    this.first= null;
}
public boolean isEmpty() {
    return this.first==null;
}
public void push (T x) {
    this.first=new Node <T>(x, this.first);
}
public T pop() {
    T x = this.first.getValue();
    this.first=this.first.getNext();
    return x;
}
public T top() {
    return this.first.getValue();
}
public String toString(){
    String str="[";
    Node <T> pos =this.first;
    while (pos.hasNext()) {
        str=str+pos.getValue()+",";
        pos=pos.getNext();
    }
    str = str +pos.getValue()+"]";
    return str;
}
}
```

מימוש מחסנית גנרית ממומשת באמצעות מערך (מגבלה על אורך המחסנית)

```
public class Stack<T>{
public static final int STACK_SIZE = 100;
private T[] data;
private int top;
public Stack (){
    this.top=-1;
}
public boolean isEmpty(){
    return this.top==-1;
}
public void push (T x) {
    this.top++;
    this.data[top]= x;
}
}
```



```

public T pop (){
    T x = this.data[top];
    this.top--;
    return x;
}
public String toString(){
    String str="[";
    int k =this.top;
    while (k>=0) {
        str=str+this.data[k]+",";
        k--;
    }
    str = str +"]";
    return str;
}

```

תור גנרי ממומש באמצעות החוליה Node

```

class Queue<T> {
    private Node<T> first;
    private Node<T> last;
    public Queue(){
        this.first = null;
        this.last = null;
    }
    public void insert(T x){
        Node<T> temp = new Node<T>(x);
        if (first == null)
            first = temp;
        else
            last.setNext(temp);
        last = temp;
    }
    public T remove(){
        T x = first.getValue();
        first = first.getNext();
        if (first == null)
            last = null;
        return x;
    }
    public T head(){
        return first.getValue();
    }
    public boolean isEmpty(){
        return first == null;
    }
    public String toString(){

```



```

String s = "[";
Node<T> p = this.first;
while (p.hasNext()){
    s = s + p.getValue().toString()+ ",";
    p = p.getNext();
}
s = s + p.getValue().toString()+ "]";
return s;
}
}

```

תור גנרי ממומש באמצעות מערך

```

public class Queue <T> {
    public static final int DEFAULT_SIZE=100;
    private T data[];
    private int index;
    public Queue(){
        data= (T[]) new Object [DEFAULT_SIZE];
        this.index=0;
    }
    public boolean isEmpty(){
        return this.index==0;
    }
    public void insert (T x){
        this.data[index]=x;
        this.index++;
    }
    public T remove() {
        T x=this.data[0];
        for(int i =0; i<this.index-1; i++){
            data[i]=data[i+1];
        }
        this.index--;
        return x;
    }
    public T head(){
        return this.data[0];
    }
    public String toString() {
        String s="[";
        for(int i=0; i<this.index; i++)
            if(i<index-1) s=s+data[i]+",";
            else s=s+data[i];
        s=s+"]";
        return s;
    }
}

```

203 - בסיסי נתונים sql

מספר הקורס: 203

קורסי קדם חובה:

1. רצוי ידע בסיסי בתכנות.

היקף שעות: 80

מטרת הקורס: חשיפה והכרות עם תיאוריה, מבנה ומושגים בסיסיים של בסיס נתונים רלציוניים לצורך טיפול בנתונים רבים. התנסות ותרגול של החומר התאורטי עם שאילתות SQL לצורך הכנסה, אחזור, מחיקה ועדכון נתונים.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

בקורס זה נכיר את המושגים החשובים בניהול בסיסי נתונים רלציוניים, את העקרונות של תצוגה לעומת ייצוג לוגי של הנתונים, נלמד לייצג באופן גרפי וטבלאי ולאחר מכן ננרמל את בסיס הנתונים לקבלת אי-תלות בין הנתונים הנשמרים בו.

כמו כן, נבחן כיצד ניתן לבנות ולנהל בסיס נתונים רלציוני MySQL במערכת לניהול בסיסי נתונים phpMyAdmin או כל מערכת אחרת לניהול בסיסי נתונים. נלמד ונפעיל שאילתות להוספה, אחזור, מחיקה ועדכון נתונים.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	xampp	שרת וירטואלי המדמה שרת חייוני apache מבוסס מערכת הפעלה UNIX	https://www.apachefriends.org/index.html
2	Google Chrome או כל תוכנת גלישה אחרת המאפשרת תצוגת תגיות HTML	תוכנה לתצוגת תוכן אתרים	https://www.google.com/chrome/

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה בה מותקן שרת וירטואלי xampp, תוכנה להצגת ממשק משתמש פאנל ניהול phpMyAdmin המאפשר ליצור בסיסי נתונים MySQL ולהריץ שאילתות	מומלץ להתקין את סביבות הסימולציה

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		למה צריך לנהל בסיסי נתונים?	1	
	1.1	הצגת המטרות והצורך בטיפול בנתונים, תפקידי מערכת ניהול בסיסי נתונים, משתמשי מערכת ניהול בסיסי נתונים	1	
2		מושגי יסוד בניהול נתונים	6	
	2.1	מערכת מידע: מידע, מודל 3 שכבות (MVC – Model, View, Controller), סוגי מערכות מידע	2	
	2.2	מערכת קבצים: <ul style="list-style-type: none"> מגוון רחב של מבנים פסיים נפח אחסון ומהירויות העברת נתונים יחידות העברת נתונים צורת ייצוג הנתונים מגוון רחב של פעולות קלט/פלט מגוון מצבים חריגים 	2	
	2.3	שיטות לארגון קבצים (בסיסיות, עיליות)	2	
3		מבנה לוגי ומבנה פיזי	8	

	1	מבנה לוגי - מושגים : תו, שדה, רשומה, קובץ, בסיס נתונים מבנה פיזי – מושגים : סיבית, בית, מילה, בלוק, קובץ	3.1	
	2	<ul style="list-style-type: none"> סוגים של מערכות מידע ממוחשבות (אצווה, on-line), פעולות על המסד נתונים מודל כללי של מערכת לניהול בסיס נתונים 	3.2	
	2	<p>שלבים לעיצוב בסיס נתונים</p> <ul style="list-style-type: none"> שלב עיצוב תפיסתי שלב עיצוב הלוגי שלב עיצוב הפיזי 	3.3	
	3	מודלים של נתונים : מודל רשת, מודל היררכי, מודל רלציוני, מודל הנתונים מכוון עצמים, מודל נתונים המובנה למחצה, XML	3.4	
	6	מודל ישויות קשרים (ERD)	4	
	1	קבוצה - מושגים והגדרות, יחסים בין הקבוצות (N: M ,N: 1 ,1: 1)	4.1	
	2	<p>ישות – הגדרה, זיהוי, ישות חלשה/חזקה</p> <p>תכונות – נתון מובנה/לא מובנה, סוגי תכונות</p> <p>קשר – זיהוי הקשר, דרגת קשר (רפלקסיבי, בינארי, טרינארי), פונקציונליות הקשר (N: M ,N: 1 ,1: 1)</p>	4.2	
	3	תרשים ישויות-קשרים (ERD)	4.3	
	2	מודל רלציוני	5	
	1	הגדרות ומושגים – מודל רלציוני, רלציה, מודל טבלאי	5.1	
	1	מעבר ממודל ישויות-קשרים למודל רלציוני	5.2	
	2	נרמול בסיסי נתונים	6	
	2	<p>חוקי נרמול :</p> <ul style="list-style-type: none"> צורה נורמלית ראשונה 1NF צורה נורמלית שניה 2NF 	6.1	



		<ul style="list-style-type: none"> צורה נורמלית שלישית 3NF צורה נורמלית בויס-קוד – BCNF צורה נורמלית רביעית – NF4 צורה נורמלית חמישית – NF5 יוצאים מהכלל 		
	4	אלגברה טבלאית		7
	4	<ul style="list-style-type: none"> פעולות בינאריות פעולות אונריות פעולות שאינן מחזירות יחס חדש 	7.1	
1	3	SQL		8
	1	מושגים, הגדרות, היסטוריה	8.1	
	2	תכונות משותפות לרוב הפקודות – רגישות לפורמט, מילת מפתח, מילים שמורות, שמות טבלאות, שמות עמודות, קבועים, קבועים סמליים סוגי נתונים בסיסיים	8.2	
1		הכרות סביבת עבודה phpMyAdmin	8.3	
47		שאלות ב-SQL		9
21		<p>שאלתת SELECT פשוטה (יבוא של טבלה שלמה)</p> <p>ביטויים אריתמטיים, פונקציות בחירת חלק מהרשומות</p> <p>בחירה מרשימה של ערכים (IN ,OR)</p> <p>אופרטור LIKE</p> <p>השמטת כפילויות</p> <p>פונקציה LIMIT</p> <p>מיון (לפי סדר עולה, לפסד יורד, לפי כמה ביטויים)</p> <p>פונקציות סטטיסטיות</p> <p>קיבוץ ובחירה לאחר קיבוץ</p> <p>שאלות עם מספר טבלאות</p>	9.1	



		תת-שאלות (שאלות מקוננות)		
7		שאלת עדכון UPDATE שאלת הוספה INSERT שאלת מחיקה DELETE	9.2	
2		שאלת יצירת טבלה CREATE TABLE שאלת מחיקת טבלה TABLE DROP מבטים VIEWS	9.3	
15		צירופים : צירוף פנימי INNER JOIN מכפלה קרטזית CROSS JOIN ,CARTEZIAN JOIN צירוף טבעי NATURAL JOIN צירוף אי-שיוון EQUIJOINS_NON צירוף חיצוני (RIGHT ,LEFT) OUTER JOIN צירוף עצמי SELF JOIN שמות נרדפים ALIAS	9.4	
2		אופרטורים מתורת הקבוצות (INTERSECT, (UNION ALL ,UNION ,EXCEPT אופרטורים ALL ו-ANY אופרטור EXISTS	9.5	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש בפונקציות SQL
עבודת צוות	ביצוע מטלות בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	https://www.mysql.com/	אתר רשמי של MySQL	קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית
2	https://stackoverflow.com		קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית
3	https://www.w3schools.com	SQL	תמיכה למתחילים ומתקדמים, דוגמאות לשימוש בפונקציות ושאלות ברמות מורכבות שונות

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	תיאור
1	בסיסי נתונים טבלאיים ושפת SQL	https://www.hod-ami.co.il/product/databases/%D7%91%D7%A1%D7%99%D7%A1%D7%99-%D7%A0%D7%AA%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-%D7%98%D7%91%D7%9C%D7%90%D7%99%D7%99%D7%9D-%D7%95%D7%A9%D7%A4%D7%AA-sql/	בסיסי נתונים טבלאיים ושפת SQL



מדריך - תכנון בסיס הנתונים	http://webmaster.org.il/articles/sql-db-planing	מדריך SQL - תכנון בסיס הנתונים	2
Learning SQL	Alan Beaulieu "22", O'Reilly Media, Inc. באוגי 2005 - 312 עמודים https://books.google.co.il/books/about/Learning_SQL.html?id=OQr4DvaPsLwC&source=kp_cover&redir_esc=y	Learning SQL	3

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

<u>מס'</u>	<u>ידע ופעולה</u>
<u>1</u>	הסטודנט ידע לתכנן בסיס נתונים רלציוני
<u>2</u>	הסטודנט ידע לבנות תרשים ישויות קשרים
<u>3</u>	הסטודנט ידע לתרגם תרשים ישויות קשרים למודל טבלאי
<u>4</u>	הסטודנט ידע לבנות ביטוי באלגברה רלציונית
<u>5</u>	הסטודנט ידע לכתוב שאילתות מגוונות

204 - תקשורת נתונים ואבטחת מידע

מספר הקורס : 204

קורסי קדם חובה :

1. מבוא למתמטיקה

2. מבוא למחשבים

3. אנגלית

היקף שעות : 160

מטרת הקורס :

חשיפה למערכות התקשורת השונות ודרכי פעולתם, הכרת פרוטוקולים וציוד תקשורת נפוץ, שירותי רשת ושרתים נפוצים, דרכי הפעולה ברשת האינטרנט, מיומנויות ההגנה ואבטחת המידע במערכות התקשורת השונות והתמודדות עם אתגרי התקפות הסייבר השונות, הדגש על עבודה מעשית ותרגול.

תקציר הקורס

תקשורת נתונים הינו תחום המתפתח בקצב אדיר אשר נכנס לכל תחום בחיינו, דרך הטלפונים החכמים הנמצאים בשימוש יום יומי, גלישה באינטרנט, שליחת דואר אלקטרוני, צפייה בטלוויזיה חכמה אינטרנטית, שימוש ברשתות חברתיות ועוד.

במסגרת הקורס יוצגו פרוטוקולי תקשורת בשכבות השונות, אמצעים פיזיים, ארכיטקטורות תקשורת ואבטחת מידע בעולם הסייבר.

הקורס בחלקו הראשון עוסק במושגים הבסיסיים ובתהליכים הקשורים ביישום רשתות תקשורת מחשבים. הסטודנט ירכוש כלים שיאפשרו הבנה מעמיקה של מערכות התקשורת ודרכי פעולתן בכלל ורשת האינטרנט בפרט.

בחלקו השני של הקורס יעסוק התלמיד במיומנויות מעשיות בכל נושאי הליבה והטכנולוגיות בעולם אבטחת המידע והסייבר ושיטות ההגנה למערכות התקשורת, עם דגש על עבודה מעשית ותרגול.

הקורס מבוסס מקורות רבים והמלצות ודרכי הכשרה של החברות הטובות בעולם בתחום תקשורת ואינטרנט.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Cisco Packet Tracer v7.2.1	תוכנת סימולציה ויזואלית מבית סיסקו המאפשרת למשתמש לבנות טופולוגיה רשתות כולל תכנות והגדרת הנתבים, המתגים וחומות האש ברמה המקצועית ביותר.	תוכנה הדורשת חשבון וסיסמה דרך אתר הלימודים של סיסקו התוכנה חוצה-פלטפורמות שניתן להריץ על גבי macOS, Linux ו-MS-Windows
2	Wireshark v3.0.2	תוכנה המבצעת לכידה של כל חבילות הנתונים העוברים בעמדה ברשת לצרכי ניתוח התעבורה, למידה של פרוטוקולי רשת ועוד	תוכנה חינמית עם רישיון ציבורי GPL מבוססת על קוד פתוח, חוצה-פלטפורמות שניתן להריץ אותה על גבי OS, Linux ו-MS-Windows
3	IP Subnet Calculator	תוכנה המאפשרת תכנון וחישוב כתובות לוגיות IP v6.0, IP v4.0 ותכנון תתי רשתות CIDR כולל חישובי VLSM	קיימות תוכנות חינמיות רבות ברשת, דוגמת: http://www.bitcricket.com
4	Advanced Port Scanner MS -TCP View v3.05	תוכנות המאפשרות סקירת פורטים פתוחים במחשבים המחוברים לרשת, ניתוח תעבורת רשת ולמידה של הפורטים TCP ו-UDP בסביבת מערכת ההפעלה בעמדה.	קיימות תוכנות חינמיות רבות ברשת, דוגמאות: https://www.advanced-port-scanner.com/ https://docs.microsoft.com/en-us/sysinternals/downloads/tcpview
5	NetFlow	תוכנה לאיסוף וניתוח נתונים סטטיסטיים על תעבורת IP ברשת העוברים דרך הממשק של כרטיס הרשת.	התוכנה מבית סיסקו, קיימות גרסאות חינמיות באתר: https://www.cisco.com/c/en/us/products/ios-nx-os-software/ios-netflow/index.html קיימת גם תוכנת NetFlow Collector כחלק מתוכנת הסימולציה Cisco Packet Tracer
6	GN3	תוכנת אמולציה המשלבת בין מכשירים וירטואליים ומעשיים, מאפשרת גם סימולציה של מערכת ההפעלה Cisco IOS	Graphical Network Simulator-3 דומה לתוכנת הסימולציה Cisco Packet Tracer

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	עמדות i5 לפחות עם Windows 10 בהם מותקנת תוכנת הסימולציה Cisco Packet Tracer ו-Wireshark ושאר התוכנות הרלוונטיות	
2	חיבור אינטרנט	אינטרנט מהיר פתוח בזמן השיעור ללא מגבלות אבטחה .	מומלץ קו אינטרנט נפרד המאפשר הדגמות ותרגולים באינטרנט ללא מגבלות אבטחה כלשהם, ללא F.W
3	כרטיסי רשת Wifi	בכל תחנת עבודה צריך להיות מותקן כרטיס רשת אלחוטי .	
4	נתב אלחוטי	מומלץ נתב דגם Linksys WRT3200AC	לצורך הדגמה ותרגול
5	מתג מנהל	מתג מנהל עם 24Ports וטכנולוגית VLAN	לצורך הדגמה ותרגול
6	כבלי תקשורת	מומלץ כבלי/מגשרי תקשורת מדגם STP CAT6A בהתאם למספר העמדות במעבדה	לבנית רשת ייעודית לתרגולים והדגמות
7	נתב	דוגמה : CISCO1941/K9 Integrated Services Routers Generation	2 יחידות לאפשר עבודה מעשית כולל הדגמה לפרוטוקולי ניתוב.

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצה	שעות תרגול
1		מבוא	2	1
	1.1	מהפכת התקשורת, הרשתות בחיי היום יום שלנו ורשת האינטרנט .	1	
	1.2	מהי תקשורת ? מקור Source, יעד Destination, משדר Transmitter, מקלט Receiver, תווך Medium		
	1.3	אות Signal, אות אנלוגי, אות דיגיטלי, דוגמה להמרת אותות ע"י DAC ו-ADC, הדגמת הנושא בהקלטת קול במחשב.		
	1.4	נתונים דיגיטליים : סיביות bit, ביט Byte, חצי בית Nibble, מילה Word, כפולות בינריות ועשרוניות Kilo, Mega, Giga, Tera ועוד .	1	1
	1.5	ריענון - המרת מספרים בבסיסי הספירה העשרוני, הבינארי והקסדצימלי, הדגמת המעברים והייצוג במחשבון Calc של מערכת ההפעלה.		
2		מונחי יסוד בתקשורת נתונים	3	1
	2.1	סקירת סוגי תווך תקשורת Communication Media וההבדל ביניהם: כבלי נחושת, סיב אופטי, אוויר וחלל .	1	

		קצב העברת הנתונים (מהירות) Bit Rate , רוחב פס Band , תפוקה Width , Throughput , הדגמה ע"י גרף ביצועי כרטיס הרשת במחשב בהפעלת מנהל המשימות ערכת ההפעלה .	2.2	
		תקשורת טורית ותקשורת מקבילית כולל הדגמת ההבדל ביניהם	2.3	
1	2	כרטיס רשת NIC , מאפייני וסוגי כרטיסי רשת מעשיים : כרטיס רשת אופטי , אלחוטי WiFi , כבל שזור TP , מהירויות שונות בכרטיסים , הדגמה לכרטיסים מעשיים במעבדה.	2.4	
		כיווניות התקשורת Duplex : Simplex , Half-Duplex , Full-Duplex , כולל הדגמה ע"י הסימולטור ובאופן מעשי במאפייני כרטיס הרשת במחשב	2.5	
		שיטות הפצת נתונים : Broadcast , Multicast , Unicast , Anycast הדגמה ע"י תוכנת הסימולציה	2.6	
3	4	מבוא לרשתות		3
1	1	מארח Host , תפקיד המארחים ברשת, שרת Server , לקוח Client , כולל דוגמאות: שרת קבצים , שרת ד.א , שרת Web , תוכנת MS Outlook , Google chrome כתוכנות Client .	3.1	
		מודל שרת לקוח Client-Server ומודל עמית לעמית Peer to Peer כולל דוגמאות והדגמות בתוכנת הסימולציה .	3.2	
1	1	הגדרת פרוטוקול תקשורת כולל סקירה לפרוטוקולים הנפוצים : TCP/IP , UDP , HTTP , HTTPS , FTP , ICMP , DNS , SMTP , POP3 , RIP , ARP , Ethernet	3.3	
		הגדרת תפקיד חבילת המידע Data Packet כולל שלושת המרכיבים העיקריים Header , Payload , Trailer הצגת מבנה חבילות IP , TCP , UDP והדגמה ע"י תוכנת הסימולציה וניתור תעבורה בעזרת תוכנת Wireshark .	3.4	
1	1	סוגי רשתות מאפיינים והבדלים : רשת מקומית LAN , רשת רחבה WAN , רשת עירונית MAN ורשת אישית PAN	3.5	
		סקירה ותפקידים בסיסיים עבור ציוד התקשורת: רכזת, מתג, מודם, נתב, Access Point , FireWall , כולל תפקידים בסיסיים ברשת LAN וברשת WAN והדגמה בתוכנת הסימולציה	3.6	
		טופולוגית רשת פיזית ולוגית : Star , Extended Star , Bus , Mesh , Hybrid	3.7	
	1	סקירת ארגונים, תקנים וסטנדרטים בעולם תקשורת נתונים: ISO , ANSI , ICE , ITU , IEEE , ISOC , IAB , IETF , IRTFCENTER , ICANN , ARIN , RIPE NCC , APNIC , LACNIC , AFRINIC	3.8	
3		הכרות עם תוכנת הסימולציה Packet Tracer מבית סיקו		4
1		הכרת סביבת העבודה והתפריטים מחשבים, שרתים, ציוד תקשורת וסוגי חיבורים הקיימים בסימולטור .	4.1	
		סוגי כרטיסי הרשת NIC הקיימים במארחים וההבדל ביניהם CE,CFE,CFG,FFE,FGE,W,WA,W-AC,3G/4G,AM	4.2	
1		סוגי החיבורים הקיימים וההבדל ביניהם : fiber , Copper Cross-over , Copper Straight-through , Console ועוד	4.3	
		תפקיד חלון Real time ו- Simulation וההבדל ביניהם	4.4	

1		בנית רשת LAN עם Switch ו- Access Point כולל מארחים המחברים בצורה חוטית ואלחוטית והפעלת סימולציית Broadcast ו- Unicast	4.5	
1	1	מיעון - כתובות פיזיות MAC Address	5	
	1	מערך כתובות MAC כולל מבנה הכתובת בייצוג הקסדצימלי, חלק OUI וחלק NICS בכתובת, הצורך בכתובות ה-MAC אתר ארגון IEEE האחראי על חלוקת כתובות MAC בעולם	5.1	
		סקירת כתובות MAC שמורות ל- Broadcast ו- Multicast	5.2	
		הצגת כתובת MAC של כרטיס הרשת בעמדה ובמכשיר הטלפון החכם של התלמיד, זיהוי יצרן הכרטיס ע"י חלק ה-OUI בכתובת בעזרת אתר IEEE.	5.3	
1		חשיפה לאפשרות של שינוי וזיוף כתובות MAC במערכת ההפעלה והרעלת טבלת ARP.	5.4	
			5.5	
5	5	מיעון - כתובות לוגיות IPv4	6	
	1	מבנה הכתובת: 32 סיביות, חלוקה ל- 4 אוקטטות Octet, מחלקות Class בשיטת Classful, חלוקה ל- Host ID ו- Network ID, כתובת רשת וכתובת Broadcast, מסכת רשת Default Subnet Mask, כתיבה מקוצרת בשיטת Prefix.	6.1	
		תפקיד כתובת Default Gateway כתובת DNS כולל הדגמה בסימולטור	6.2	
1	1	הקצאת כתובות IP למארחים וציוד תקשורת באופן סטטית ודינמית והשימוש בשרת DHCP, משמעות כתובות APIPA כולל הדגמה באופן מעשי ע"י תוכנת הסימולציה השימוש בפקודת ipconfig עם הפרמטרים המתקדמים: ipconfig/all ipconfig/release ipconfig/renew	6.3	
		מערך כתובות פרטיות וכתובות ציבוריות, מצוקת הכתובות הציבוריות בעולם וחשיבות פרוטוקול NAT ו- PAT. הצגת כתובת ציבורית של נתב רשת האינטרנט במכללה ע"י השימוש באתרים מתאימים כמו www.whatismyip.com	6.4	
1	1	הסדרת והקצאת כתובות IP ציבוריות ע"י הרשות להקצאת מספרים באינטרנט IANA כולל הדגמת מסמכי הרשות: RFC8190 לכתובות IP הרשומות למטרות מיוחדות	6.5	
		רשמי האינטרנט האזוריים (RIRs) בעולם: ARIN, LACNIC, RIPE, APNIC, AfrinIC	6.6	
		Classless Internet Address, Subnetting בשיטת CIDR וטכניקת VLM.	6.7	
1	2	השימוש בתוכנת IP Subnet Calculator לתכנון ובנית רשתות לוגיות קטנות, בינוניות וגדולות כולל התרגול בעזרת תוכנת הסימולציה	6.8	
		השימוש בפקודת ping v4 של מערכת ההפעלה כולל הדגמת הפרמטרים הנפוצים של הפקודה -l, -i, -w, -n, -t, -a	6.9	
2		פרוטוקול ARP והצגת טבלת ARP בעמדה ע"י פקודת מערכת ההפעלה: arp -a כולל הדגמת הפרמטרים -s, -d	6.10	
		הפעלת פקודת tracert ע"י שורת CMD במערכת ההפעלה וע"י Virtual Tracert Online דרך אתרים ברשת האינטרנט	6.11	

3	3	מיעון - כתובות לוגיות IPv6	7
	2	מבנה הכתובת 128 סיביות חלוקה ל-32 הקסטטים Hextet , ייצוג בפורמט מועדף ודחוס .	7.1
		טכניקות ההטמעה של IPv6 : , Tunneling , Dual-stack , Translation	7.2
		סוגי כתובות IPv6 : Link ,Unique local, Global Unicast ,Anycast ,Modified EUI 64 ,Multicast ,local Autoconfiguration ,	7.3
1	1	Network prefix ,Prefix length , Subnet ID , Interface ID	7.4
		EUI-64 Process , SLAAC , DHCPv6	7.5
1		הדגמה מעשית בתוכנת הסימולציה ובמערכת ההפעלה במחשב	7.6
1		השימוש בפקודת ping v6 של מערכת ההפעלה כולל הדגמת הפרמטרים הנפוצים של הפקודה -l , -i , -w,-n,-t,-a	7.7
		פרוטוקול ARP והצגת טבלת ARP בעמדה עבור IPv6 ע"י פקודת מערכת ההפעלה: netsh int ipv6 show neigh	7.8
1	2	מיעון – כתובות פורטים Port Addressing	8
	2	חשיבות והצורך בכתובת פורט המקור והיעד כחלק מהשדות מחבילת TCP ו-UDP לזיהוי היישומים.	8.1
		חלוקת כתובות הפורטים ל-3 קבוצות ע"י ARIN : פורטים מוכרים , פורטים רשומים ופורטים דינמיים או פרטיים.	8.2
		סקירת פורטים נפוצים ומוכרים ביישומים שונים ונפוצים: 80 , 25 , 443 , 110 , 1433 , 53 , 22 , 21 , 23 , 68 , 67	8.3
1		Socket מקור ויעד לצרכי זיהוי השרת והשירות המתבקש ע"י חלקו , הדגמה ע"י גלישה לאתר : URL:80 או URL:443	8.4
		הדגמת הפורטים הפתוחים והפעילים בעמדה בפרוטוקול TCP ו-UDP בעמדה. השימוש בפקודת Netstat עם הפרמטרים -n -s -a שימוש בתוכנת TCPView ותוכנת Wireshark	8.5
1	2	מודל 7 השכבות OSI	9
	1	הצורך וחשיבות המודל, הבנת תהליכי תקשורת, המודל כלי לסטנדרטיזציה ותאימות ציוד של חברות שונות	9.1
		הצגת 7 השכבות ותפקיד כל שכבה	9.2
		תהליך Encapsulation ו-De-capsulation כולל הצגת ה-Data , Segment ,Packet ,Frame ,Bits כחלק מהתהליך	9.3
	1	מיקום ציוד התקשורת והפרוטוקולים הנפוצים בשכבות המודל כולל הדגמות בסימולטור	9.4
		הצגת מודל 4 השכבות TCP/IP והשוואתו עם מודל OSI	9.5
1		הדגמת ותרגול המודל ותהליך ה- Encapsulation בתוכנת Wireshark	9.6
		הקרנת הסרט המקצועי: The Good Warriors of the Net דרך YouTube ושפות שונות כולל עברית .	9.7
5	2	שירותי רשת (Layer7)	10
		הקמה והפעלה מעשית באמצעות תוכנת הסימולטור:	

1		שרת DHCP כולל הבנת תהליך D.O.R.A והדגמתו דרך העמדות	10.1	
1		שרת DNS כולל הדגמת A-Record, C-Name וגלישה דרך העמדה באמצעות שרת HTTP/HTTPS הקיים ומוכן בסימולציה. הצגת רשומת DNS ע"י פקודת מערכת ההפעלה nslookup	10.2	
1		שרת HTTP/HTTPS אירוח אתר באמצעות יבוא קבצי HTML (שנלמדו בקורס HTML Client Full-Stuck) כולל הדגמת גלישה דרך העמדות.	10.3	
1		שרתי DNS ציבוריים - דוגמת שרת גוגל 8.8.8.8, שרת 1.1.1.1 Cloud flare ושרת 9.9.9.9 Quad9 מאפשרים פיענוח של שמות מתחם ואתרי אינטרנט המזהים מראש כאיומי סייבר.	10.4	
		הודעת השגיאה 404 בפרוטוקול התקשורת HTTP ממה נובעת לרוב, ואיך קשורה לשרתי DNS ?	10.5	
1	1	שרת FTP כולל הדגמת הפקודות Put ו- Get מהעמדה	10.6	
		שרת דואר אלקטרוני EMAIL	10.7	
		שרת NTP במודל Client/Server	10.8	
	1	ספקי אינטרנט ISP : מה זה אינטרנט? ספקי האינטרנט ISP, אפשרויות החיבור ל-ISP, שירותי ISP Internet Cloud, רשימת ספקי האינטרנט בארץ.	10.9	
2	4	Transport Layer שכבת התעבורה (Layer 4)		11
	2	תפקיד השכבה, אחריות השכבה, זיהוי יישומים, חלוקה למקטעים Segments בתהליך Encapsulation, מעקב אחר שיחות נפרדות ואמינות השכבה.	11.1	
		פרוטוקול TCP - הבנת מנגנוני הפרוטוקול, הפרוטוקול כשירות מקושר Connection-Oriented, מבנה חבילת TCP Header הקמת קשר Three-way-handshake, הבנת תפקיד כל השדות בחבילה כולל 8 הדגלים והגדרת התקינה RFC-793	11.2	
		הצגת דוגמאות פרוטוקולים המשתמשים ב-TCP: Http, Https, FTP, POP3, IMAP4 ועוד	11.3	
	1	פרוטוקול UDP - הבנת מנגנוני הפרוטוקול, מבנה חבילת UDP Header, הפרוטוקול כשירות לא-מקושר Connectionless-Oriented	11.4	
		הצגת דוגמאות לפרוטוקולים המשתמשים ב-UDP: DNS, TFTP, DHCP, RIP, SNMP	11.5	
	1	השוואה בין מאפייני פרוטוקול TCP מול UDP יתרונות וחסרונות, דוגמאות לסוגי יישומים ברשת העושים שימוש בפרוטוקולים השונים כמו: זרימת וידאו ח"י VOD, טלפונית IP, VoIP, גלישה באתרים, שליחת ד.א ועוד	11.6	
		פורטים Ports הפועלים תחת TCP ו-UDP ו-Sockets	11.7	
2		ניתור תעבורת הרשת ולכידת חבילות TCP ו-UDP באמצעות תוכנת Wireshark ו-TCPView	11.8	

3	2	ציוד תקשורת ברשתות LAN (Layer 1-3)	12	
		תפקיד מבנה ושיטת העבודה של רכזת HUB ומשחזר Collision Repeater (Layer1) כולל תופעת ההתנגשות CSMA/CD .	12.1	
1	2	תפקיד מבנה ושיטת העבודה של גשר Bridge ומתג Switch (Layer 2) והשימוש בטבלת MAC/CAM לניהול התעבורה ברשת. פרוטוקול Ethernet ופעולת הפרוטוקול ב- Frame פרוטוקול Arp ואפשרות תקשורת ברשת.	12.2	
		תפקיד מבנה ושיטת העבודה של נקודת גישה אלחוטית Access Point ושיטת CSMA/CA .	12.3	
1		Broadcast & Collision Domain כולל תרגילים מעשיים בעזרת הסימולטור.	12.4	
1		חשיפה לטכנולוגית VLAN ותפקיד ה- Router ברשת ה- LAN , חשיפה לציוד IoT - Internet of Things	12.5	
		תרגול: הכרת הציוד ובנית סימולציות רשת מתקדמות בתוכנת הסימולציה וחשיפה לכל הציוד הרלוונטי בפרק.	12.6	
2	1	טכנולוגיה אלחוטית (Layer 1-2)	13	
	1	יסודות הרשת האלחוטית WLAN תקנים ברשת אלחוטית IEEE 802.11 רכבי הרשת האלחוטית.	13.1	
		גדרת נקודת גישה Access Point , הגנה על הרשת האלחוטית וסוגי הצפנה , SSID , WPA , WPA2 , WEP , MAC Filtering	13.2	
2		בנית סימולציית רשת אלחוטית Wifi , התנסות מעשית במעבדה ע"י נתב דגם Linksys WRT3200ACM אשר יחובר באופן מעשי לטלפונים האישים של התלמידים במעבדה , הדגמת נושא האבטחה ע"י MAC Filtering .	13.3	
	2	טכנולוגית כבילה (Layer 1)	14	
	1	כבל זוגות שזורים TP : CAT5, CAT5E, UTP ,STP ,FTP , ScTP , CAT6A , CAT7 , מחברי RJ45 , הצורך כבל מוצלב וכבל ישיר. הדגמת הסוגים השונים באופן מעשי ובסימולטור	14.1	
		כבל קואקסיאלי COAX וסוגי מחברים שונים כולל תקנים	14.2	
	1	סיב אופטי: Single-Mode ,Multi-Mode כולל תקנים OM1 – OM4	14.3	
10	6	ניתוב Routing (Layer 3)	15	
	1	מבוא למערכת ההפעלה Cisco IOS : מערכת ההפעלה מבית סיסקו להפעלת ותכנות נתבים ומתגים, הכרת פקודות בסיסיות , ביצוע LOGIN , מצבי עבודה, תרגול בעזרת תוכנת הסימולציה ע"י פקודות CLI מבנה הנתב של סיסקו , סוגי זיכרונות במתג ותפקידם: ROM, RAM, NVRAM , FLASH	15.1	
		ממשקים בנתב ותפקידם Console , Aux , Interfaces , Ethernet , fast Ethernet ,Gigabit Ethernet	15.2	
		מושגי ניתוב - תצורה ראשונית של נתב , החלטות ניתוב , פעולת ניתוב , ניתוב מסוג Distance Vector ו- Link State	15.3	
1	1		15.4	

3	1	ניתוב סטטי - יישום נתיבים סטטיים , הגדרת נתיבים סטטיים ונתיבי ברירת מחדל , פתרון תקלות של נתיבים סטטיים ונתיבי ברירת מחדל. הדגמת ניתוב מעגלי והצורך בשדה TTL בחבילת IP הדגמת מסלולי היעד ע"י פקודת tracert בסימולטור ובאופן מעשי דרך cmd במערכת ההפעלה	15.5	
2	1	ניתוב דינמי - פרוטוקולי ניתוב דינמיים , פרוטוקול RIPv2 , פרוטוקול EIGRP של סיסקו , השוואת מאפיינים .	15.6	
1		טבלת הניתוב , הצגה והבנה מעמיקה	15.7	
3	2	ניתוב דינמי OSPF – V3.0 , Single Area , Multi Area Operation	15.8	
2	2	טכנולוגית WAN (Layer 2)	16	
	1	קישוריות בין רשתות LAN Internetworking קוים סריאליים כאמצעי קישור ב-WAN - ממשק DTE , DCE ו-Clock Rate	16.1	
	1	פרוטוקול ATM , Frame Relay , PPP תשתית ADSL ותשתית Cable כולל הדגמה בסימולציה	16.2	
2		תרגול דרך הסימולטור: חיבור מספר סניפי LAN שונים ע"י נתיבים דרך תשתית F.R Cloud כולל ההגדרות הדרושות בנתבים וב-F.R Cloud	16.3	
5	3	מיתוג Switching (Layer 2)	17	
		רשתות ממותגות: תכנון רשת מקומית , הסביבה הממותגת	17.1	
		הגדרת מתג: הגדרה בסיסית של מתג , אבטחת מתג	17.2	
1	1	VLANs : חלוקת VLANs , מימושי VLAN , יצירת רשתות מופרדות לוגית, יתרונות טכנולוגית VLAN , הדגמה ותרגול ע"י תוכנת הסימולציה	17.3	
1	1	Frame Tagging ופרוטוקול DOT1Q חיבור בין מתגים המאפשר תעבורה בין VLAN שונים ע"י TRUNK	17.4	
2	1	Redundancy יתרות ברשתות מקומיות , השימוש בפרוטוקול STP	17.5	
		ניתוב בין VLANs באמצעות נתיבים והשימוש בפרוטוקול DOT1Q בנתב	17.6	
		שליטה במתגים מרחוק ע"י Telnet ו-HHS באמצעות ממשק וירטואלי	17.7	
1		אבטחת גישה לממשקים: סטטית – ע"י הגדרת כתובת ה-MAC של המארח דינמית – ע"י השימוש בתכונת Sticky Violation actions	17.8	
2	2	מבוא ל- ACL- Access Control List	18	
	1	ACL שליטה על תעבורת המידע פנימה והחוצה	18.1	
	1	ACL ככלי Firewall לצורכי אבטחת נתבים	18.2	
	1	Extended ACL , Reflexive-Established ACL, Standard ACL	18.3	

2		תרגול בסימולציה לאבטחת וסינון התעבורה באמצעות פקודות ACL בנת, הדגמת תעבורה פנימה והוצאה	18.4	
2	7	מבוא לאבטחת מידע וסייבר		19
	1	הצורך באבטחת מידע וסייבר, מהי אבטחת סייבר?	19.1	
		נתונים אישיים כמטרה, נתונים ארגוניים, סודיות שלמות וזמינות, ההשלכות של פריצות האבטחה,	19.2	
		הפרופיל של תוקף הסייבר, סוגי תוקפים, איומים פנימיים וחיצוניים, נושאים של חוק ואתיקה באבטחת סייבר, סקירה של לוחמת סייבר והמטרה של הלוחמה.	19.3	
	1	מתקפות, מושגים וטכניקות: איתור נקודות תורפה של אבטחה, סוגים של תוכנות זדוניות כולל תסמינים, שיטות חדירה, פיצוח סיסמאות Wi-Fi, fishing, מתקפת DDoS למניעת שירות, הרעלת מיטוב תוצאות חיפוש SEO, מתקפה משולבת, פריצה בשיטת SQL Injection	19.4	
1		תרגול והדגמת התקפת DDoS: הרצת פקודת ping לעמדה אחת מותקפת ממספר עמדות אחרות במעבדה, הגדרת נפח נתונים גדול בפקודה וצפייה בביצועי כרטיס הרשת בעמדה המותקפת.	19.5	
	1	הגנה על הנתונים והפרטיות שלנו: הגנה על התקני המחשוב, שימוש בטוח ברשתות אלחוטיות, שימוש בסיסמאות ייחודיות, הצפנת הנתונים, גיבוי הנתונים, מחיקת נתונים לצמיתות, אימות חזק דו כווני Open Authorization v2.0, פרטיות בהודעות ד.א ודפדפני אינטרנט.	19.6	
	1	הגנה על הארגון: סוגים של חומות אש Firewall, חומות אש בשכבת הרשת, בשכבת התעבורה, בשכבת היישום, ביישומים עם מודעות להקשר, בשרת Proxy, בשרת Proxy הפוך, בתרגום כתובות NAT וחומת אש מבוססת מארח ברמת מערכת הפעלה.	19.7	
	1	התקני אבטחה: נתבים מסוג ISR, חומות אש, VPN, IPS, תוכנות אנטי-וירוס, תוכנות נגד תוכנות זדוניות Malware Protection והתקני אבטחה אחרים.	19.8	
		זיהוי מתקפות בזמן אמת: שיטות עבודה מומלצות בתחום האבטחה, גישה התנהגותית לאבטחת סייבר, Botnet רשת מחשבים נגועים, אבטחה מבוססת התנהגות.	19.9	
1		השימוש בטכנולוגית NetFlow לאיסוף נתונים הזורמים ברשת המהווה רכיב חשוב בנייתור מתקפת סייבר.	19.10	
	1	הכרת שירותי CSIRT הלאומיים והציבוריים העוזרים לפתח, להפעיל ולשפר ניהול התקריות.	19.11	
		הכנת תסריט אבטחה בכל ארגון	19.12	
	1	כלים למניעה ואיתור אירועים: Cisco ISE, DLP, SIEM, TrustSec	19.13	
		מערכת זיהוי חדירה IDS ומערכת מניעת חדירה IPS	19.14	
		יישום מדיניות אבטח המידע בארגונים	19.15	

4	2	Cisco Routers Security נתבים אבטחת	20	
1	1	Secure Local and Remote Access Configuring Secure Administrative Access Securing Line Access Configuring SSH	20.1	
		Configuring Role-Based CLI Monitoring and Managing Devices Enabling the IOS Image Resilience Feature	20.2	
1		Configure the router for server-side SCP with local AAA Recovering a Router Password	20.3	
		Syslog Message Syslog Systems20.4	20.4	
1		Introduction to SNMP , SNMP Vulnerabilities	20.5	
		NTP Server , NTP Authentication	20.6	
1	1	Routing Protocol Spoofing OSPF MD5 Routing Protocol Authentication OSPF SHA Routing Protocol Authentication	20.7	
		Control and Management Plane Vulnerabilities	20.8	
4	2	Authentication, Authorization, and Accounting	21	
1	1	Purpose of the AAA	21.1	
		Local AAA Authentication	21.2	
1		Server-Based AAA Monitoring Authentication Traffic Debugging TACACS+ and RADIUS	21.3	
		Server-Based AAA Authentication	21.4	
2	1	Server-Based Authorization and Accounting Monitoring Authentication Traffic Configure server-based AAA accounting 802.1X Port Authorization State	21.5	
7	3	Implementing Firewall Technologies	22	
2	1	Introduction	22.1	
		Access Control Lists Configure standard and extended IPv4 ACLs using CLI Use ACLs to mitigate common network attacks Configure IPv6 ACLs using CLI.	22.2	
2	1	Firewall Technologies Explain how firewalls are used to help secure networks Describe the various types of firewalls Configure a classic firewall Explain design considerations for implementing firewall technologies	22.3	
		Zone-Based Policy Firewalls Explain how Zone-Based Policy Firewalls are used to help secure a network. Explain the operation of a Zone-Based Policy Firewall Configure a Zone-Based Policy Firewall with CLI.	22.4	
3	1			

3	3	Implementing Intrusion Prevention	23	
1	1	IPS Technologies Explain zero-day attacks Understand how to monitor, detect and stop attacks Describe the advantages and disadvantages of IDS and IPS	23.1	
1	1	IPS Signatures Understand IPS signature characteristics Explain IPS signature alarms Manage and monitor IPS Understand the global correlation of Cisco IPS devices	23.2	
1	1	Implement IPS Understand how to configure Cisco IOS IPS with CLI Explain how to verify and monitor IPS	23.3	
3	2	Securing the Local Area Network	24	
	1	Introduction	24.1	
	1	Endpoint Security Describe endpoint security and the enabling technologies Explain how Cisco AMP is used to ensure endpoint security Explain how Cisco NAC authenticates and enforces the network security policy	24.2	
1		Layer 2 Security Threats Layer 2 vulnerabilities Mitigating CAM Table Attacks	24.3	
2	1	DHCP Spoofing Attack DHCP Starvation Attack Mitigating VLAN Attacks Configuring DHCP Snooping ARP Spoofing and ARP Poisoning Attack Address Spoofing Attack Mitigating STP Attacks	24.4	
	4	ריענון נושא - Cryptographic Systems	25	
	1	Introduction Cryptographic Services Authentication, Integrity, and Confidentiality Explain cryptography Describe cryptoanalysis Describe cryptology	25.1	
	1	Basic Integrity and Authenticity Describe the purpose of cryptographic hashes. Explain how MD5 and SHA-1 are used to secure data communications Describe authenticity with HMAC Describe the components of key management	25.2	

	1	Confidentiality Explain how encryption algorithms provide confidentiality Explain the function of the DES, 3DES, and the AES algorithms Describe the function of the Software Encrypted Algorithm (SEAL) and the Rivest ciphers (RC) algorithms.	25.3	
	1	Public Key Cryptography Explain the differences between symmetric and asymmetric encryptions and their intended applications. Explain the functionality of digital signatures. Explain the principles of a public key infrastructure (PKI).	25.4	
4	1	Implementing Virtual Private Networks		26
	1	Introduction VPNs Describe VPNs and their benefits Compare site-to-site and remote-access VPNs	26.1	
2		IPsec VPN Components and Operations Describe the IPsec protocol and its basic functions Compare AH and ESP protocols Describe the IKE protocol	26.2	
2		Implementing Site-to-Site IPsec VPNs with CLI Describe IPsec negotiation and the five steps of IPsec configuration Configure the ISAKMP policy Configure the IPsec policy Configure and apply a crypto map Verify the IPsec VPN	26.3	
4	4	Implementing the Cisco Adaptive Security Appliance		27
1	2	Introduction Introduction to the ASA Compare ASA solutions to other routing firewall technologies Explain ASA 5505 operation with the default configuration	27.1	
3	2	ASA Firewall Configuration Explain what ASA firewall services are enabled using the default configuration. Configure an ASA to provide basic firewall services. Configure object groups on an ASA. Configure access lists with object groups on an ASA. Configure an ASA to provide NAT services.	27.2	

		Configure access control using the local database and AAA server. Explain how the Cisco Modular Framework (MPF) is used to configure ASA policies		
2	3	Managing a Secure Network		28
2	1	Types of Network Tests Penetration testing Network scanning Vulnerability scanning Password cracking Log review Integrity checks Virus detection	28.1	
	2	Developing a Comprehensive Security Policy Explain the purpose of a comprehensive security policy. Describe the structure of a comprehensive security policy. Describe the standards, guidelines, and procedures of a security policy. Explain the roles and responsibilities entailed by a security policy. Explain security awareness and how to achieve through education and training. Explain how to respond to a security breach.	28.2	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
הפניית התלמיד ללמידה עצמית ממקורות רבים ודרך התכנים הקיימים באתר האקדמיה של סיסקו	למידה עצמאית
כחלק מהמטלות של הקורס, התלמיד יבצע מבחנים ומבדקים בשיטת און ליין גם כעבודת בית, השליטה במועדי המבחנים ושעות הפתיחה יהיו דרך המדריך	מבחנים ומבדקים באון ליין
ביצוע מעבדות מעשיות והקמת רשתות בעבודת צוות כולל עבודת סיכום (פרויקט) בצוות של 2-3 סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה
במסגרת הקורס כל תלמיד יעמוד מול הכיתה וינדרך נושא אחד מכלל הנושאים בקורס למשך 20 דקות לפחות.	תלמיד כמדריך
התלמידים עובדים בקבוצות תרגול וקבוצות תחרות קבועות והטרוגניות 3-4 תלמידים ולפי בחירת המדריך ולאחר הצגת חומר הלימודים ע"י המדריך, בתום התרגול נערכת תחרות בין הקבוצות.	עבודה בקבוצה (Team Games Tournaments)

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ספרות מקוונת Online דרך האקדמיה של סיסקו	www.netacad.com	מחייב חשבון וסיסמה דרך האקדמיה של סיסקו, האתר מכיל מצגות וחומרי לימוד עשירים כולל תרגילים וגישה לתוכנת הסימולציה
2	תוכנית האקדמיה לתקשורת של סיסקו, מדריך לשנת הלימודים הראשונה	עורך ראשי – יצחק עמיהוד, הוצאת הוד עמי	www.hod-ami.co.il
3	תקשורת נתונים	האוניברסיטה הפתוחה	
4	מדריך רשתות לטכנאי PC ולמנהלי רשתות	מחבר דורון סיון, הוצאת הוד עמי	www.hod-ami.co.il
5	המדריך לתקשורת נתונים	מחבר גילברט הלד, הוצאת פוקוס מחשבים	
6	סרטונים מקצועיים דרך YouTube	https://www.youtube.com	דוגמה: https://www.youtube.com/channel/UCJQJ4GjTiq5lmn8czf8oo0Q/videos

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ספרות מקוונת Online דרך האקדמיה של סיסקו	www.netacad.com	מחייב חשבון וסיסמה דרך האקדמיה של סיסקו, המרצה המוסמך לקורס יפתח לכל תלמיד גישה לתכנים באתר האקדמיה.
2	תוכנית האקדמיה לתקשורת של סיסקו, מדריך לשנת הלימודים הראשונה	עורך ראשי – יצחק עמיהוד, הוצאת הוד עמי	www.hod-ami.co.il
3	תקשורת נתונים	האוניברסיטה הפתוחה	
4	מדריך רשתות לטכנאי PC ולמנהלי רשתות	מחבר דורון סיון, הוצאת הוד עמי	www.hod-ami.co.il
5	המדריך לתקשורת נתונים	מחבר גילברט הלד, הוצאת פוקוס מחשבים	
6	סרטונים מקצועיים דרך YouTube	https://www.youtube.com	דוגמה: https://www.youtube.com/channel/UCJQJ4GjTiq5lmn8czf8oo0Q/videos

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט ידע להקים רשתות LAN קטנות ובינוניות חוטיות ואלחוטיות כולל חיבורם לרשת האינטרנט .
2	הסטודנט יוכל לתכנן מערך כתובות IP כולל בניית נוהל כתובות והגדרת יישומי שרת DHCP לשם חלוקה דינמית של הכתובות בארגונים בינוניים וגדולים .
3	הסטודנט ידע לתכנן ולהקים רשתות עם טכנולוגית VLAN מתקדמות לצורך ייעול רשתות LAN קיימות ו/או חדשות.
4	הסטודנט יוכל לחבר בין רשתות LAN שונות בין סניפים שונים באמצעות תשתית WAN כלשהי כולל הגדרת ותכנות פרוטוקולי ניתוב ב- Routers באופן סטטי או דינמי בהתאם לצורך.
5	הסטודנט יוכל לאבטח את רשתות תקשורת קטנות ובינוניות באמצעות ציוד אבטחה כמו FireWall , התקנת תוכנות הגנה רבות , הקמת רשת VPN ועוד.
6	הסטודנט יוכל לאתר ולפתור תקלות רשת ברמה הפיזית של התשתית וציוד הרשת וברמה הלוגית של כתובות IP כולל הגדרות ותכנות הנתבים והמתגים .

JAVA 205/1 - תכנות מונחה עצמים

מספר הקורס : 205/1

קורסי קדם חובה :

1. מבוא לתכנות ואלגוריתמים ב-JAVA.

היקף שעות : 96

מטרת הקורס :

חשיפה ליסודות ניתוח ופיתוח מונחה עצמים, ניתוח ופישוט בעיות בגישת מונחה עצמים, היכרות עם design patterns.

תקציר הקורס

פיתוח מונחה עצמים הינה אחת מגישות ניתוח ופישוט בעיות בפיתוח תוכנה. הגישה מאפשרת פישוט של בעיות יישומיות באופן ברור הניתן למימוש בתוכנה. סיליבוס זה מבוסס על גרסת Java SE 5.0, ניתן להעביר את הקורס בכל גרסה שיבחר המרצה .

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Eclipse	סביבת IDE המאפשרת לפתח ולהריץ קוד.	<p>The essential tools for any Java developer, including a Java IDE, a CVS client, Git client, XML Editor, Mylyn, Maven integration and WindowBuilder .This package includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Code Recommenders Developer Tools Eclipse Git Team Provider Eclipse Java Development Tools Maven Integration for Eclipse Mylyn Task List WindowBuilder Core Eclipse XML Editors and Tools <p>http://www.eclipse.org/downloads/packages/release/kepler/sr1/eclipse-ide-java-developers</p>
2	Jetbrains -IntelliJ IDEA	סביבת IDE המאפשרת לפתח,לבדוק ולהריץ קוד.	<p>IntelliJ IDEA is IDE for JVM, every aspect of IntelliJ IDEA is specifically designed to maximize developer productivity. Together, the powerful static code analysis and ergonomic design make development not only productive but also an enjoyable experience.</p>



https://www.jetbrains.com/idea/			
<ul style="list-style-type: none"> https://google.github.io/styleguide/javaguide.html https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconvtoc-136057.html 	שני קישורים המגדירים כתיבה התקנית בשפת, JAVA, ניתן לבחור אחד מהם ולפעול לפיו	כתיבה תקנית ב-JAVA	3

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה : i5, 8G DDR,250G Hdd, Windows or Linux Ubuntu	יש להתקין אחת מבין סביבות העבודה, IDE כפי שצויינו לעיל. יש להוריד חומר דיגיטלי רלוונטי כגון: ספר הקורס, הנחיות בדבר כתיבה תקנית וכו'. וכן סביבת סימולציה

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
4	4	OOP		1
2	2	מה זה OOP? הגדרת הכימוס, מהי מחלקה, דרכים לזיהוי אובייקט, ריבוי אובייקטים, קשרים בין אובייקטים. ניתוח ופישוט בעיות באמצעות אובייקטים. הדגמה של בעייה ופישוטה באמצעות גישה זו.	1.1	
1	1	הגדרת המחלקה בסי-שארפ, תכונות, התנהגות המחלקה, הכרת המילה this.	1.2	
2	2	מרכיבי המחלקה וההבחנה בין אובייקט: תכונות, משתני מחלקה, קבוע מחלקה, פעולות מחלקה, הרשאות גישה, הפעולה main, בנאי ברירת מחדל, בנאי העתקה, ריבוי פעולות. הצגת ההבדל שבין המחלקה לבין האובייקט-מקרה כלליומקרה פרטי, ההבדל שבין תכונה במחלקה לבין תכונה באובייקט. יש להציג דוגמאות.	1.3	



7	4	שימוש ב-UML לשם מידול ופישוט OOP	2
7	4	שפת UML, שימוש בשפת UML לתיאור קשרי גומלין בין מחלקות, קשרי הורשה, הכלה, קשר אסוציאטיבי, אגרגציה, ריבוי אובייקטים וכו'. היבטים מופשטים במידול יצוינו אך מידולם יפורט בהמשך.	2.1
4	4	הורשה	3
0	2	ביאור עיקרון ההורשה בתכנות מונחה עצמים. הורשה - inheritance, הרשאות גישה, internal, הורשה מרובה בסי-שארפ כיצד למרות שלא ניתן?	3.1
4	2	הדגמה ותירגול: דוגמאות למימוש קשרי הורשה	3.2
2	6	פולימורפיזם	4
0	6	ביאור עיקרון הפולימורפיזם-רב צורתיות בתכנות מונחה עצמים, יש להביא דוגמאות ליישום עיקרון זה בבעיה יישומית. פעולה וירטואלית. פעולות דורסות - overriding methods ההבדל בין פונקציה מועמסת לפונקציה נדרסת. Overload Vs. Overriding המרות, Upcast, Downcast, Casting האופרטור instanceof הדגמה ותירגול.	4.2
2	0		4.3

6	7	פולימורפיזם מופשט	5
0	5	ביאור עקרון הפולימורפיזם המופשט. מה המוטיבציה? דוגמאות ליישום פולימורפיזם מופשט, ניתוח בעיה המצריכה שימוש בעקרון זה. מימוש מחלקה מופשטת. ממשקים interface ועקרון החוזה. פעולה סטטית ופעולת ברירת מחדל בממשק. חידוד ההבדל שבין מחלקה מופשטת לממשק. עקרון הפעולה של בנאי שרשרת.	5.1
0	2	מאחורי הכלעים של ה- CLR והמכונה הוירטואלית בעבודה עם פונקציות וירטואליות ומחלקות מופשטות.	5.2
6	0	תרגול סיכום	5.3
3	5	מבני נתונים וחבילות:	6
1		היכרות עם חבילת collections: מחסנית, רשימה מקושרת, תור, Hash Table, dictionary הצגה ותירגול.	6.1
2		תירגול: מימוש שלא במסגרת (collections), רשימה מקושרת, תור, מחסנית	6.2



8	20	Design Patterns	7
0	4	<p>הגדרה, המוטיבציה מאחורי השימוש, GOF.</p> <p>ביאור כל אחד מבין צורות העיצוב הבאות תוך הגדרת המוטיבציה והדגמתה על בעיה. יש לשלב דיאגרמות UML מתאימות.</p> <p><u>Creational Design Pattern</u> <u>Factory Pattern</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abstract Factory Pattern 2. Singleton Pattern 3. Prototype Pattern 4. Builder Pattern 5. Object Pool Pattern 	.7.2
8	0	<p>תרגיל סיכום: התרגיל יכלול ניתוח של מספר בעיות עבור כל אחד מבין תצורות העיצוב בסעיף זה.</p>	
0	2	<p>ביאור כל אחד מבין צורות העיצוב הבאות תוך הגדרת המוטיבציה והדגמתה על בעיה. יש לשלב דיאגרמות UML מתאימות.</p> <p><u>Structural Design Pattern</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adapter Pattern 2. Bridge Pattern 3. Composite Pattern 4. Facade Pattern 	.7.3
4	0	<p>תרגיל סיכום: התרגיל יכלול ניתוח של מספר בעיות עבור כל אחד מבין תצורות העיצוב בסעיף זה.</p>	
0	2	<p><u>Behavioral Design Pattern</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Chain Of Responsibility Pattern 2. Command Pattern 3. Interpreter Pattern 	.7.4

		<p>4. Iterator Pattern</p> <p>5. Mediator Pattern</p> <p>6. Observer Pattern</p> <p>7. State Pattern</p> <p>8. Template Pattern</p> <p>9. Visitor Pattern</p>		
8	0	<p>תרגיל סיכום: התרגיל יכלול ניתוח של מספר בעיות עבור כל אחד מבין תצורות העיצוב בסעיף זה.</p>	7.5	
4	0	<p><u>פרויקט סיכום הנחיות:</u></p> <p>1. על הפרוייקט לשלב את מרבית הטכניקות היישומיות כפי שנלמדו בקורס (ראה תוצרים וידע נרכש מהקורס במסמך זה).</p> <p>2. יש ללוות את התלמידים במספר דוגמאות בית ספר, באופן סדור ומלא, מקצה לקצה, כלומר:</p> <p>2.1. יש להציג תהליך סדור ומדורג של זיהוי אובייקט, חלוקה למחלקות, הגדרת פעולות, תכונות ומאפיינים של כל אובייקט, הן כיחידות אטומיות והן בסינרגיה לייתר האובייקטים.</p> <p>2.2. יש ללוות את הניתוח בדיאגרמות ה-UML המתאימות.</p> <p>2.3. בתהליך הניתוח יש להשתדל לכלול שימוש ב-design patterns, יש להימנע משימוש לא תואם ב-design patterns, חשוב לזכור</p> <p>3. תרגיל הסיכום נדרש לכלול את כל השלבים הללו.</p>		8

דגשים:

על התלמיד לממש את כל הקוד במסגרת התרגילים ופרוייקט הסיום בכתיבת קוד תקנית בהתאם להגדרות הנהוגות בג'אווה. (ראה כתיבה תקנית בג'אווה סעיף 3 בהמשך)

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על אלגוריתמי הצפנה ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית	למידה עצמאית
ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה

מס'	תיאור
1	Object-Oriented Analysis and Design with Applications (Addison-Wesley Object Technology Series) 3rd Edition, Kindle Edition
2	Object oriented programming using C#
3	יסודות מדעי המחשב ב-סי-שארפ, אוניברסיטת ת"א.
4	Programming C# 5.0: Building Windows 8, Web, and Desktop Applications for the .NET 4.5 Framework
5	כתיבה תקינה בסי-שארפ.
6	לימוד ושימוש ב- design patterns ב- סי-שארפ, שני מקורות.



ביבליוגרפיה לסטודנט ולמרצה (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	תכנות מונחה עצמים – JAVA ויליאם פרג'ון, ד"ר יבגני קנל	https://my.classsoos.com	ספר קורס תכנות בג'אווה בעיברית
2	J. Lewis & W. Loftus, <i>Java Software Solutions: Foundations of Program Design</i> , 8th ed. (Pearson Education, 2015)		קורס ההנחיה באוניברסיטה הפתוחה.
3	כתיבה תקנית ב-JAVA – https://google.github.io/styleguide/javaguide.html https://www.oracle.com/technetwork/java/codeconvtoc-136057.html	שני קישורים המגדירים כתיבה התקנית בשפת ,JAVA, ניתן לבחור אחד מהם ולפעול לפיו	
4	Effective Java 3rd Edition by Joshua Bloch https://www.amazon.com/Effective-Java-Joshua-Bloch/dp/0134685997	Amazon	ספר לתוכניתן המקצוען.
5	לימוד ושימוש ב- Java design patterns https://www.javatpoint.com/design-patterns-in-java		קישור לאתר מרכזי, ללימוד ומימוש design patterns

ידע נרכש :

מס'	ידע ופעולה
1	התלמיד ידע לנתח בעיה בגישה מונחית עצמים
2	התלמיד ידע לממש פתרונות מונחה עצמים בשפת ג'אווה
3	יכיר את ההבחנה שבין מופע של מחלקה-אובייקט לבין מחלקה.
4	התלמיד יכיר מהי הורשה
5	התלמיד יידע להשתמש נכון ביכולת ההורשה עלמנת לתאר בעיות הנדסיות
6	התלמיד יכיר את השימוש בהרשאות גישה לתכונות מחלקה ופעולותיה?
7	התלמיד יכיר וידע להשתמש בתכונות מחלקה ובתכונות אובייקט
8	התלמיד יכיר את השימוש בפעולות לצד תכונות במחלקה
9	התלמיד ידע לפנות לתכונות ולפעולות במחלקה
10	התלמיד יכיר את הרעיון שמאחורי מחלקה מופשטת?
11	התלמיד יכיר את חבילת collections
12	התלמיד יידע לממש מבני נתונים מורכבים, רשימה מקושרת, תור וכו'
13	התלמיד יכיר את השימוש בממשק-interface לצד מחלקה מופשטת
14	התלמיד יכיר מהו polymorphism
15	התלמיד יבין את השימוש ב-Polymorphism.
16	התלמיד יכיר את ההבחנה שבין מימוש בפועל לחוזה .
17	התלמיד יכיר את השימוש שבין פעולה וירטואלית לבין פונקציה נדרסת
18	התלמיד יבין את ההבדל שבין פונקציה מועמסת לפונקציה נדרסת.
19	התלמיד יכיר את התנהגות מנגנון ה- CLR , MSIL בעבודה עם מחלקות מופשטות ופונקציות וירטואליות ובנאי שרשרת.
20	התלמיד ידע לזהות design-patterns שעשויים להתאים לבעיה אותה נדרש לפתור
21	התלמיד יידע לזהות מה הוא אובייקט ומהן היישויות המרכזיות בבעיה הנדסית שבפניו.
22	התלמיד להשתמש באופן תקין בטכניקות ניתוח מורכבות למשל ריבוי צורות
23	התלמיד ידע לייצר ולהשתמש נכון בקישרי גומלין בין אובייקטים , הנדרשים לתקשר אחד עם השני.
24	התלמיד נדרש לממש את התרגילים ופרויקטי הביניים בשפה תקנית תוך יישום טכניקות ניתוח מונחה עצמים
25	התלמיד יכיר דיאגרמות UML וידע להשתמש בהן לצורך ניתוח בעיה בגישה מונחית עצמים

C# - תכנות מונחה עצמים 205/2

מספר הקורס : 205/2

קורסי קדם חובה :

מבוא לתכנות ואלגוריתמים ב- C#.

היקף שעות : 96

מטרת הקורס :

חשיפה ליסודות ניתוח ופיתוח מונחה עצמים, ניתוח ופישוט בעיות בגישת מונחה עצמים, היכרות עם design patterns.

תקציר הקורס

פיתוח מונחה עצמים הינה אחת מגישות ניתוח ופישוט בעיות בפיתוח תוכנה. הגישה מאפשרת פישוט של בעיות יישומיות באופן ברור הניתן למימוש בתוכנה. סיליבוס זה מבוסס על גרסת 15 visual studio, ניתן להעביר את הקורס בכל גרסה שיבחר המרצה.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visual Studio	סביבת IDE המאפשרת לפתח ולהריץ קוד.	Visual studio Community: A fully-featured, extensible, free IDE for creating modern applications for Android, iOS, Windows, as well as web applications and cloud services. https://visualstudio.microsoft.com/vs/community/
5	כתיבה תקנית ב- C#	קישור המגדיר כתיבה תקנית בשפת, סי-שארפ,	https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/inside-a-program/coding-conventions

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה : i5, 8G DDR,250G Hdd, Windows or Linux Ubuntu	יש להתקין אחת מבן סביבות העבודה, IDE כפי שצויינו לעיל. יש להוריד חומר דיגיטאלי רלוונטי כגון: ספר הקורס, הנחיות בדבר כתיבה תקנית וכו'. וכן סביבת סימולציה

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
4	4	OOP		1
2	2	מה זה OOP? הגדרת הכימוס, מהי מחלקה, דרכים לזיהוי אובייקט, ריבוי אובייקטים, קשרים בין אובייקטים. ניתוח ופישוט בעיות באמצעות אובייקטים. הדגמה של בעייה ופישוטה באמצעות גישה זו.	1.1	
1	1	הגדרת המחלקה בסי-שארפ, תכונות, התנהגות המחלקה, הכרת המילה this.	1.2	
2	2	מרכיבי המחלקה וההבחנה בין אובייקט : תכונות, משתני מחלקה, קבוע מחלקה, פעולות מחלקה, הרשאות גישה, הפעולה main, בנאי ברירת מחדל, בנאי העתקה, ריבוי פעולות. הצגת ההבדל שבין המחלקה לבין האובייקט- מקרה כלליומקרה פרטי, ההבדל שבין תכונה במחלקה לבין תכונה באובייקט. יש להציג דוגמאות .	1.3	
7	4	שימוש ב- UML לשם מידול ופישוט OOP		2
7	4	שפת UML, שימוש בשפת UML לתיאור קשרי גומלין בין מחלקות, קשרי הורשה, הכלה, קשר אסוציאטיבי, אגרגציה, ריבוי אובייקטים וכו'. היבטים מופשטים במידול יצוינו אך מידולם יפורט בהמשך.	2.1	
4	4	הורשה		3
0	2	ביאור עיקרון ההורשה בתכנות מונחה עצמים. הורשה- inheritance, הרשאות גישה, internal, הורשה מרובה בסי-שארפ כיצד למרות שלא ניתן?	3.1	
4	2	הדגמה ותירגול: דוגמאות למימוש קשרי הורשה	3.2	



5	3	פולימורפיזם	4
0	3	ביאור עיקרון הפולימורפיזם-רב צורתיות בתכנות מונחה עצמים, יש להביא דוגמאות ליישום עיקרון זה בבעיה יישומית. פעולה וירטואלית. פעולות דורסות- overriding methods ההבדל בין פונקציה מועמסת לפונקציה נדרסת. Overload Vs. Overriding. המרות, Upcast,Downcast,Casting האופרטור instanceof הדגמה ותירגול.	4.2
5	0		4.3

7	6	פולימורפיזם מופשט	5
0	4	ביאור עקרון הפולימורפיזם המופשט. מה המוטיבציה? דוגמאות ליישום פולימורפיזם מופשט, ניתוח בעיה המצריכה שימוש בעקרון זה. מימוש מחלקה מופשטת. ממשקים interface ועקרון החוזה. פעולה סטטית ופעולת ברירת מחדל בממשק. חידוד ההבדל שבין מחלקה מופשטת לממשק. עקרון הפעולה של בנאי שרשרת.	5.1
0	2	מאחורי הכלעים של ה- CLR והמכונה הוירטואלית בעבודה עם פונקציות וירטואליות ומחלקות מופשטות.	5.2
7	0	תרגול סיכום	5.3
5	3	מבני נתונים וחבילות:	6
2	1	היכרות עם חבילת collections: מחסנית, רשימה מקושרת, תור, dictionary, Hash Table, הצגה ותירגול.	6.1
3	2	תירגול: מימוש שלא במסגרת (collections), רשימה מקושרת, תור, מחסנית	6.2
20	8	Design Patterns	7
0	4	הגדרה, המוטיבציה מאחורי השימוש, GOF. ביאור כל אחד מבן צורות העיצוב הבאות תוך הגדרת המוטיבציה והדגמתה על בעיה. יש לשלב דיאגרמות UML מתאימות. <u>Creational Design Pattern</u> <u>Factory Pattern</u> 6. Abstract Factory Pattern	7.2



		<p>7. Singleton Pattern 8. Prototype Pattern 9. Builder Pattern 10. Object Pool Pattern</p>		
8	0	<p>תרגיל סיכום: התרגיל יכלול ניתוח של מספר בעיות עבור כל אחד מבין תצורות העיצוב בסעיף זה.</p>		
0	2	<p>ביאור כל אחד מבין צורות העיצוב הבאות תוך הגדרת המוטיבציה והדגמתה על בעיה. יש לשלב דיאגרמות UML מתאימות.</p> <p><u>Structural Design Pattern</u></p> <p>5. Adapter Pattern 6. Bridge Pattern 7. Composite Pattern 8. Facade Pattern</p>	7.3	
4	0	<p>תרגיל סיכום: התרגיל יכלול ניתוח של מספר בעיות עבור כל אחד מבין תצורות העיצוב בסעיף זה.</p>		
0	2	<p><u>Behavioral Design Pattern</u></p> <p>10. Chain Of Responsibility Pattern 11. Command Pattern 12. Interpreter Pattern 13. Iterator Pattern 14. Mediator Pattern 15. Observer Pattern 16. State Pattern 17. Template Pattern 18. Visitor Pattern</p>	7.4	
8	0	<p>תרגיל סיכום: התרגיל יכלול ניתוח של מספר בעיות עבור כל אחד מבין תצורות העיצוב בסעיף זה.</p>	7.5	
4	0	<p><u>פרויקט סיכום הנחיות:</u></p>		8



		<p>4. על הפרוייקט לשלב את מרבית הטכניקות היישומיות כפי שנלמדו בקורס (ראה תוצרים וידע נרכש מהקורס במסמך זה)</p> <p>5. יש ללוות את התלמידים במספר דוגמאות בית ספר, באופן סדור ומלא, מקצה לקצה, כלומר:</p> <p>5.1 יש להציג תהליך סדור ומדורג של זיהוי אובייקט, חלוקה למחלקות, הגדרת פעולות, תכנות ומאפיינים של כל אובייקט, הן כיחידות אטומיות והן בסינרגיה לייתר האובייקטים.</p> <p>5.2 יש ללוות את הניתוח בדיאגרמות ה-UML המתאימות.</p> <p>5.3 בתהליך הניתוח יש להשתדל לכלול שימוש ב- design patterns, יש להימנע משימוש לא תואם ב- design patterns, חשוב לזכור</p> <p>6. תרגיל הסיכום נדרש לכלול את כל השלבים הללו.</p>		
--	--	---	--	--

דגשים:

על התלמיד לממש את כל הקוד במסגרת התרגילים ופרוייקט הסיום בכתיבת קוד תקנית בהתאם להגדרות הנהוגות בסי-שארפ.(ראה כתיבה תקנית בג'אווה סעיף 3 בהמשך)

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על אלגוריתמי הצפנה ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ידע פעיל:

מס'	ידע ופעולה
1	התלמיד ידע לנתח בעיה בגישה מונחית עצמים
2	התלמיד ידע לממש פתרונות מונחה עצמים בשפת ג'אווה
3	יכיר את ההבחנה שבין מופע של מחלקה-אובייקט לבין מחלקה.
4	התלמיד יכיר מהי הורשה
5	התלמיד יידע להשתמש נכון ביכולת ההורשה עלמנת לתאר בעיות הנדסיות
6	התלמיד יכיר את השימוש בהרשאות גישה לתכונות מחלקה ופעולותיה?
7	התלמיד יכיר וידע להשתמש בתכונות מחלקה ובתכונות אובייקט
8	התלמיד יכיר את השימוש בפעולות לצד תכונות במחלקה
9	התלמיד ידע לפנות לתכונות ולפעולות במחלקה
10	התלמיד יכיר את הרעיון שמאחורי מחלקה מופשטת?
11	התלמיד יכיר את חבילת collections
12	התלמיד יידע לממש מבני נתונים מורכבים, רשימה מקושרת, תור וכו'
13	התלמיד יכיר את השימוש בממשק-interface לצד מחלקה מופשטת
14	התלמיד יכיר מהו polymorphism
15	התלמיד יבין את השימוש ב-Polymorphism.
16	התלמיד יכיר את ההבחנה שבין מימוש בפועל לחוזה .
17	התלמיד יכיר את השימוש שבין פעולה וירטואלית לבין פונקציה נדרסת
18	התלמיד יבין את ההבדל שבין פונקציה מועמסת לפונקציה נדרסת.
19	התלמיד יכיר את התנהגות מנגנון ה- CLR , MSIL בעבודה עם מחלקות מופשטות ופונקציות וירטואליות ובנאי שרשרת.
20	התלמיד ידע לזהות design-patterns שעשויים להתאים לבעיה אותה נדרש לפתור
21	התלמיד יידע לזהות מה הוא אובייקט ומהן היישויות המרכזיות בבעיה הנדסית שבפניו.
22	התלמיד להשתמש באופן תקין בטכניקות ניתוח מורכבות למשל ריבוי צורות
23	התלמיד ידע לייצר ולהשתמש נכון בקשרי גומלין בין אובייקטים , הנדרשים לתקשר אחד עם השני.
24	התלמיד נדרש לממש את התרגילים ופרוייקטי הביניים בשפה תקנית תוך יישום טכניקות ניתוח מונחה עצמים
25	התלמיד יכיר דיאגרמות UML וידע להשתמש בהן לצורך ניתוח בעיה בגישה מונחית עצמים



300 - קבוצת פיתוח תוכנה –

Full stack

Full Stack - client (FE) - 301

סליבוס קורס: Full Stack - client (FE)

מספר הקורס: 301

קורסי קדם חובה :

1. לחלק הראשון של הקורס (HTML, CSS) לא נדרש קדם.
2. לחלק השני של הקורס שכולל JavaScript ו-TypeScript נדרש ידע ב-
 - שפת תכנות (שפת C או שפת תכנות אחרת מבוססת C).
 - רצוי ידע בעקרונות של תכנות מונחה עצמים או אם לא ניתן, אז לימודים במקביל ללימודי תכנות מונחה עצמים.

היקף שעות: 128

מטרת הקורס : הקניית בסיס לפיתוח אתרים תדמיתיים בצד הלקוח בעזרת HTML, CSS, ו-JavaScript/TypeScript.

תקציר הקורס

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים 1 או 2 ו 3,4,5

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Notepad++	עורך טקסט בסיסי	מומלץ לעבוד עם VSCode
2	Visual Studio Code	פלטפורמה חינמית מתקדמת לעריכת קוד ופיתוח תכנה	<p>תכנת עריכה פופולרית של Microsoft</p> <p>https://code.visualstudio.com/</p> <p>ההרחבות המומלצות:</p> <p>Beautify (חובה)</p> <p>Live Server</p>



Path Intellisense			
Auto Close Tag			
Rainbow Brackets			
Color Highlight			
Live Sass Compiler			
JavaScript (ES6) code snippets			
TSLint			
הדפדפן המתקדם והפופולרי	דפדפן	Chrome	3
להתקנת transpiler עבור TypeScript	Node.js Package Manager	NPM	4
https://nodejs.org/en/			
https://www.typescriptlang.org/	סופר-סט של JavaScript	TypeScript	5

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב		בו מותקנות התכנות המפורטות לעיל

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
	2	מבוא ל- web		1
		רקע כללי, מבנה האינטרנט, היכרות עם מושגי יסוד כמו שרת, לקוח, דפדפן, HTTP. אופן הפעולה של אינטרנט, אתר האינטרנט והרכבו.		
2		היכרות בסיסית עם סביבת העבודה וכלים עיקריים		2
		עורך טקסט (מומלץ VSCode), דפדפנים, תוספים וכלי פיתוח. כלי debug יודגמו גם במהלך הקורס	2.1	
		כלי וידוי של HTML ו- CSS היכרות עם אתרי עזר ללימוד החומר	2.2	
11	6	HTML		3
4	2	יסודות ותחביר השפה : מבנה של מסמך, שימוש בתגיות ומאפיינים. היכרות עם אלמנטים חיוניים לעריכת טקסט (כותרות, פסקאות, סימבולים ותגיות לעיצוב הטקסט), בנית דף HTML ראשון אלמנטי block/inline	3.1	
3	2	קישורים (פנימיים וחיצוניים), רשימות, טבלאות, עבודה עם תמונות	3.2	
1		מבנה התוכן של HTML (DOM), חלוקת דף תוך שימוש באלמנטים סמנטיים והדגמתם באתרים קיימים. הנושא יתורגל בעבודות של CSS	3.3	
2	2	עבודה בסיסית עם טפסים (Forms). הנושא יורחב בהמשך	3.4	

1		העשרה : סקירה קצרה של טכניקות לשיבוץ התוכן כמו iframe ,video ,object ...	3.5	
24	10	CSS בסיסי		4
4	2	הוספת CSS לדף HTML, תחביר השפה, הגדרות עיצוב בסיסיות לטקס ורשימות, צבעים, פונטים וגדלים	4.1	
3	2	סוגי הבוררים (selectors), חישוב specificity, בעיית קונפליקטים וכיווני פתרון.	4.2	
4	2	מודל הקופסה (CSS Box Model). שימוש במסגרות ורקעים, עיצוב טבלאות	4.3	
3	2	ארגון האלמנטים בדף (positioning) וזרימת הדף (document flow), הגדרת שכבות, ציפת אלמנטים	4.4	
4	2	פריסות : מטבלאות (בעבר) ועד לפריסות מתקדמות flexbox ו- grid (יינתן בסיס לפריסות מתקדמות)	4.5	
3		דוגמאות מעשיות כגון מרכז האלמנטים בדף, ניווט, בנית גלריה, פריסה לדוגמה כמו holy grail, דוגמאות לעיצוב טפסים (Forms) וטבלאות. דוגמאות אלה ונוספות ישולבו יחד עם הנושא הנלמד.	4.6	
3		מבוא לעיצוב רספונסיבי : שימוש בגדלים, פריסות מתקדמות, media query, גישה Desktop-First vs Mobile-First חייבים לשים דגש על רספונסיביות בכל נושאי הלימוד.	4.7	
4	5	CSS מתקדם		5
2	2	שימוש באפקטים גרפיים (filter ,blending, גרדיאנט)	5.1	
2	2	transition, אנימציות, טרנספורמציות		



	1	העשרה : סקירה של נושאים כמו שימוש ב-SASS, BEM לכתיבה יעילה יותר של CSS משתני CSS	5.2	
10	24	ES5 JavaScript		6
	4	תחביר בסיסי	6.1	
		על JS, ECMAScript וגרסאות הוספת JS לדף HTML, היכרות עם כלי פיתוח וחלון ה-console, מתודות של window object alert/confirm/prompt כעזר לכתיבה ראשונית של JS		
		משתנים, טיפוסים, בדיקת טיפוס, שימוש ב-strict mode		
		סקירת קצרה של אופרטורים, משפטי flow control עם דגש על התוספות של JS לעומת שפה מבוססת C.		
2	4	פונקציות	6.2	
		תחביר, פרמטרים, function expression, scope, IIFE, משמעות של first class function		
		Closures		
2	4	מערכים ואובייקטים	6.3	
		הגדרת מערך, שיטות למעבר על מערך, שיטות העתקה של מערך סקירה של מתודות של מערך (מתודות לגישה, לשינוי, מתודות פונקציונליות ...)		
		הגדרה ושימוש באובייקט ליטרלי, דוגמאות של אובייקטים מובנים בשפה כמו ... Math, Date, String, Document, Window		



		דוגמאות פרקטיות לשימוש במערכים ופונקציות (לדוגמה slide show)		
2	4	עבודה עם DOM ויצירת דפים דינאמיים	6.4	
		בחירת אלמנטים ועריכתם (שינויי תוכן, עיצוב, מאפיינים), יצירת אלמנטים.		
2	4	אירועים	6.5	
		סוגי אירועים, טיפול באירועים inline ושימוש במאזינים, bubbling ו-capturing, this keyword		
		שימוש ב-timers : setTimeout, setInterval		
		דוגמאות פרקטיות לשימוש באירועים		
2	4	טפסים וביטויים רגולריים	6.6	
		מהו ביטוי רגולרי, תחביר, ספריות של ביטויים רגולריים		
		בחירת גישה לאלמנט בטופס, אירועי הטופס, שימוש בביטויים רגולריים לוידוי שדות הטופס		
10	4	ES6 (ECMAScript 2015)	7	
6	2	סקירה של תוספות בסיסיות	7.1	
		שימוש ב-let ו-const		
		בלוקים ו-IIFE		
		Template strings		
		תוספות לפונקציות : arrow function, שימוש ב-rest, פרמטרי ברירת מחדל, פרמטרי this		
		Destructuring של מערכים ואובייקטים		
		שימוש בלולאת for of		
		שיפורים במערכים ומחרוזות		
		אופרטור spread		
		מחלקות (classes) וגנרטורים (רמה בסיסית)		

4	2	מבוא לאסינכרוניות	7.2
		JS אסינכרונית, event loop, מ- callbacks ל- promises מ- promises ל- Async/Await מבוא ל- Ajax	
2	6	יסודות ה- TypeScript – סקירה של תוספות ל- ES6 הכרחיים עבור עבודה עם Angular	8
	2	מהי TypeScript, למה TypeScript במקום JavaScript, התקנה וקונפיגורציה ב- VSCode (או כלי לעריכה) תכנית ראשונה ב- TypeScript ES6 ו- TypeScript	8.1
	1	עבודה עם משתנים וטיפוסים, שימוש בטיפוסים ליצירת קוד טוב יותר (static typing)	8.2
	1	ממשקים (Interface) וטיפוסים מיוחדים כמו enum	8.3
	1	עבודה עם גנריים (generics)	8.4
	1	עבודה עם מודולים	8.5
8		עבודת בית מסכמת - פרויקט גמר של הקורס שיתבצע עבודת צוות מסכמת ולמידה עצמאית: בניית אתר תדמיתי, פורטפוליו, משחק כולל הצגה ובחינת הגנה על עבודה	9

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, קריאה עצמאית וחיפוש פתרונות באינטרנט.
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	– MDN Web Docs האתר המרכזי ללימוד HTML, CSS, JavaScript	https://developer.mozilla.org	
2	– w3schools.com אתר נוסף ללימוד החומר המכיל דוגמאות רבות בנושאים שונים	https://www.w3schools.com/	
3	וידוי קוד HTML	http://validator.w3.org/	
4	האתר הרשמי של TypeScript	https://www.typescriptlang.org/index.html	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	W3C standards and drafts	https://www.w3.org/TR/	קישור לאתר רשמי של W3C
2	בדיקת תמיכה של דפדפנים בתכונות שונות של HTML ו- CSS	https://caniuse.com/	
3	ריכוז של משאבים שונים בנושא של web	http://codingheroes.io/resources/	

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס(ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט ירכש יכולות של בניית אתר תדמיתי או אתר פורטפוליו בצד הלקוח.
2	בהינתן הגדרה של אתר תדמיתי/פורטפוליו, הסטודנט יבנה את התכנים ויעצב את האתר לפי דרישות מתכנן האתר
3	הסטודנט ידע להוסיף אנימציות ואפקטים בסיסיים לאתר.
4	הסטודנט ישלב באתר אלמנטים דינאמיים ואינטראקטיביות בעזרת כתיבת קוד ב- JavaScript.
5	הסטודנט יקבל בסיס איתן לבנית אתרי web בצד הלקוח. הידע הנרכש ישמש כאבן דרך ממנה אפשר להתפתח לנושאים מתקדמים בבניית אתרים.
6	קורס זה הוא קדם לקורס Angular. בסיומו הסטודנט יוכל לגשת לקורס מתקדם.

Angular על פלטפורמת UI - 302/1

מספר הקורס : 302/1

קורסי קדם חובה :

3. ידע בסיסי ב- HTML, CSS, JavaScript (ES2015) ו- TypeScript
4. עקרונות של תכנות מונחה עצמים

היקף שעות : 144

מטרת הקורס : חשיפה לפלטפורמה Angular והקניית יכולת בניה של אתר דינמי Single Page Application בצד הלקוח הממומש בסביבת Angular.

תקציר הקורס

Angular (המכונה גם Angular v2 and above) היא אחת הפלטפורמות הפופולריות והמתקדמות ביותר לבניית יישומי web בצד לקוח. היא נוצרה ע"י חברה Google ומבוססת על קוד TypeScript (שהיא סופר-סט של JavaScript). הגרסה הראשונה של Angular שוחררה בסוף 2016. מאז היא התפתחה רבות וממשיכה להתפתח במהירות ע"י מפתחים רבים שדואגים לשיפורים בתחומים שונים כגון ביצועים, גודל הקוד הנוצר, שימוש נוח יותר.

אחד המאפיינים העיקריים של Angular הוא תמיכה בפתוח יישומים עבור פלטפורמות שונות web, mobile ו- desktop. בעזרת Angular ניתן לכתוב יישומים מבוססים דף יחיד (SPA Single Page Application). יישומי דף יחיד יכולים לתקשר עם השרתים מבלי ריענון דף האינטרנט המלא לצורך טעינת נתונים ביישום, דבר התורם למהירות ויעילות האתר והאפליקציה ושיפור חווית המשתמש.

Angular כוללת בתוכה כלים רבים המסייעים בכתיבת קוד, testing ותהליך deployment יעיל בסיום הפיתוח.

בקורס זה נלמד יסודות של טכנולוגית Angular לבנית אתר דינאמי מבוסס SPA בצד הלקוח. נבין ארכיטקטורה של Angular, נלמד כיצד ליצור רכיבים היררכיים המרכיבים את היישום, כיצד לבנות ממשק משתמש, איך לקשר בין חלקים שונים של היישום, איך להעביר נתונים באמצעות HTTP לשרת ועוד.



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visual Studio Code	פלטפורמה חינמית מתקדמת לעריכת קוד ופיתוח תכנה	תכנת עריכה פופולרית של Microsoft https://code.visualstudio.com/ ההרחבות המומלצות עבור Angular Angular Essentials
2	Chrome	דפדפן	הדפדפן המתקדם והפופולרי
3	NPM	Node.js Package Manager	https://nodejs.org/en/
	Angular CLI	Command Line Interface	ב- command line : npm install -g @angular/cli
	Angular Augury	הרחבה עבור Firefox ו- Chrome ל- debugging יישום של Angular	https://augury.rangle.io/

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב		בו מותקנות התכנות המפורטות לעיל

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
	3	מבוא ל- Angular		1
	1	מהו Angular, יתרונות של Angular, מהו יישום (Single Page Application) SPA	1.1	
	1	ארכיטקטורה ועקרונות בסיסיים של יישום Angular : חלוקה לקומפוננטות, משמעות של מודולים ב- Angular, תקשורת בין חלקי היישום, reusability.	1.2	
	1	כדאי בשלב זה להדגים יישום SPA תוך כדי דגש על מאפיינים של Angular. היישום חייב לכלול את מירב הנושאים הנלמדים. הנושאים יודגמו בהדגמה חיה בהמשך תוך כדי בניית היישום במהלך למידה של הנושאים. תוך כדי הרצאה והדגמות הנושאים יתורגלו במקביל בנוסף לשעות התרגול המוקצות.	1.3	
2	4	היכרות עם סביבת פתוח של Angular		2
2	1	התקנות הנדרשות ופתיחת פרויקט (מומלץ עם SCSS), שימוש ב- CLI.	2.1	
	2	בניית יישום ראשון. הוספת ספריות ליישום. גישה לקבצים סטטיים (כמו תמונות ב- assets, קבצי css של ספריות ...).	2.2	
	1	שימוש ב- TypeScript, אמצעי debug בעזרת sourcemaps ושימוש בתוסף Angury עבור chrome ו- firefox	2.3	
12	18	Components בחלק זה נדגים יצירת קומפוננטות תוך שימוש בסוגים שונים של data binding ושימוש ב- built-in directives		3
4	2	בניית קומפוננטה פשוטה הגדרת קומפוננטה, קישור למודול	3.1	
		מבנה של קומפוננטה : בורר, תחביר ה- template ו- styles (inline, linked file)		
4	6	Data Binding תקשורת בין קומפוננטה ל- DOM	3.2	
		סקירה של סוגי תקשורת בין קומפוננטות		



		(parent-child ,inter-component), (cross components).		
		סקירה של 3 קטגוריות של data binding (בתוך קומפוננטה): - source-to-view - view-to-source - view-to-source-to-view		
		Interpolation ו- template expression		
		צורות של data binding : - property binding - attribute binding - event binding - two-way binding with NgModel		
		שינוי עיצוב בתוך ה- template : שינוי של style ו- class ע"י attribute binding		
2	6	DOM Manipulation	3.3	
		מניפולציה על DOM בתוך ה- template ע"י שימוש ב- built-in structural directives : NgForOf ,NgSwitch ,NgFor ,NgIf		
		<ng-container> ושימוש בו עבור מספר directives על אותו אלמנט.		
		משתנים template reference		
		built-in Pipes		
		שימוש ב- built-in attribute directives : NgStyle ,NgClass לשינויי עיצוב		
2	4	נושאים מתקדמים על Styles	3.4	
		שימוש בבוררים מיוחדים (emulated CSS selectors) כמו host:, ::ng-deep ,:host-context View encapsulation צורות שונות להוספת CSS (... @imports, inline) הוספה של themes לקומפוננטה		
		ארכיטקטורה של CSS ב- Angular וכתובה מובנית וניתנת להרחבה של עיצוב		



2	6	קומפוננטות מקוננות בחלק זה נדגים יצירת קומפוננטות היררכיות וצורות העברת מידע בין קומפוננטות אב לקומפוננטות בן	4
	2	@Input (property binding) מאב לבן, @Output (event binding) מבן לאב	4.1
	2	שימוש ב- getters/setters לתפיסת שינויים בתכונות של Input בקומפוננטות בן, שימוש ב- ngOnChanges לתפיסת שינויים בתכונות של input בקומפוננטות בן	4.2
	1	שימוש ב- template reference variable לגישה לתכונות ומתודות של קומפוננטות בן מקומפוננטות אב	4.3
	1	@ViewChild, @ViewChildren	4.4
2	8	נושאים מתקדמים על קומפוננטות	5
	2	שימוש ב- content projection	5.1
	2	Building Custom Pipes	5.2
	2	Building Custom Directives	5.3
	2	ng-template, ng-container ngTemplateOutlet ועוד	5.4
2	4	Dependency Injection ו- Services	6
	2	יצירה, הזרקה, שימוש בהעברת המידע בין קומפוננטות	6.1
	2	Lifecycle hooks ואלגוריתם של change detection	6.2
4	4	Routing ו- Navigation	7
	2	מהו routing, routing וקונפיגורציה, router outlet	7.1
	1	active routes ועיצובם הפעלה של route מתוך הקוד	7.2
	1	Child routes	7.3
4	7	נושאים מתקדמים על routing	8
	1	Secondary routes למספר router-outlet בקומפוננטות	8.1
	2	Route parameters	8.2
	2	Authentication & Route – שימוש ב- guards לגישה מבוקרת לקישור	8.3



	1	שימוש ב- resolvers למעבר לקישור בגמר קבלת נתונים	8.4	
	1	lazy Loading ו- Preloading של מודולים לשיפור ביצועים	8.5	
6	12	Forms		9
	4	template driven forms יצירת הטופס, שימוש ב- NgModel ,NgForm	9.1	
	2	בדיקת טפסים וטיפול בשגיאות	9.2	
	4	Reactive forms	9.3	
	2	שימוש ב- Material Icons ו- Angular Material	9.4	
2	4	Observables & RxJS		10
		מהו observable ו- observer, כיצד מטפלים בקבלת נתונים, שגיאות וסיום העברת נתונים, יצירת Observable אופרטורים של RxJS subjects		
4	8	HTTP Communication - תקשורת עם שרת		11
	4	שימוש ב- Observables, שימוש בספריית RxJS לעבודה אסינכרונית מול השרת. שימוש ב- HttpClient לשליחה וקבלת נתונים	11.1	
	4	טיפול בשגיאות, HTTP Interceptors	11.2	
	2	Modules		12
		שימוש במודולים. סוגי המודולים המומלצים לפי Angular : core ,shared ,feature ,root		
2	5	אנימציות		13
2	4	Unit Testing בסיסי בדיקות יחידה בצד הלקוח		14
	1	Deployment בניה והעברת אפליקציה לשרת		15
9	1	פרויקט גמר של הקורס עם עבודת צוות ולמידה עצמאית: בניית יישום SPA הממומש ב- Angular		16



מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, קריאה עצמאית וחיפוש פתרונות באינטרנט.
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	האתר הרשמי של Angular	https://angular.io	יש להראות את ה- Docs ו- Resources
	ריכוז משאבים של Angular	https://angular.io/resources	
	האתר הרשמי של TypeScript	https://www.typescriptlang.org/index.html	
	ספריה Angular Material	https://material.angular.io/	
	ספריה PrimeNg	https://www.primefaces.org/primeng	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
	הרצאות טובות	https://www.youtube.com/channel/UC3cEGKhg3OERn-ihVsJcb7A/search?query=angular	
	קורס מלא בתשלום שמתעדכן עם עדכוני גרסאות של Angular	https://www.udemy.com/the-complete-guide-to-angular-2/	



דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט יבין high-level architecture של Angular וכמו כן יקבל הבנה עמוקה של אבני בניין המרכיבים יישום Angular. הסטודנט ידע להגדיר ארכיטקטורה של יישום SPA מבוסס Angular.
2	הסטודנט ילמד לעומק כיצד להשתמש בפלטפורמה של Angular לבנית יישום SPA ויבנה אתר SPA מתחילתו ועד להעברה לשרת.



UI -REACT - 302/2

מספר הקורס – 302/2

קורסי קדם חובה :

1. קורס FE-Client הכולל JS, CSS, HTML

2. עדיף במקביל או אחרי קורס Full stack – server – ASP.NET WEB SERVICE AND WEB API או PHP או NodeJs

היקף שעות : 144

מטרת הקורס :

לימוד פיתוח אתרים בצד הלקוח ואפליקציות למובייל IOS ו- ANDROID עם חיבור לנתונים המגיעים מצד השרת. הסטודנטים ילמדו לפתח אתרים ואפליקציות עם פונקציונאליות עשירה, ביצועים טובים וקלים לתחזוקה. כל זאת ע"י הספרייה הפופולארית React.

תקציר הקורס

בשנים האחרונות יש דגש רב על פיתוח בצד הלקוח. עושר התכונות, גודל ומורכבות הקוד בצד הלקוח מציבים אתגרים בפני המפתחים. כדי להתמודד עם אתגרים אלו פיתחה חברת פייסבוק ספרייה בשם ReactJS שמתאפיינת ביעילות ומממשת עקרונות של הנדסת תוכנה וזוכה לפופולריות רבה בקרב מפתחים בארץ ובעולם. בקורס יש שני חלקים, בחלק הראשון לומדים את עקרונות ומתודות הפיתוח באמצעות ReactJS וגם למשוך נתונים מצד השרת. בחלק השני לומדים כיצד לפתח אפליקציות לנייד שמבוססות על טכנולוגיית React Native. טכנולוגיה זו מאפשרת לפתח אפליקציות עם קוד יחיד שרצות על כל סוגי המכשירים על בסיס הידע והכלים שנלמדו בחלק הראשון. בחלק זה הסטודנט ילמד גם כיצד לגשת למשאבי הטלפון : מצלמה, מצפן, מיקום, שליחת הודעות, חיבור דרך פייסבוק ועוד.



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
	Visual Code	IDE לתכנות של JS ו-client side programming	https://code.visualstudio.com/
	NodeJS	אינטרפרטר ל JS המריץ שרת	https://nodejs.org/en/
	Expo	סביבת עבודה לייצירת אפליקציות NATIVE עבור REACT	https://expo.io/

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה בה מותקנות סביבות הפיתוח מהסעיף הקודם	
2	Android or IOS	פלאפון חכם מבוסס אנדרואיד או IOS להרצת האפליקציות.	

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
3	2	<u>REACT</u> Fundamentals And Installation		1
	1	מה זה REACT? מי משתמש? מרכיבים עקריים, עזרים (Babel, esLint, Npm, JSX...)	1.1	
3	1	התקנות של הסביבה, יצירת פרוייקט והרצה.	1.2	



2	2	Functional Components (FC) And Props	2	
1	1	יצירת Element ומשמעותו.	2.1	
1	1	יצירת Functional Component – יתרונות וחסרונות	2.2	
2	2	Class Components (CC) and State	3	
1	1	משמעות של State ויצירת Class Component	3.1	
1	1	הרכיית ה react ב component	3.2	
5	4	Handling Events	4	
1	1	ניהול אירועים ב FC	4.1	
2	1	ניהול אירועים ב CC	4.2	
2	2	העברת מידע בין components כולל מילד להורה (uplifting)	4.3	
4	2	SetState And Lifecycle	5	
2	1	שינויים ב State ע"י setState לסוגיה	5.1	
2	1	מחזורי החיים של react . componentDidMount, render, componentWillMount, constructor componentWillUnmount	5.2	
1	1	Debug in VS Code	6	
1	1	התקנת debugger בסביבת עבודה בנוסף לדיבאג בכרום.	6.1	
3	2	Lists And Keys	7	
3	2	שימושים בפונקציית map. יצירת lists תוך שימוש ב key	7.1	
4	4	Forms	8	
1	1	שימוש ב value של פקד.	8.1	



1	1	שינוי בstate ע"י פקדים.	8.2	
2	2	שימוש בפקדים שונים כגון : textbox, textarea, select	8.3	
1	1	PropTypes		9
1	1	הוספת אימות על נתונים מועברים בין הקומפוננטות בזמן ריצה.	9.1	
2	2	Refs		10
2	2	האפשרות לגשת ל DOM Element ומתי להשתמש ומתי לא?	10.1	
5	3	React Router		11
3	2	התקנה ומעבר בין עמודים.	11.1	
2	1	העברת מידע בין עמודים ומעבר דרך הקוד.	11.2	
6	3	Fetch API Ajax calls - connect the client to server inorder to manage the data		12
2	1	קריאות GET ל RestFul Web API	12.1	
2	1	קריאות POST ל RestFul Web API	12.2	
2	1	קריאות POST ל Web Service	12.3	
2	1	Context API – State Management		13
2	1	הפיכת משתנים ל"גלובליים" כך שאפשר לפנות עליהם מכל component	13.1	
9	7	<u>Mobx</u> – State Management Library		14
2	3	מרכיבי ה mobx : observable, computed values, action and async action	14.1	
7	4	יצירת חנות עם ובלי MOBX לשם השוואה.	14.2	



3	3	<u>React Native And Expo</u>	15	
		Fundamentals And Installation		
3	3	מה זה React Native ? מה ההבדל מול React ? מי משתמש? התקנה, יצירת פרוייקט והרצה ע"י ה Expo גם על הטלפון הנייד.	15.1	
1	1	Debug	16	
1	1	איך לדאבג את הטלפון הנייד.	16.1	
1	1	Apk creation	17	
1	1	יצירת APK כאפליקציה הניתנת להעלאה לחנות.	17.1	
3	1	React Elements UI Lib	18	
3	1	שימוש בספריית Elements עבור פקדים מעוצבים	18.1	
28	17	using a variety of native APIs using Expo	19	
5	3	Geolocation and Geocoding using googlemaps API	19.1	
6	4	Camera, Image gallery and Image Upload	19.2	
4	2	Navigation	19.3	
5	3	Push Notification	19.4	
2	1	Compass	19.5	
3	2	Using Facebook API	19.6	
3	2	Linking-sharing with Whatsapp, Sms, mail etc.	19.7	



מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית ולמידה על סנסורים וספריות צד שלישי להעשרת חווית המשתמש בנייד, בעיקר עבור פרוייקט גמר.
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-2) סטודנטים. יצירת אפליקציית על טלפון נייד.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות.
תרגול עצמי	מומלץ לתת תרגולי כיתה המורכבים מפרוייקט מתגלגל במהלך כל הסמסטר ליצירת אתר/אפליקציה המורכבת מכל יחידות הלמידה השונות. למשל אתר/אפליקציית חנות או וואטסאפ.

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	https://reactjs.org/	קישור	תיעוד למפתחי אפליקציות
2	/https://facebook.github.io/react-native	קישור	תיעוד למפתחי אפליקציות
3	/https://expo.io	קישור	תיעוד למפתחי אפליקציות



קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית		https://stackoverflow.com	4
אתר לימוד למתחילים בריאקט	קישור	https://www.youtube.com/watch?v=AbaV3nrw6E&list=PL6gx4Cwl9DGBuKtLgPR_zWYnrwv-JllpA	5
אתר לימוד למתחילים בריאקט נייטיב	קישור	https://www.youtube.com/watch?v=mkualZPRZCs	6

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	כמו בטבלה הקודמת		



MongoDB No SQL - 303

מספר הקורס : 303

קורסי קדם חובה :

1. בסיסי נתונים כולל SQL

היקף שעות : 64

מטרת הקורס : חשיפה לבסיסי נתונים לא רלציוניים, פתרון בעיות אחסון נתונים בממדים שונים, כולל BigData, הכרות עם בסיס נתונים היררכי, בסיס נתונים גרף ובסיס נתונים מסוג מסמכים (mongoDB). עבודה במערכות לניהול בסיסי נתונים Neo4j ו-MongoDB. הכרות עם שפות שאילתות XPath 2.0, Cypher, MongoDB.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

הקורס מאפשר להכיר סוגים שונים של בסיסי נתונים לא רלציוניים הנפוצים היום, להכיר ולהתנסות בכלים וסביבות עבודה שונות, לעצב בסיסי נתונים מסוג NoSQL. כמו כן, נבחן כיצד ניתן לבנות ולנהל בסיס נתונים היררכי בפורמט XML, בסיס נתונים מסוג גרף בסביבה Neo4j ובסיס נתונים מסוג מסמכים מסוג MongoDB.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Notepad++ או כל תוכנה אחרת המאפשרת לערוך טקסט ולשמור קובץ בפורמט טקסטואלי	תוכנת עריכה קבצי XML	https://notepad-plus-plus.org/
2	Google Chrome או כל תוכנת גלישה אחרת המאפשרת תצוגת תגיות XML	תוכנה לתצוגת תוכן קובץ XML	https://www.google.com/chrome/



https://codebeautify.org/Xpath-Tester	ברשת יש לא מעט אתרים המאפשרים להריץ שאילתות של XPath 2.0	אתר לדוגמה המאפשר להריץ שאילתות בשפת שאילתות XML של XPath 2.0	3
https://neo4j.com/download/	תוכנה לבניה והפעלת שאילתות של בסיס נתונים גרפי	Neo4j	4
https://www.mongodb.com/download-center/community	שרת של MongoDB	mongod.exe	5
	צד לקוח של MongoDB, מכיל קונסול לכתובת פקודות	mongo.exe	6
	מודול להוספת בסיסי נתונים שנשמרו בתיקיה חיצונית לתוך מערכת לניהול בסיסי נתונים	mongorestore.exe	7
	מודול לשמירת נתונים מתוך מערכת לניהול בסיסי נתונים לתיקיה חיצונית	mongodump.exe	8

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה, תוכנה לעריכת טקסט ותוכנה להצגת תגיות HTML, תוכנה Neo4j, שרת ולקוח של MongoDB	מומלץ להתקין את סביבות הסימולציה

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
	1	הכרות עם בסיסי נתונים היררכיים		1
	1	רקע היסטורי, שימושי XML, יצוג XML (עץ מתויג סדור), תחביר בסיסי	1.1	
18	2	עצי XML		2
2		מעבר מיצוג גראפי למסמך - צמתי אלמנט, צמתי טקסט	2.1	
5	1	Document Type Description (DTD) – הגדרה, מבנה, הגדרה פנימית, הגדרה חיצונית. ביטויים רגולריים ב-DTD. הכרזה בסיסית על סוג צומת, תוכן מעורב של צומת. צומת EMPTY, צומת ANY	2.2	
2	1	צמתי תכונות ב-DTD, זיהויים והפניות (ID, IDREF, IDREFS)	2.3	
1		ישויות ב-DTD, שימוש בישויות פנימיות וחיצוניות	2.4	
		שפת שאילתות XPath 2.0		3
2		<ul style="list-style-type: none"> שימוש בכלים לבדיקת שאילתות XPath 2.0 תחביר בסיסי – חיפוש צאצאים, בחירת צמתיים שאינם אלמנטים, בחירת צומת כלשהו, בחירת צומת לפי מספר, רשימת אופרטורים 	3.1	
2		בחירה לפי ביטוי בולאיני, פונקציות מיקום, פונקציות נוספות (פונקציות תרגום, פונקציות טיפול במחרוזת, פונקציות בוליאניות ומספריות, פונקציות לטיפול בסדרות)	3.2	
2		<p>ניווט מתקדם ב-XPath</p> <ul style="list-style-type: none"> ציון כיוון מפורש ציון כיוון של צאצאים בחירה עצמית ובחירת הורה חיפוש לפי אחים 	3.3	

		• צירים הפוכים		
2		ביטויים מותנים, ביטוי לולאה, קמתים,	3.4	
	4	סוגי בסיסי נתונים של No SQL		4
	1	תכונות חשובות של מסדי נתונים. חזרה על מסד נתונים רלציוני. מה זה Big Data . InMemory Databases	4.1	
	3	Hadoop and NoSQL – תפיסה, HDFS (Hadoop , Map – Reduce , File Sysytem , Key – Value DB , NoSQL , תכונות כלליות של Column DB	4.2	
17	1	Graph DB		5
1		הכרות עם סביבת העבודה – Neo4j ושפת שאילתות Cypher	5.1	
	1	הגדרות ומושגים – צמתים, קשרים	5.2	
1		יצירת צמתים – פונקציה create, יצירת קשרים בין הצמתים	5.3	
7		שאילתות פשוטות – חיפוש (לפי אופרטורים אוו ביטויים רגולריים), פונקציות skip , limit , הורדת כפילויות distinct , סינון, כיווץ (avg , count) , פונקציות של מחרוזות, פונקציות אריתמטיות (max , min , sum)	5.4	
1		מחיקת צמתים וקשרים	5.5	
4		עדכון צמתים וקשרים set לתכונות ותוויות remove לתכונות ותוויות set לערכים מחושבים שינוי סוגי קשרים	5.6	
1		עבודה עם NULL	5.7	



2		איחוד – merge (on match set ,on create set)	5.8	
	1	SQL vs NoSQL		6
	1	השוואות ושימושים	6.1	
19	1	MongoDB		7
	1	הגדרות – פורמט BSON, מבנה של מסמך, מבנה של בסיס נתונים, סוגי נתונים	7.1	
1		הפעלת MongoDB, פעולות כלליות : הצגת רשימה של בסיסי נתונים, יצירה/מעבר לבסיס נתונים אחר, מחיקה של בסיס נתונים	7.2	
2		הוספת נתונים – insertMany ,insertOne ,insert בניית בסיסי נתונים לתרגול במהלך הקורס	7.3	
7		חיפוש – אופרטורים, שאילתות, בחירת עמודות לתצוגה	7.4	
1		פונקציות שימושיות – count ,skip ,limit	7.5	
1		חיפוש נתונים במערכים	7.6	
1		חיפוש נתונים במבנים ובמערך מבנים	7.7	
1		מיון	7.8	
1		יצירת עותק של בסיס נתונים, יצירת עותק של אוסף, מחיקת אוסף, שינוי שם לאוסף, מחיקת מסמכים	7.9	
4		עדכון מסמכים – אופרטורים ,updateOne ,updateMany	7.10	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש בפונקציה כלשהיא, קריאה עצמאית על סוגים שונים של בסיסי נתונים לא רלציוניים, המתמחות בשימוש בשפות המארחות בסיסי נתונים מסוגים שונים בלמידה עצמאית
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (2-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	אתר רשמי של MongoDB	https://www.mongodb.com	
	אתר רשמי של Neo4j	https://neo4j.com	
	Graph Databases. Ian Robinson, Jim Webber & Emil Eifrem	O'Reilly	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	MongoDB: The Definitive Guide By (author) <u>Kristina Chodorow</u>	https://www.bookdepository.com/MongoDB-The-Definitive-Guide-Kristina-Chodorow/9781449344689?redirected=true&utm_medium=Google&utm_campaign=Base6&utm_source=IL&utm_content=MongoDB-The-Definitive-	



	Guide&selectCurrency=ILS&w=AFF9AU961 9346DA803N3&pdg=pla- 309308959119:kwd-309308959119:cmp- 1348818631:adg-50951271061:crv- 263323334808:pid-9781449344689:dev- c&gclid=EAlaIqObChMIgI-Ny- fP4glVRbTtCh0ZSA- EEAQYASABEglvcfD_BwE		
	https://internet-israel.com/category/%D7%9E%D7%93%D7%A8%D7%99%D7%9B%D7%99%D7%9D/mongodb/	מדריך MongoDB	2

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט ידע לבנות קובץ XML עם DTD תקין
2	הסטודנט ידע לכתוב שאילתה בשפת שאילתות XPath 2.0 עבור קובץ XML
3	הסטודנט ידע לבנות בסיס נתונים מסוג גרף (סביבת עבודה Neo4j)
4	הסטודנט ידע לכתוב שאילתה בשפת Cypher עבור בסיס נתונים מסוג גרף
5	הסטודנט ידע לבנות בסיס נתונים מסוג מסמכים (MongoDB)
6	הסטודנט ידע לבנות שאילתות עבור בסיס נתונים מסוג מסמכים (MongoDB)

Full Stack- server - Node Js – 304/1

סיליבוס קורס : Node Js

מספר הקורס : 304/1

קורסי קדם חובה :

1. קורס תכנות בסיסי JS

2. קורס תכנות מונחה עצמים

3 . JS

היקף שעות : 80 שעות

מטרת הקורס :

מטרת הקורס לחשוף את הסטודנט לנושאים הקשורים בפיתוח אפליקציות צד שרת (BE) בסביבת NodeJS שיאפשרו בניית מערכות רבות ביצועים ו Debugging שלהן כתיבת REST API , עבודה עם מסדי נתונים ובניית שירותי near real time .

תקציר הקורס (3-5 שורות)

Node Js הינה סביבת תוכנה מבוססת מנוע V8 מבית Google , המאפשרת כתיבת אפליקציות צד שרת בשפת JavaScript. הסביבה מונחית אירועים ואסינכרונית המספקת גמישות רבה, ביצועים גבוהים ויכולת צמיחה מהירה. בקורס נלמד את יסודות Node.js ועבודה עם (node package manager) NPM , נלמד לבנות אפליקציות צד שרת בקלות ויעילות, לכתוב REST API בעזרת Express Framework וכן איך להתממשק עם מסדי נתונים.



סביבות עבודה : חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Node	סביבת ריצה	/https://nodejs.org/en
2	VS Code	Lightweight IDE	/com.https://code.visualstudio
3	Postman	סביבת בדיקה ל API	/https://www.getpostman.com
4	MySQL Workbench		https://www.mysql.com/products/workbench/

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה	

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		מבוא ל Node.js	3	3
		מה זה Node ומה זה לא		
		Internals & JavaScript Features		
		יצירת פרויקט Hello World		
		פעולות I/O חוסמות ולא חוסמות		
2		תכנות מודולארי ל Node.js	3	5
		מודולי הליבה (Core Modules) של JavaScript		
		התקנת ספריות קוד צד שלישי		
		חבילות פופולאריות ב NPM		
		כתיבת קוד מודולארי		
3		כתיבת חבילות ושחרורן ל NPM	8	10
		כתיבת קוד אסינכרוני בעזרת Promises		
		אסינכרוניות ו Callbacks		



		מבוא לבעיית האסינכרוניות (callback hell)		
		Promises		
		Flow Controllers & Collections		
		ספריות Promises צד שלישי		
		עבודה עם מערכת הקבצים		4
		מניפולציות על קבצים וספריות		
		חבילת fs-extra		
		עבודה עם input \ output Streams		
		The Express Framework		5
		מבוא		
		יצירת פרויקט מבוסס Express		
		קונפיגורציית פרויקט		
		Routing		
		Views		
		טיפול מרכזי בשגיאות		
		Unit-Testing		6
		מבוא		
		שרת Mocha להרצת בדיקות		
		ספריות Assertion		
		ספריות Mocking		
		בדיקות מודולאריות		
		בדיקות קוד סינכרוני ואסינכרוני		
		Command Line Interface (CLI)		7
		עבודה עם REPL		
		כתיבת REPL		
		כתיבת כלי CLI		
		Data Access - מסדי נתונים רלציונים		8
		עבודה עם חבילת mysql מ npm		
		פרויקט "Hello DB" - חיבור למסד נתונים		
		דוגמאות ל CRUD		
		חבילת Sequelize ORM		
		כתיבת פרויקטון מסכם		9
		כתיבת צד שרת לאפליקציה לניהול קורות חיים למעסיק		



מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הקורס והעבודה הסופית ישלבו מטלות אשר אינן מתבססות על הנלמד בכיתה.
עבודת צוות	במהלך הסמסטר ובעבודה המסכמת הסטודנטים יעבדו בצוותים קטנים
שפה זרה	כדי למלא את המטלות השונות ולהרחיבן יהיה צורך בלימוד עצמי של נושאים באנגלית
שיפור מיומנויות חיפוש וסינון מידע רלבנטי באינטרנט	לביצוע מטלות הקורס יהיה צורך בחיפוש מידע נרחב באינטרנט ובחירת המידע הרלוונטי מבין כל תוצאות החיפוש

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	מדריך רשמי	https://nodejs.org/en/docs/guides/	
2	מדריך רשמי	https://nodejs.org/en/docs/	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	הערות
	כני"ל		

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט ידע לבצע תהליך Debugging ובדיקות בעזרת Node Js
2	הסטודנט ידע לבנות אפליקציות צד שרת בעזרת Express
3	הסטודנט ידע לבנות RESTful API
4	הסטודנט ידע להתחבר לבסיס נתונים MYSQL



Full Stack - server – PHP – 304/2

מספר הקורס: 304/2

קורסי קדם חובה:

1. קורס תכנות ואלגוריתמיקה

היקף שעות: 80

מטרת הקורס: חשיפה לשפת PHP, פתרון בעיות בסביבה זו, שימוש במבני נתונים הכלולים בשפה ובניית מערכות מכוונות עצמים המארחות בסיסי נתונים רלציוניים.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

בקורס זה, נכיר את תבניות עיצוב מונחות העצמים (object oriented patterns) הקיימות ב-PHP. נלמד כיצד להתחבר ל-MySQL באמצעות ספריית Portable Data Objects (PDO) ונשתמש בפקודות SQL בשפת PHP.

כמו כן, נבחן כיצד PHP משתמשת ב"עוגיות" (cookies) ו-session, כיצד PHP מאפשרת להמנע מפרסום נתונים כפולים, כיצד מיושמות הודעות flash, וכיצד להשתמש session כדי לשמור נתוני התחברות של משתמשים ביישומי אינטרנט. בהמשך הקורס נבנה יישום "מלא" הכולל מסכים מרובים שיאפשרו ליצור, לקרוא, לעדכן ולמחוק (CRUD) הנתונים. יישום זה יחבר בין כל הנושאים הקודמים יחד ויהווה את הבסיס עבור יישומי אינטרנט אחרים ומתקדמים יותר.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	xampp	שרת וירטואלי המדמה שרת חיצוני apache מבוסס מערכת הפעלה UNIX	https://www.apachefriends.org/index.html
2	Notepad++ או כל תוכנה אחרת המאפשרת לערוך טקסט ולשמור קובץ בפורמט טקסטואלי	תוכנה לעריכת טקסטים	https://notepad-plus-plus.org/
3	Google Chrome או כל תוכנת גלישה אחרת המאפשרת תצוגת תגיות HTML	תוכנה לתצוגת תוכן אתרים	https://www.google.com/chrome/

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה בה מותקן שרת וירטואלי xampp, תוכנה חעריכת טקסט ותוכנה להצגת תגיות HTML	מומלץ להתקין את סביבות הסימולציה

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		למידה מקדימה – טכנולוגיית WEB, שכבות וחלוקת קוד, סביבת עבודה	1	1
	1.1	טכנולוגיית WEB, שכבות וחלוקת קוד, שימוש במפרש	1	
	1.2	סביבת עבודה XAMPP – הפעלת שרת וירטואלי, כתיבה והרצת קוד בסיסי עם פקודות הדפסה פשוטות.		1
2		משתנים – הגדרה, סוגים	7	10
	2.1	שמות משתנים, הוראות לקומפיילר לבצע בדיקת התאמת סוגי משתנים.	1	1
	2.2	משתנים Boolean, מספריים (שלמים וממשיים), מחרוזות, מערכים – רגילים, אסוציאטיביים, רב-ממדיים, אובייקטים – הכרות ראשונית	2	3
	2.3	שימוש בפונקציות לבדיקת סוגי נתונים, פונקציות המרה, בדיקת קיום/אי קיום של משתנים, מצביעים (יחוסים) ב-PHP, קבועים, פונקציות עזר להדפסת מערכים ואובייקטים	2	3
	2.4	פונקציות לעבודה עם מערכים (array_pop, array_push, array_diff, explode, array_unique, each, count).	1	2
	2.5	פונקציות למיון מערך (ksort, <u>assort</u> , <u>rsort</u> , sort)	1	1
3		פעולות אריטמטיות ולוגיות	2	2
	3.1	פעולות חשבון לשתי אופרנדים, פעולות חשבון מקוצרות, פעולות חשבון אונריות	1	1
	3.2	פעולות השווה, פעולות לוגיות, פעולות על מערכים	1	1
4		בקרת זרימה	2	5
	4.1	משפטי תנאי: משפטי if ... else (סינטקסיס רגיל), Null Coalesce Operator (נוסף), Null Coalesce Operator, ביטוי מותנה, משפטי switch	1	2



3	1	לולאות : משפטי while (סינטקסיס רגיל, סינטקסיס נוסף), משפטי do.. while, משפטי for (סינטקסיס רגיל, סינטקסיס נוסף), משפטי foreach, שימוש ב-break ו-continue	4.2	
	1	פונקציות לטעינת קבצי קוד (ספריות)		5
	1	שימוש ב-require, include, require_once ו-include_once	5.1	
6	1	פונקציות		6
1	1	הגדרת פונקציה, העברת פרמטרים לפי ערך, הוראה לקומפילר לבדוק התאמת סוגי פרמטרים, פרודורות, העברת פרמטרים לפי כתובת, הגדרת ערכי ברירת מחדל לפרמטרים, העברת מספר משתנה של פרמטרים	6.1	
2		תחום קיום משתנים – משתנים לוקליים, גלובליים, סטטיים	6.2	
1		פונקציות מקוננות	6.3	
1		העברת פונקציות לפי שם	6.4	
1		מצביע בתור ערך מוחזר	6.5	
1		חריגות		7
1		שימוש בהריגות, סוגי חריגות	7.1	
6	2	קלט		8
1	1	מערך אסוציאטיבי \$_GET, העברת פרמטרים דרך שורת URL	8.1	
5	1	מערך אסוציאטיבי \$_POST, העברת פרמטרים דרך http	8.2	
4	2	בניית פרויקטים עם מספר מודולים		9
	1	חלוקת פרויקט PHP למודולים (קבצי html, קבצי php). העברת שליטה ממודול למודול. העברת נתונים מממשק משתמש.	9.1	
1	1	העברת מספר פרמטרים מממשק משתמש דרך מערך אסוציאטיבי	9.2	
1		שימוש ב"עוגיות" – מערך אסוציאטיבי \$_COOKIES	9.3	
2		שימוש במערך אסוציאטיבי \$_SESSION (פתיחת session, סגירת session)	9.4	

2	1	עבודה עם קבצי קלט	10
	1	פונקציות לפתיחת קבצים (קריאה, כתיבה, הוספה, טקסטואלי, בינארי), כתיבה/קריאה מ-/לקובץ, יצירת קובץ ריק	10.1
2		שילוב נתוני קובץ קלט בממשק משתמש	10.2
	1	נושאים מתקדמים בבניית פרויקטי תוכנה גדולים	11
	1	מימוש תבנית עיצוב MVC (Model – View – Controller), אוסף ספריות סטנדרטיות. – PEAR – PHP Extension and Application Repository	11.1
5	3	מחלקות	12
2	2	הגדרת מחלקה ב-PHP, בנאי (__construct), פעולה הורסת (__destruct), משתנים פנייים וציבוריים, שיטות פנימיות וציבוריות	12.1
2	1	הורשה, מחלקה מופשטת	12.2
1		מחלקה סטטית	12.3
1	1	זואר אלקטרוני	13
	1	שימוש בפונקציה mail, שליחת מייל בסיסי, הגדרות שרת וירטואלי שליחת מייל	13.1
1		שליחת מייל למספר כתובות אלקטרוניות, שימוש בקובץ תבנית .eml	13.2
6	2	עבודה עם בסיס נתונים רלציוני	14
1		הגדרת בסיס נתונים רלציוני לצורך התחברות ועבודה בדוגמאות ותרגילים דרך phpMyAdmin	14.1
1	1	שימוש ב-PDO (PHP Data Objects) – תהליך עבודה ב-disconnected mode, דוגמה להתחברות לבסיס נתונים, ביצוע שאילתה פשוטה להכנסת נתונים.	14.2
	1	איחסון נתונים - פונקציות לקידוד סיסמאות md5, sha1, password_verify, password_hash	14.3
4		שאילתות – הרכבת שאילתות עם פרמטרים, קבלת תוצאות ביצוע שאילתות, שימוש במערך אסוציאטיבי (PDO::FETCH_ASSOC), שימוש במחלקות (fetchObject)	14.4
1		האלעת קבצים	15
1		שימוש ב-multipart forms, מערך אסוציאטיבי FILES_ \$	15.1



4		<p>העשרה – הרחבה ושימוש במודולים - פרויקט גמר של הקורס עם עבודת צוות ולמידה עצמאית: אתר חנות וירטואלית, ספרייה וכו'</p>	16	
		<p>דרישות:</p> <p>בנה אתר אינטרנט, המכיל לפחות 3 דפים, העובד עם בסיס הנתונים. בסיס נתונים יכיל לפחות 3 טבלאות לאחסון נתונים.</p> <ul style="list-style-type: none"> קוד יהיה מחולק למחלקות וספריות (בהתאם לנושאי טיפול) המכילות פונקציות ושבלונות ממשק (קבצי .htm). חובה להוסיף הערות לכל מחלקה, ספרייה ופונקציה בתוך מחלקה או הספרייה. קוד יכיל לפחות 3 סוגים של שאילתות להכנסת נתונים/קבלת נתונים מ/ל- בסיס הנתונים. תינתן אפשרות לשמור דו"ח (בהתאם לנושא של האתר) בקובץ טקסט רגיל. תינתן אפשרות לשלוח מייל. עיצוב של כל הדפי האתר יהיה בסגנון אחיד (חובה להשתמש בקובץ .css). 	16.1	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
<p>הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש בספרייה או פונקציה כלשהיא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על אלגוריתמי קידוד סיסמאות ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית</p>	למידה עצמאית
<p>ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.</p>	עבודת צוות
<p>הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות</p>	שפה זרה



ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	https://php.net	PHP	תמיכה למתחילים ומתקדמים, אתר רשמי של PHP
2	https://stackoverflow.com		קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית
3	https://www.w3schools.com	PHP , HTML, CSS	תמיכה למתחילים ומתקדמים, דוגמאות לשימוש בפונקציות וממשק משתמש

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס(ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
<u>1</u>	הסטודנט, ידע לכתוב קוד שמבצע קבלת נתונים מממשק משתמש ושמירתם בקובץ טקסט
<u>2</u>	הסטודנט, ידע לכתוב קוד שמבצע קבלת נתונים מממשק משתמש ושמירתם בטבלה בבסיס נתונים
<u>3</u>	הסטודנט, ידע לכתוב קוד שמבצע קבלת נתונים מקובץ טקסט והצגתם בממשק משתמש
<u>4</u>	הסטודנט, ידע לכתוב קוד שמבצע קבלת נתונים מבסיס נתונים והצגתם בממשק משתמש

Full Stack - server Asp.Net Web Service and Web API- 304/3

מספר הקורס : 304/3

קורסי קדם חובה :

1. קורס FE-Client הכולל JS, CSS, HTML.

2. קורס תכנות ב C#

היקף שעות : 80

מטרת הקורס :

תחום פיתוח מערכות מידע אינטרנטיות נחלק לשני חלקים, צד לקוח וצד שרת. קורס זה מתמקד בהכשרת הסטודנטים כמפתחי צד שרת. בפיתוח צד שרת יש מספר טכנולוגיות וארכיטקטורות אפשריות. קורס זה מתמקד באחת הטכנולוגיות המובילות בעולם, ASP.NET מבית מיקרוסופט בשימוש בשפת C#. בקורס נלמדות הארכיטקטורות הנפוצות לבניית מערכות מידע בצד השרת : Web Service, Web API ו- Web Forms. בסיומו של הקורס ידעו הסטודנטים לבנות מערכת מידע שמתחברת לנתונים, מעבדת אותם ויכולה לשרת מגוון של טכנולוגיות בצד הלקוח.

תקציר הקורס

לימוד של מתודולוגיות Web API ו Web Services בשימוש בשפת C# בכדי לממש את צד השרת (Server side - BackEnd). נלמד שימוש ב ASP.Net ובמודל שלושת השכבות. הקורס כולל שימוש במגוון שיטות גישה לנתונים (SQL) כגון ADO.Net, Entity Model ו- שימוש ב LINQ. בקורס נלמד גם את טכנולוגיית ה Web Forms שמשמשת בעיקר כדי לבנות מערכות מידע עתירות בטפסים.

סביבות עבודה : חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visual Code	IDE לתכנות של JS ו- client side programming	https://code.visualstudio.com/
2	Postman או Telerik fiddler	סביבת פיתוח ל WEB API ו WEB DEBUGGING	https://www.getpostman.com/ https://www.telerik.com/fiddler

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה בה מותקנות סביבות הפיתוח מהסעיף הקודם	

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		<u>ASP.Net Web Service</u> Introduction and overview	3	
	1.1	מה זה Web Service? מי משתמש?	1	
	1.2	טכנולוגיות נוספות		
	1.3	מבוא ל- XML	1	
	1.4	מבוא ל-JSON		
	1.5	מבוא לפרוטוקול http	1	
2		Creating a Web Service	3	3
	2.1	פונקציית GET ללא פרמטרים	1	
	2.2	פונקציית GET עם פרמטרים	1	1
	2.3	פונקציית POST	1	1
	2.4	החזרת JSON מפונקציה	1	
3		Calling a Web Service	5	5
	3.1	שימוש ב Telerik Fiddler	1	1
	3.2	שימוש ב Postman	1	1



1	1	שימוש ב JS ע"י ajax ב JQuery	3.3	
2	2	שימוש ב JS ע"י Fetch API	3.4	
	3	<u>ASP.Net Web API</u>		4
		Introduction and overview		
	1	מה זה Web API ו- RESTFul API ?	4.1	
	1	טכנולוגיות נוספות	4.2	
	1	Verbs: Get, Post, Put, Delete	4.3	
4	4	The basics of a web API		5
	1	מהו Controller? ומה מטרתו?	5.1	
2	1	מהו Model? ומה מטרתו?	5.2	
2	2	מנגנון ה-Routing	5.3	
8	4	Creating and Calling the API Methods		6
2	1	מתודת GET	6.1	
2	1	מתודת POST	6.2	
2	1	מתודת PUT	6.3	
2	1	מתודת DELETE	6.4	
2	2	<u>ASP.Net Web Forms</u>		7
		Introduction and overview		
		מה זה Asp.Net Web Forms?	7.1	
		איך Asp.Net עובד?	7.2	
1	1	פתיחת פרוייקט ב- VS	7.3	
1		שימוש ב-PostBack	7.4	
	1	מהו ViewState?	7.5	

10	5	Standard controls	8	
5	3	פקדים בסיסיים : TextBox, RadioButton Image ,CheckBox, Button, LinkButton,	8.1	
5	2	פקדי רשימה : CheckBoxList, ,RadioButtonList ListBox ,DropDownList	8.2	
4	2	Validation Controls	9	
	1	מהו תפקידם של פקדי האימות? צד לקוח, צד שרת	9.1	
4	1	פקדי אימות : Required Field Validator, Regular ,Regular Expression Validator Range Validator ,Expression Validator	9.2	
		פקד Validation Summary	9.3	
2	2	Designing Websites with master pages	10	
1	1	יצירה ושימוש ב- Master Page	10.1	
1	1	יצירה ושימוש ב- Content	10.2	
2	1	Maintaining State	11	
1		שימוש ב- Cookie	11.1	
1	1	שימוש ב- Session	11.2	
		שימוש ב- Application	11.3	
3	3	Data Binding - Using the Grid View Control	12	
	1	מהו GridView?	12.1	
		הצגת המידע	12.2	
		בחירת המפתח	12.3	
		מיון המידע	12.4	
		דיפדוף במידע	12.5	
3	2	יצירת טבלת CRUD	12.6	



מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש ברכיבי תוכנה, קריאה עצמאית להעשרת חווית הלימוד.
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותים בני אחד או שני סטודנטים. יצירת מערכת צד שרת שמתממסקת עם צד לקוח.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות.
תרגול עצמי	מומלץ לתת תרגולי כיתה הבנויים על החומר הנלמד.

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה (לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/web-api/overview/getting-started-with-aspnet-web-api/tutorial-your-first-web-api	קישור	תיעוד למפתחי אפליקציות
4	https://stackoverflow.com		קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית
5	https://www.c-sharpcorner.com/article/simple-web-api-2-using-Asp-Net-C-Sharp/	קישור	אתר לימוד למתחילים



ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	https://www.youtube.com/watch?v=0pcM6teVdKk&list=PL6n9fhu94yhW7yoUOGNOfHurUE6bpOO2b	קישור	סדרת סרטונים למתקדמים



400 - קבוצת פיתוח תוכנה –

Embedded

401- תכנות מתקדם בשפת C

מספר הקורס : 401

קורסי קדם חובה :

1. מבוא למחשבים

2. תכנות מונחה עצמים ב JAVA או C#

היקף שעות : 64 שעות

מטרות הקורס :

1. לרכוש ניסיון מעשי בתכנון ותכנות פרוצדורלי בשפת C.

2. ללמד את עקרונות הפיתוח של מערכות ומימושם.

3. להוסיף כלי מרכזי לפיתוח מערכות משובצות מחשב (Embedded Systems).

תקציר הקורס :

שפת C היא שפת תכנות הכוללת מנגנוני בקרת זרימה ומבני נתונים פשוטים, ומאפשרת ניצול מרבי של יכולות המחשב, בדומה לשפת סף. שפת C היא אחת השפות היעילות והמהירות בתעשייה, ומשמשת כיום בעיקר לכתובת מערכות בהן זמן הביצוע הוא גורם קריטי, או כאלה שדורשות אינטראקציה עם מערכות חומרה. רוב מערכות ההפעלה הנפוצות כתובות בעיקר בשפת C, וכן רוב הדפדפנים הנפוצים.

השימוש העיקרי בשפת C כיום מתבטא בפיתוח ובדיקות של מערכות חומרה ומערכות משובצות מחשב (Embedded Systems) המבוססות מערכת הפעלה וגם כאלו שאינן מבוססות על מערכת הפעלה שבהם הפיתוח מתבצע ישירות על החומרה.

בקורס זה תוצג שפת C וכן מימוש לנושאים מתקדמים : תוצג השפה למתכנתי JAVA נלמד מהם מצביעים (פויטרים), מחרוזות, מבנים, קבצי header וחלוקת הפרוייקט למודולים, תהליך הקומפילציה preprocessor, עבודה עם סיביות והקצאות דינאמיות.



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה מומלצים :

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visual Studio Microsoft		מומלץ למפתחים שמכירים סביבה זו מלימודי C#
2	Eclipse CDT(C/C++)		מומלץ למפתחים שמכירים סביבה זו מלימודי JAVA

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב PC סטנדרטי	תחנת עבודה רגילה בה מותקנת סביבת הפיתוח שנבחרה	

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
4	4	מבוא לתכנות פרוצדוראלי בשפת C		1.
1	1	ההבדלים בין C# / JAVA לשפת C ומוסכמות כתיבה (קונבנציות)	1.1	
1	1	עבודה ותרגול בסיסי בסביבת העבודה, סוגי משתנים, דוגמאות בסיסיות עם פקודות פשוטות.	1.2	
2	2	שימוש באופרטורים, מבני בקרה ולולאות	1.3	
4	3	תת-משימות: פונקציות/פעולות		2
	1	שימוש בפונקציה כהתמודדות עם תת-בעיה, מנגנון הפונקציות והכרזה על האבטיפוס פונקציה	2.1	
2	1	הגדרת פונקציה/פעולה, גוף הפונקציה/הפעולה, שליחת פרמטר, החזרת ערך, משתנה מקומי, מקומי סטטי וגלובלי. משתנה מקומי בבלוק.	2.2	
2	1	תרגול: הצורך בנכונות הפונקציה/הפעולה הנקראת ביחס להנחות הקלט שלה.	2.3	
4	2	מערכים חד-ממדיים ו דו-ממדיים		3.
2	1	צורות שונות של אתחול מערך חד ממדי והעברת מערך כפרמטר לפונקציה ושיקולי מודולריות	3.1	
2	1	הגדרת מערך דו-ממדי; מציניים למערך דו-ממדי. פתרון בעיות מורכבות באמצעות שילוב והרכבה של מבני בקרה ומערכים דו-רב-ממדיים	3.2	
6	4	מצביעים (Pointers)		4.
2	1	הגדרת מצביע, גישה למשתנה דרך המצביע אליו, מצביע למצביע, העברת פרמטר לפונקציה על ידי מצביע.	4.1	



2	2	קשר בין מצביעים למערכים: שקילות בין מערך למצביע, הבדלים בין מצביע למערך. מצביע לטיפוס קבוע const ומצביע מסוג const.	4.2	
2	1	פעולות חשבוניות על מצביעים, מצביעים לפונקציות ופונקציות תקניות.	4.3	
3	3	תווים ומחרוזות	5	
	1	מחרוזות; יחס סדר מילוני; ייצוג מחרוזות כמרכי תווים בניית אלגוריתמים בעבור מחרוזות.	5.1	
2	1	פונקציות ספרייה string.h אורך מחרוזת, השוואת מחרוזות, העתקת מחרוזות, מחיקת מחרוזות, שרשור מחרוזות, מציאת תת-מחרוזת.	5.2	
1	1	פונקציות ספרייה להעתקת זיכרון ולהשוואות – memcpy, memset, memcmp.	5.3	
4	2	הקצאת זיכרון דינאמית ומערך דינאמי	6	
2	1	הקצאת מקום למשתנים ושיקולי צריכת זיכרון, מנגנון הקצאת זיכרון דינמית, הקצאה על ידי malloc ושחרור על ידי free, הקצאה על ידי strdup.	6.1	
2	1	מערך דינמי והרחבת המערך על ידי realloc, הקצאה על ידי calloc.	6.2	
5	3	טיפוסי נתונים – מבנה ואיגוד	7	
2	1	המושג טיפוס: הצהרת טיפוס, טיפוס מפורט. מבני נתונים מורכבים: מבנים – רשומות; שדה ברשומה; הגדרת רשומות; גישה לשדה בתוך רשומה; קליטה לתוך רשומה.	7.1	
2	1	מבנים בתוך מבנים, מערכי מבנים, מצביעים למבנים, העברת מבנים כפרמטר לפונקציות, מיון מערך מבנים, מטריצות של מבנים.	7.2	
1	1	איגוד Union. – מערך של איגודים	7.3	



4	2	רשימות מקושרות	8.
2	1	ייצוג רשימה על ידי שרשרת חוליות כרשימה מקושרת; מחסנית ותור כמקרים פרטיים של רשימה	8.1
2	1	מימוש הפעולות: חיפוש, הוספה, ביטול, מיון, מיזוג רשימות. רשימות מעגליות.	8.2
2	2	יחידת ספרייה ומאקרו	9.
1	1	חלוקת התכנה לכמה קבצים, קובצי ממשק וקובצי מימוש, הכללת קובצי ממשק, בניית יחידת ספרייה בסביבת העבודה	9.1
1	1	הקדם-מעבד (Pre-Processor) הגדרת קבועים, הגדרת פונקציות מאקרו, הידור מותנה.	9.2
3	2	טיפול בסיביות (bits)	10.
1	1	היכרות מעמיקה עם עבודה בביטים מספרים בעלי סימן וחסרי סימן, פעולות לוגיות בסיביות and, or, not, משלים ל-2	10.1
2	1	הזזת סיביות שמאלה וימינה, הזזה אריתמטית, ההבדל בין פעולות לוגיות ובין פעולות לוגיות בסיביות.	10.2

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום

תיאור המיומנות המוטמעת

הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על מימוש מבני נתונים.	למידה עצמאית
ביצוע מטלות בזוגות	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית	שפה זרה
לימוד עצמאי של סביבת העבודה לצורך איתור וזיהוי שגיאות ריצה	מיומנויות דיבאג

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	"C how to program", H. M. Deitel, P. J. Deitle,	Prentice Hall - AMAZON	
2	מבוא למדעי המחשב בשפת C - קרן כליף	אתר GOOL	https://www.gool.co.il

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, "The C programming Language",.	Second edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1998	
2	Programing Embedded Systems: With C and GNU Michael -Development Tools Barr (Author)	Second Edition O'REILLY – AMAZON	

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס(ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט יכיר את תהליך בניית תוכנה בשפת C החל משלב הקידוד , קדם המהדר , ההידור , הקישור ועד לשלב בניית קוד שפת המכונה
2	הסטודנט יבנה תכניות תוך שימוש ביתרונות שפת C כגון מצביעים ומבנים ועבודה עם סיביות.
3	הסטודנט יבנה ספריית פונקציות
4	הסטודנט יכיר את אבני הבניין למבני נתונים מופשטים (רשימות מקושרות וכו')
5	הסטודנט ילמד להשוות את יעילות ומהירות הקוד של שפת C עם שפה גבוהה יותר כגון JAVA .



402- מעבדה במיקרו פרוססורים

מספר הקורס: 402

קורסי קדם חובה:

1. מבוא למחשבים.

היקף שעות: 32

מטרת הקורס:

הקורס אמור להעמיק את הידע של הסטודנט בעבודה עם מיקרופרוססורים, ללמוד וליישם כלי עבודה מתקדמים כמו מחסנית, פרוצדורות ופסיקות (Interrupts). מטרה נוספת היא לתרגל את הסטודנט לבצע פרויקט לראשונה בלימודי ההנדסאי.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

היכרות ותרגול של יישום של פרוצדורות באסמבלי, עם שימוש במחסנית. יתורגלו פרוצדורות המקבלות פרמטרים מסוגים שונים (pass by value, by reference). כמו כן יישום של משתנים מקומיים בפרוצדורה.

היכרות ותרגול של פסיקות ודרך ביצוען, ביצוע פסיקות מסוגים שונים. תפעול של יחידות קלט פלט שונות.

כבר מתחילת הקורס, ההוראה תתמקד בתרגול של כלים מעשיים במטרה לבצע פרויקט גמר מעשי בסיום הקורס. פרויקט הגמר אמור להיות בהיקף של כ-1,000 שורות קוד אסמבלר, כאשר כל תלמיד יבצע פרויקט בעצמו. הפרויקט יכלול שימוש בכלים שונים כמו תמונות, צלילים, קלט ופלט טקסט, שימוש בעכבר, עם אפשרות לשילוב אלגוריתמיקה. הפרויקט יתבצע תוך הקפדה על תיכנות נכון, עם שימוש בפרוצדורות ומחסניות. פרויקט הגמר יוגש עם ספר הפרויקט בהיקף של כ- 5 עמודים ובו תיאור של מה הפרויקט עושה, איך הוא מיושם, תיאור של בעיות בהם נתקל הסטודנט ואיך פתר אותן.



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Notepad++	תוכנה לעריכת קוד	
2	DOSBox גרסה 0.74	אמולטור להרצה בסביבת DOS	
3	TASM	תוכנה להרצת קוד בשפת אסמבלר 8086	

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב PC		

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		<u>הצגת הדרישות והכלים לפרויקטון של הקורס. מתן משימה לסטודנטים לבחור פרויקטון גמר, כולל הצגה של רשימת פרויקטים לדוגמא.</u>		<u>2</u>
		מכאן והלאה – ההוראה תהיה רלוונטית לפרויקט הגמר, כולל תרגילים ודוגמאות.		
2		<u>מחסנית ופרוצדורות</u>	<u>7</u>	<u>5</u>
	2.1	מבנה המחסנית ומיקומה בזיכרון	1	
	2.2	פקודות על מחסנית: push, pop	1	1
	2.3	מבנה הפרוצדורות וטיפול במחסנית, פקודות call, ret. תרגול של ביצוע פרוצדורה ומעקב אחר מבנה המחסנית על גבי סביבת העבודה.	1	1



1	2	העברת פרמטרים לפרוצדורה : pass by value, pass by reference	2.4	
2	2	הרחבה על מבנה הפרוצדורה, עם משתנים מקומיים, ושימוש ברגיסטר bp לניהול הפרמטרים	2.5	
<u>3</u>	<u>3</u>	<u>פסיקות - interrupts</u>		3
1	1	סוגי פסיקות, הרחבה על פסיקות DOS	3.1	
	1	כיצד עובד מנגנון הפסיקה, טבלת IVT	3.2	
2	1	היכרות של פסיקות עיקריות : כתיבה למסך, קליטה מהמסך, שעון, יציאה מהתוכנית,	3.3	
		<u>עד שלב זה התלמידים אמורים להגיש את הצעת פרויקט הגמר לקורס לאישור המרצה</u>		
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>פקודות קלט/פלט – I/O</u>		4
	1	מבנה הכתובות, הכרת הפורטים	4.1	
2	1	פקודות in/out	4.2	
	<u>2</u>	<u>היכרות עם כלים שימושיים לביצוע פרויקט גמר של הקורס. כולל: גרפיקה, צלילים, טקסט, שימוש בעכבר.</u>		5
	<u>6</u>	<u>עבודה ותמיכה בפרויקט הגמר בקורס</u>		6

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
אינטגרציה	שילוב של כלים מורכבים המשלבים ידע מתחומים שונים שנלמדו במהלך הקורס.
תכנון פרויקט	תכנון ראשוני של מרכיבי הפרויקט, ביצוע צעד אחר צעד ובדיקה של כל שלב.
כתיבת קוד מורכב	כתיבת קוד אסמבלי של כ-1,000 שורות, המורכב ומשולב מחלקים שונים.
כתיבת מסמך הצעת פרויקט	כתיבה והגשה של תיאור מה הפרויקט אמור לבצע ותכנון ראשוני שלו.
כתיבת תיק פרויקט ובו תיאור מפורט של איך הפרויקט יושם.	כתיבת מסמך סיכום המתאר את הפרויקט, תהליך ביצועו, תיאור איך הוא מבוצע, מה למד לבד, ואיך שילב הכל.
ביצוע עצמאי של פרויקט שלם בסיום הקורס.	שילוב של כל המתואר למעלה – לביצוע מההתחלה ועד סיום של פרויקט גמר לקורס, עם הנחיה של מרצה הקורס.
מחקר ולימוד עצמאי	חלק מהסטודנטים יצטרכו להשתמש בכלים שלא נלמדו בקורס, ויצטרכו ללמוד אותם ממקורות שונים (אינטרנט, ספרים וכו').
פתרון בעיות מורכבות	במהלך ביצוע הפרויקט הסטודנט ייתקל בבעיות קשות ובאגים שלא הכיר קודם. הוא יצטרך להתמודד ולפתור אותם תוך שימוש בכל כלים שנלמדו.

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ספר הדרכה אסמבלי של המרכז לחינוך סייבר (ארגון המחשב ושפת סף)	http://data.cyber.org.il/assembly/assembly_book.pdf	
	מבוא למערכות מחשב ואסמבלי – פעילויות לתלמיד	קישור להורדה (משרד החינוך עם המרכז לטכנולוגיה חינוכית)	
	תמיכה באינטרנט	https://stackoverflow.com/	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	The Art Of Assembly – Randell Hyde	http://www.starocceans.org/kernel-and-driver/The.Art.of.Assembly.Language.2nd.Edition.pdf	יש עותק PDF ברשת
2	IBM PC Assembly Language and Programming – Peter Abel		
3	תמיכה באינטרנט	https://stackoverflow.com/	

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
<u>1</u>	הסטודנט יכתוב פרוצדורות ויפעיל אותן בסביבת העבודה.
<u>2</u>	הסטודנט יעקוב אחר בתהליך ביצוע הפרוצדורה כולל העברת הפרמטרים בשיטות שונות, מצב המחסנית, הקפיצה והחזרה.
<u>3</u>	הסטודנט יגדיר משתנים מקומיים בפרוצדורה ועקוב אחר הערכים שלהם.
<u>4</u>	הסטודנט יבצע פסיקות מסוגים שונים ויעקוב אחר תהליך הביצוע שלהם.
<u>5</u>	הסטודנט יפעיל יחידיות קלט פלט שונות במחשב.
<u>6</u>	הסטודנט יגיש הצעת פרויקט גמר לקורס הכוללת: תיאור של הפרויקט, מה הוא אמור לבצע ותכנון ביצוע ראשוני (תיאור הפרוצדורות העיקריות). מסמך של כ-2 עמודים.
<u>7</u>	הסטודנט יבצע לראשונה בלימודיו פרויקט מלא בעצמו. הפרויקט יכלול כלי תכנות מתקדמי שנלמדו בקורס וכן לימוד עצמי של התלמיד במקרה של צורך בחומר שלא נלמד. הפרויקט יהיה בהיקף של כ-1000 שורות קוד.
<u>8</u>	הסטודנט יכתוב את ספר הפרויקט שבו יתאר במפורט מה הפרויקט עושה, איך הוא מימש אותו, מה למד וחקר לבדו, מה בעיות העיקריות שבהן נתקל ואיך פתר אותן. ספר הפרויקט יהי בהיקף של כ-10-5 עמודים.

403 - תכנות Embedded-C בסביבת Arduino

מספר הקורס : 403

קורסי קדם חובה :

1. מבוא למחשבים

2. תכנות מונחה עצמים ב JAVA או C#

היקף שעות : 48 שעות

מטרות הקורס :

1. לרכוש ניסיון מעשי בתכנון ותכנות פרוצדורלי בשפת C.

2. ללמד את עקרונות הפיתוח של מערכות ומימושם.

3. להוסיף כלי מרכזי לפיתוח מערכות משובצות מחשב (Embedded Systems).

תקציר הקורס :

Arduino הוא לוח פיתוח ופלטפורמה בקוד פתוח שכולל סביבת פיתוח קלה ונוחה למשתמש. הלוח מקבל קלט מחיישנים (חיישן קרבה, חיישן אור, כפתור) מעבד את הנתונים, ולפי התוכנה שכתובה בו מחליט האם ואיך להפעיל פלט מסוים כמו נורה, מנוע או מסך.

זהו קורס התנסותי, מבוסס על תרגול עצמי מודרך ובסופו פרויקט.

מטרתו העיקרית של הקורס היא להכשיר את הלומד להכיר ולפתח חומרה שבה משובץ מיקרו-בקר תוך שימוש במערכת פיתוח בשפת C.

בקורס נכיר את לוח ה Arduino , סביבת העבודה בו ועולם התוכן סביבו ונלמד איך לבנות פרויקט Arduino . הקורס מורכב ממפגשי למידה והתנסות מודרכת, שיחשפו הלומד ליכולות ולאפשרויות הגלומות ב Arduino וברכיבים המתממשקים אליו – חיישנים, תכנות פיזי, מנועים, בקרים, תצוגה, הפעלת רכיבים מרחוק בממשק Bluetooth ועוד. בנוסף נלמד איך מתכוננים לפרויקט – בחירת פרויקט, בחירת הרכיבים והשגתם ולמידה עצמאית מפלטפורמות בקוד פתוח.

יעדים לימודיים

התנסות בכתיבת קוד בשפה עלית למיקרו בקר.

הכרות עם ארכיטקטורה של מיקרו-בקרים.

אינטגרציה בין רכיבי חומרה לתוכנה.

אינטגרציה בין מספר התקני חומרה המחוברים יחד למיקרו בקר.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה מומלצים :

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות / קישור
1	Arduino Software (IDE)	סביבת פיתוח חינמית ל ARDUINO	https://www.arduino.cc/en/Main/Software#.UwyZRCNWEeE
	HEX EDITOR NEO	עורך HEX	http://www.hhdsoftware.com/Download/free-hex-editor-neo.exe

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב PC סטנדרטי	תחנת עבודה רגילה בה מותקנת סביבת הפיתוח שנבחרה	
2	לוח Arduino	Arduino UNO -	מבוסס על מיקרו בקר Atmega328p
3	ציוד מעבדה בסיסי לרוב התרגילים	מחברים, מטריצות, מחברי קרוקודיל, ג'מפרים, נגדים, קבלים, טרנזיסטורים, לדים, LDR, רמקולים, פיאזו, שנאי מיוצב	
4	ציוד לתרגילי תצוגה	לדים בסטריפ, לדים, IR, לדים, RGB, לדים בצבעים שונים, תצוגות 7-seg	
	ציוד לתרגילי שמע	מיקרופוני אלקטרוט משולבי מגברי-קדם, אלמנטי פיאזו, נגן MP3 סריאלי	
5	ציוד לתרגיל מנועים	Servo Motor	
6	רכיב לממשק Bluetooth	Bluetooth HC-05 06 interface base board	

הערה :

מצ"ב למטה רשימת ציוד מומלצת .

תוכן הקורס

שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
2	2	מבוא Arduino		1.
	1	מבוא לסביבת הפיתוח ב- Arduino הכרות עם סביבת העבודה והלוח.	1.1	
1	1	כתיבת תוכנית בסביבת Arduino (loop, setup) – הכרת תהליך הקימפול והצריבה – כולל הדגמה של קוד המכונה המתקבל למיקרו בקר Atmega328p	1.2	
1		הכרת פונקציות ליצירת השהיות writeMicroseconds , Delay.	1.3	
3	3	יציאות וכניסות ספרתיות		2
1	1	כתיבה ליציאות ספרתיות הגדרה של יציאה בודדת	2.1	
1	1	הגדרה של פורט כתיבה ליציאה בודדת ולפורט חיבור נורות LED	2.2	
1	1	בניית מעגל וכתיבת תוכנית להפעלת Seven Segment		
2	2	כניסות ספרתיות		3.
	1	קריאה מכניסות ספרתיות הגדרת כניסה בודדת ופורט	3.1	
2	1	כתיבת תוכנית לקריאה מבניסה בודדת ופורט חיבור Dip Switch ולחצנים , תוך שילוב Led	3.2	
2	2	הפקת צלילים		4.
	1	יצירת צלילים ומוזיקה באמצעות הפונקציה ton	4.1	
2	1	בניית מעגל וכתיבת תוכנית ליצירת צלילים ומוזיקה באמצעות פונקציה tone.חיבור משקף תנודות למדידת התנופה, התדר ויחס המחזור של גל המוצא.	4.2	
2	2	פונקציות פלט ופונקציות קלט		5.
1	1	ספריית Serial (print,println,read,available,begin)	5.1	
1	1	תקשורת טורית דרך ה USB	5.2	
4	2	קלט פלט תקבילי (אנלוגי)		6.
2	1	קבלת קלט מכפתורים וחיבור פוטנציומטר או LDR	6.1	
2	1	כתיבת תוכנית לחיבור פוטנציומטר או LDR לכניסה אנלוגית של מפתח קלט והצגת המידע הדיגיטלי וערך מתח הכניסה על מסך המחשב.	6.2	
2	2	מנועים		7.
	1	חיבור מנוע RS SERVO ועיקרון פעולתו	7.1	

2	1	שימוש בפונקציית ספרייה RS-SERVO. (attac,attached,write)	7.2	
.8 הגדרה כניסות ויציאות דיגיטאליות				
3	1	שימוש בפונקציות digitalRead ו digitalWrite -לכתיבה ליציאות דיגיטאליות וקריאה מכניסות דיגיטאליות	8.1	
1	1	כתיבת תוכניות להפעלה נורות LED תצוגות Seven Segment	8.2	
.9 לוח מקשים				
3	1	סריקת לוח מקשים בתוכנה	9.1	
1	1	סריקת לוח מקשים חומרה 74C922	9.2	
2		כתיבת קוד לסריקת לוח מקשים קריאת ערכי המקשים ובצוע פעולות בהתאם		
.10 הפעלת רכיבים מרחוק בממשק Bluetooth				
3	1	מבוא- מהי תקשורת טורית UART	10.1	
1	1	חיבורי TX ,RX ,VCC ו GND בממשק Bluetooth	10.2	
2				
.10 פרויקט סיום				
	4	עבודה ותמיכה על פרויקט גמר בקורס	10.1	
	4			

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על מימוש מבני נתונים.
עבודת צוות	ביצוע מטלות בזוגות או שלשות
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית
כתיבת מסמך הצעת פרויקט	כתיבה והגשה של תיאור מה הפרויקט אמור לבצע ותכנון ראשוני שלו.
כתיבת תיק פרויקט ובו תיאור מפורט של איך הפרויקט יושם.	כתיבת מסמך סיכום המתאר את הפרויקט, תהליך ביצועו, תיאור איך הוא מבוצע, מה למד לבד, ואיך שילב הכל.
ביצוע עצמאי של פרויקט שלם בסיום הקורס.	שילוב של כל המתואר למעלה – לביצוע מההתחלה ועד סיום של פרויקט גמר לקורס, עם הנחיה של מרצה הקורס.

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	– Arduino חלק א' / שי מלול	הספר מקנה את הידע והכלים הדרושים להכנת פרויקטים תוך שימוש בדוגמאות חומרה ותוכנה המוצגים בו וכן על ידי תרגול מובנה, הנעשה באמצעות הרצת קוד על גבי Arduino.	
2	האתר הרשמי של ארדואינו	http://arduino.cc/playground/Main/Projects	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	בלוג מגזין מייק	http://blog.makezine.com/arduino/	
2	פרוייקטי ארדואינו מתועדים ברמת פירוט גבוהה	http://makeprojects.com/c/Arduino	
3	בלוג טכנולוגי עם הרבה רעיונות לפרוייקטים (לא ממויין)	https://hackaday.com/tag/arduino/	



דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	הסטודנט יבין מושגי אלקטרוניקה ויתוודע לשימושיהם הבסיסיים
2	הסטודנט יבין את הקשר בין שפת מכונה שפה עילית ושפת מכונה של מיקרו בקר
3	הסטודנט יכיר את עקרונות הפעולה של המיקרו – בקר של ARDUINO
4	הסטודנט ישתמש בעקרונות החישה באמצעות סנסורים שונים: אור, חום, מגע,
5	הסטודנט יכיר עקרונות ההפעלה החשמלית של רכיבים פעילים שונים דוגמת מנועים, רמקולים, אלקטרומגנטים ועוד
6	הסטודנט יגיש הצעת פרויקט גמר לקורס הכוללת: תיאור של הפרויקט, מה הוא אמור לבצע ותכנון ביצוע ראשוני (תיאור החומרה והתוכנה העיקריות). מסמך של כ-2 עמודים.
7	הסטודנט יכתוב את ספר הפרויקט שבו יתאר במפורט מה הפרויקט עושה, איך הוא מימש אותו, מה למד וחקר לבדו, מה בעיות העיקריות שבהן נתקל ואיך פתר אותן. ספר הפרויקט יהי בהיקף של כ-10-5 עמודים.
8	עידוד יצירתיות וחדשנות – פיתוח ראייה מרחבית, יכולת תכנון ועיצוב מודל פיזי מחומרה וייצור

דוגמאות לפרויקטים :

<p>כלי נגינה מרובה סנסורים בהתבסס על דוגמת הת'רמין האופטי, יפתחו הלומדים/ות כלי נגינה אלקטרוני מבוסס חיישנים מרובים, לו יכניסו התאמות ושינויים</p>
<p>זיהוי נקישה או שמע יצירת התקן קלט אשר מבצע עיבוד קלט מתקדם המגיע מחיישן ויברציה או קול</p>
<p>שומר מסך אורקולי / מכונת מזל יצירת התקן מבוסס לדים ורמקול כדי ליצור תאורת אורה מותאמת ארוע, אינטראקטיבית או לא.</p>
<p>משחק של לדים בניה ותכנות של משחק פשוט לשני שחקנים מבוסס כפתורים/פוטנציומטרים/חיישנים ולדים ממגוון סוגים</p>
<p>המכונה הנעה תכנון ובניה של מתקן מבוססת מספר מנועים רגילים, תמסורת או סרבו, לצורך בניה של מכונה נעה (*סוללות נישאות ע"י מפעיל)</p>
<p>לפצח את הקוד הסנסורי בניה של התקן מבוסס ססמה המבוססת על קלט סנסורי אשר תיקלט ותפוענח ע"י מגוון חיישנים ואמצעי הקלט שנכללו עד כה בחומר הנלמד. כדוגמה/השראה: http://www.instructables.com/id/CUBEX-an-Arduino-Sensor-Safe/</p>

רשימת ציוד נדרש :

מודול	יח'	הפריט
אור	1	שנאי 12 וולט 2 אמפר
אור	1	סריפ RGB
אור	1	תצוגות 7-seg ו-4-seg x7
אור	1	מטריצת לדים
אור	2	שבב HC59574
אור	1	LCD Shield
אור	1	שלט IR
אור	3	טרנזיסטורים ממתגים (TIP120)
אור	1	סריפ לדים NEOPIXEL
מבוא לאלקטרוניקה - 220 השאר - מבוא לארדואינו	1	נגדים M1 ,10000 ,2200 ,470 ,220
מבוא לאלקטרוניקה	1	ארדואינו אנו
מבוא לאלקטרוניקה	1	ג'אמפרים
מבוא לאלקטרוניקה	1	מטריצה 830 + מתאם מתח + ג'מפרים
מבוא לאלקטרוניקה	1	ערכת drawdio
מבוא לאלקטרוניקה	25	לדים
מבוא לאלקטרוניקה	1	סט לדים מהודר
מבוא לאלקטרוניקה	4	כפתור למטריצה
מבוא לאלקטרוניקה	1	קופסת רכיבים
מבוא לאלקטרוניקה	1	פרוטו-שילד
מבוא לאלקטרוניקה	7	פוטנציומטרים K10
מבוא לאלקטרוניקה	1	אליגטורים
מבוא לארדואינו	1	ערכת מברגונים
מבוא לארדואינו	1	תא סוללות AA*6
מבוא לארדואינו	10	LDR
מבוא לארדואינו	1	רמקולים
מבוא לארדואינו	1	פיאזו
מבוא לארדואינו	1	מיקרופון אלקטרט מוגבר
מבוא לארדואינו	1	חיישן מגנטיות
מבוא לארדואינו	2	מגנט נאודיניום
מבוא לארדואינו	1	חיישן טמפרטורה
מבוא לארדואינו	1	ג'ויסטיק אנלוגי שני צירים
מבוא לארדואינו	3	לדים RGB בודדים 10מ"מ
מבוא לארדואינו	1	לייזר
סנסורים ופרוטוקולים	1	חיישן PIR
סנסורים ופרוטוקולים	1	נונצ'ק
סנסורים ופרוטוקולים	1	מתאם נונצ'אק
סנסורים ופרוטוקולים	1	סנסור קרבה אולטראסוני



MCP23017 Port Expander	1	סנסורים ופרוטוקולים
DS3231 breakout	1	סנסורים ופרוטוקולים
מסכי נוקיה 5110	1	סנסורים ופרוטוקולים
<u>בקר capacitance</u>	1	סנסורים ופרוטוקולים
כרטיס SD	1	שמע
מתאם USB לכרטיס SD	1	שמע
MP3 Player + Amp + Speaker	1	שמע
דיודות	5	תנועה
אופטו-קאפלרים	4	תנועה
מנועי DC קטנים	3	תנועה
ערכת רכב חכם	1	תנועה
סטפרים + בקרים	2	תנועה
סרבו	2	תנועה
מייצב מתח 7806	2	תנועה
H-Bridge breakout	1	תנועה
ממסר אלקטרומגנטי 4 ערוצים	1	תנועה
חיישן החזר	2	תנועה
שבב בלחות'	1	תקשורת

404, 404/1 - אנדרואיד ומעבדה

מספר הקורס: 404, 404/1

קורסי קדם חובה:

1. קורס תכנות Java (כולל OOP)

היקף שעות: 128

קורס הבסיס 404 כולל 80 שעות (פרקים 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10)

קורס ההרחבות 404/1 כולל 48 שעות (פרקים 5, 8, 11, 12)

מטרת הקורס:

להכשיר סטודנטים להיות מפתחי אפליקציות למערכות האנדרואיד.

תקציר הקורס

כיום כ-85% ממכשירי הסמארטפון מבוססים על מערכת ההפעלה אנדרואיד. (מאמר: [לחץ כאן](#)), בתור מפתחי אפליקציות לאנדרואיד, הסטודנטים מקבלים אפשרויות רבות בשוק התעסוקה. בקורס נלמד איך לפתח אפליקציות מהבסיס, לעצב מסכים באמצעות קבצי XML, להעביר מידע בין מסכים, לנהל אירועים אשר מופעלים ע"י המשתמש, לשמור נתונים באפליקציה וגם בבסיס נתונים (NoSql (Firebase של גוגל)). הסטודנטים יבנו במהלך הקורס מספר אפליקציות בכדי לממש באופן מעשי את החומר הנילמד.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Android Studio	IDE לתכנות Android	https://developer.android.com/studio
2	Android SDK	כלי שמיועד לפיתוח על סביבת אנדרואיד	https://developer.android.com/studio/#command-tools

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה בה מותקנת סביבת הפיתוח Android Studio	
2	Android Smartphone	טלפון חכם מבוסס אנדרואיד להרצת האפליקציות.	לא חובה מכון שיש אמולטורים.

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		למידה מקדימה חזרה מהירה על JAVA ועקרונות ה-OOP	5	0
	1.1	חזרה על JAVA.	3	
	1.2	חזרה על עקרונות ה-OOP.	2	
2		הכרת סביבת העבודה Android Studio	7	1
	2.1	התקנת סביבת העבודה Android Studio.	2	
	2.2	מציאת דרייבר מתאים על מנת לחבר את ה-smartphone.	1	
	2.3	הדרכה איך ניתן להריץ אפליקציות על גבי ה-smartphone, הרצה של פרויקט חדש על ידי הסטודנטים על גבי המכשיר הנייד.	1	1
	2.4	מבנה אפליקציה על מרכיביה השונים : (1) קבצי XML לעיצוב סטטי של המסך. (2) קבצי JAVA לעיצוב הדינאמי והטיפול באירועים. (3) הסבר על תיקיית המשאבים (res). (4) הסבר על קובץ Manifest המרכז את ההגדרות של האפליקציה. (5) הסבר על קבצי ה-Gardle.	3	



7	10	XML – עיצוב סטטי של המסך	3
	2	הצגה של קובץ XML בתצוגת Text והסבר כללי על שפת תגיות.	3.1
2	3	הצגה של קובץ ה-XML בתצוגת Design והסבר על הפקדים המרכזיים שנשתמש בהם, בניהם: .ImageView, Button, EditText, TextView איך ניתן לשנות את תכונותיהם בתצוגת ה-Design. בניית האפליקציה הראשונה של הסטודנטים שתקרא First-App, נתחיל עם עיצוב מסך Login באמצעות ה-Drag & Drop.	3.2
5	5	הסבר על סוגי ה-Layouts וההבדלים בניהם. נתמקד ב 2 סוגים: 1) Linear Layout – הדגמה איך לחלק את המסך כרצוננו. 2) Constraint Layout – הדגמה והסבר על שרביט הקסם (Infer Constraint).	3.3
6	8	JAVA – כתיבת קוד וטיפול באירועים	4
	1	הסבר על Activity, הצגה של Activity Life Cycle.	4.1
	3	חיבור של ה-Activity לעיצוב שלו ב-XML באמצעות הפונקציה setContentView המופיעה ב- onCreate. הדגמה איך מחברים משתנה מטיפוס מסיום (לדוגמא כפתור) להצגה שלו ב-XML באמצעות findViewById, הסבר על listener.	4.2
3	1	הצגה של המחלקה Toast להצגה הודעות למשתמש. נמשיך לפתח את האפליקציה First-App: - שיפור הנראות של מסך ה-Login	4.3

		- הפעלת אירוע, ברגע לחיצה על כפתור, יגרום להופעה של הודעה על המסך באמצעות המחלקה Toast.		
	1	הסבר על Intent, השימוש בו (מעבר בין מסכים).	4.4	
3	2	העברת מידע בין מסכים, באמצעות Intent והצגתם במסך השני. נמשיך לפתח את האפליקציה First-App : האימייל שנרשם במסך ה-Login יועבר ויוצג במסך השני.	4.5	
3	5	שימוש בתמונות ווידאו ב-Android		5
	2	הוספת תמונה לתיקיית Drawable והסבר על Image Asset. שינוי האייקון של האפליקציה בקובץ ה-Manifest.	5.1	
	1	הוספת קובץ וידיאו לתיקיית raw והסבר על הוספתו לאפליקציה.	5.2	
3	2	Splash Screen – מה השימוש בו? וכיצד להוסיף אותו? הוספה של Splash Screen לאפליקציית First-App על פי בחירת הסטודנט (תמונה/וידאו).	5.3	
8	5	Permission בקובץ ה-Manifest ושימוש בסנסורים.		6
	1	הסבר על הצורך ב-Permission, דוגמאות (SMS), מצלמה, שמירת נתונים, גישה לאנשי קשר).	6.1	
4	2	הדגמה של שליחת SMS. נפתח את האפליקציה שתקרא Second-App : - יהיה בה תיבת טקסט להכנסת מספר טלפון - תיבת טקסט להכנסת מלל. - האפליקציה תשלח הודעת SMS למספר הטלפון עם המלל.	6.2	

4	2	שימוש במצלמה ושמירת התמונה שצולמה במכשיר.	6.3	
5	5	Sharedpreferences – שמירת נתונים לוקלית	7	
	2	הסבר כללי והצורך בשמירת נתונים על גבי המכשיר.	7.1	
	2	הדגמה של שמירה ושליפת הנתונים על גבי המכשיר.	7.2	
5	1	פיתוח משחק עם שלבים, המשחק הוא "נחש את המספר". בשלב הראשון יש למשתמש 10 ניסיונות לניחוש, בשלב השני 6 ובשלב השלישי 3. השלב שבו נמצא המשתמש ישמר מקומית על גבי המכשיר, כך שאם המשתמש יוצא מהאפליקציה, השלב בו הוא נמצא יישמר.	7.3	
7	11	ListView & RecyclerView	8	
7	5	יצירת ListView עם CostumeAdapter והדגמה באמצעות הכנסה ידנית של כמה רשומות. יישום על ידי הסטודנטים: רשימה של לפחות 3 רשומות, כך שכל רשומה תעשה משהו אחר. למשל: רשומה 1 תפעיל הודעת Toast עם השם הנבחר, רשומה 2 תעביר ל-Activity אחר וכו'.	8.1	
	2	הסבר על ההבדלים בין ListView ל-RecyclerView.	8.2	
	4	הדגמה של המרצה לשימוש ב-RecyclerView.	8.3	
5	5	Fragments	9	
	3	ההבדלים בין Activity ל-Fragments ושימוש הנכון ב-Fragments.	9.1	
5	2	יצירה של Navigation Bar עם מעבר בין Fragments	9.2	

	2	Navigation	10
	2	NavigationView & DrawerLayout יצירת תפריט המחליק מן הצד לניווט באפליקציה.	10.1
12	9	FireBase – Server Side	11
5	3	User Authentications - ניהול משתמשים ויצירת פרופיל אישי באפליקציה (הרשמה באמצעות חשבון גוגל, פייסבוק או מייל).	11.1
7	5	Real Time Data Base – הכנסה ושליפה של הנתונים מבסיס הנתונים, שמירת מידע על כל משתמש. נמשיך לפתח את אפליקציית First-App : <ul style="list-style-type: none"> - נבצע שמירת נתונים של המשתמש. ברגע שהמשתמש נרשם באפליקציה, נבקש ממנו להכניס נתונים (כתובת, שם מלא, טלפון וכ"ו). - לאחר התחברות ואימות המשתמש בדף ה-Login, נציג את פרטי ההרשמה שלו ב-Activity חדש. - שני השלבים יבוצעו תוך התממשקות ל Real Time Database. 	11.2
	1	Push Notifications – לכל משתמשי האפליקציה או למשתמש ספציפי דרך ה-Firebase	11.3
	2	Publish App to Google Play Store	12
	2	הדגמת השלבים לפרסום אפליקציה לחנות.	12.1



מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע באינטרנט, קריאה עצמאית על שימוש בסנסורים של הטלפון.
עבודת צוות	ביצוע פרויקט סיכום בצוותי תלמידים (2-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	https://stackoverflow.com		קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית
2	https://developer.android.com/docs	קישור	תיעוד למפתחי אפליקציות

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide by Bill Phillips	Amazon	
2	Head First Android Development: A Brain-Friendly Guide by Dawn Griffiths	Amazon	
3	Become an Android Developer from Scratch	קישור: לחץ כאן	קורס חינמי באתר Udemy, ניתן גם לתת לסטודנטים קישור.



500 - קורסים מתקדמים

501 - ניתוח מערכות

מספר הקורס: 501

קורסי קדם חובה:

1. מסדי נתונים
2. קורס אלגוריתמיקה ותכנות
3. קורס תכנות מונחה עצמים

היקף שעות: 96

קורס זה כולל 2 חלקים:

- ניתוח מערכות א' - בהיקף של 64 שעות (פרקים 1, 2, 3, 4, 6)
- ניתוח מערכות ב' - בהיקף של 32 שעות, במסגרת פרויקט הגמר (פרקים 5, 7, 8, 9)

מטרת הקורס: פיתוח מערכות עתירות תוכנה, ראיית מחזור שלם של בניית מערכת התנסות בפרויקט המשלב מספר תוכנות והמעבר ביניהם, הבנת מאפיינים והבעיות שבפיתוח תוכנה, תוך התמקדות בצרכי הלקוח (הפרויקט כפי שהוגדר מלכתחילה) הבנת השפעת התהליכים והשיטות בבניית הפרויקט.

תקציר הקורס

הקורס יהווה אבן דרך להבנת מערכת כוללת, כך שבסופו של דבר הסטודנט ידע להתמודד עם אופן ניהול פרויקט מתחילתו עד סופו תוך כדי שימוש במספר פלטפורמות.

בקורס זה נשלב נוהל מפת"ח, נבין מהו מחזור חיים של חיי תוכנה, מעבר לבניית המערכת, הסטודנט ילמד לעצב את הממשק כך שיהיה נוח למשתמש ויקבל דגשים בנושא בניית ממשק לקוח נכון מבחינת UX, נוח ומזמין לשימוש. הסטודנט ישתמש ויכיר כלי case שונים, יבנה דיאגרמות וישתמש בכלי uml המהווה שפה תקנית לבניית עיצוב מונחה עצמים.



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visio	מייקרוסופט	
2	p.point	מייקרוסופט	
3	Draw io	תכנה חינמית	
4	Balsamiq prototype	תוכנה ל-ux	

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב pc שולחני		

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		מבוא	7	
	1.1	אתגרי מערכות מידע כיצד ניתן לשפר את התהליכים כיצד ניתן להפיק תועלת מעולם הטכנולוגיה: שיפור תהליכים מזעור, מהירות, נגישות, תקשורת, מולטימדיה, אינטרנט	2	
	1.2	מידע: מאפייני המידע: איכות נגישות הצגת המידע	3	
	1.3	גישה בבניית מערכות מידע ואחזקתן: גישת אב טיפוס תוכנות מדף פיתוח של משתמש קצה Embedded (לדוגמא טלפון סלולרי)	2	
2		תהליך פיתוח של מערכות עתירות תכנה	18	
	2.1	מודל מחזור חיים של מערכת ייזום	4	

		<p>חקר מצב קיים אפיון מכוון תהליכים וארועים עיצוב תוכנה אפיון מונחה עצמים לפי UML תבניות עיצוב (design pattern) עיצוב ממשק</p>		
	1	<p>מודל מפל המים : הגדרת דרישות -ניתוח, תוכן, מימוש, שילוב, תפעול -ואימות בכל שלב ושלב -יתרונות וחסרונות -מדוע שיטה זו אינה מיושמת יותר</p>	2.3	
	2	<p>פיתוח תכנה בראייה מערכתית -אינטרקציה בין מערכות -רמות עניין אופייניות בפיתוח מערכת עתירת תכנה -רמות עניין : ברמת הארגון (organization level) רמת מערכת מיחשוב (system level) רמת הפריט Csci (computer software configuration item)- רמת רכיב התוכנה (csc level) רמת יחידת התכנה (csu level)</p>	2.4	
2	3	<p>-מודל V – מסגרת גנרית לתהליך פיתוח תוכנה יישום מודל V לאורך מחזור חיי המוצר</p>	2.5	
	3	<p>הסבר על המתודולוגיות השונות לפיתוח פרויקטים וההבדל ביניהם : Agile Processes- scrum- devops-</p>	2.6	
	5	<p>פיתוח מבוסס מודלים השימוש במודלים : מודל סטטי/דינמי -מידול בשפה גראפית (uml) -משפחת המודלים של uml</p>	2.7	

	13	הגדרה וניהול של דרישות	3	3
	6	<p>אפיון : דרישות בעלי עניין וזוויות ראייה שונות כתוצאה מתקנים ורגולציות, מפרטי תקן קודמים, prototype, דרישות פונקציונליות/לא פונקציונליות Performance requirement-Quality Attributes- - תכונות המאפיינות את המוצר : אמינות זמינות בטיחות אבטחה בדיקתיות אחזקתיות שימושיות Hardware Constraint Implementation Constraint Management constraint סינון/הפרדה של דרישות -דוגמאות : ניתוח ארועים</p>	3.1	
3	4	<p>Dfd – data flow diagram -הסבר כיצד המידע זורם בתוך המערכת באמצעות dfd - השימוש ב-dfd -שימוש בסימנים מוסכמים לבניית dfd - dfd בסיסי -שכבות dfd : dfd level 0 Dfd level 1 Dfd level 2 Dfd level 3-4</p>	3.2	
		<p>מטלה 1 – בניית טבלת דרישות ויצירת dfd על סמך ניתוח ארוע על פי הנושאים שלמדנו עד כה. במטלה זו יצטרך הסטודנט לבנות פרויקט קטן. (יכול להוות חלק מהציון)</p>	3.3	



	16	ניתוח דרישות והגדרת תהליכי מערכת		4
4	6	<p>-מהו ניתוח מכוון עצמים -הכרות עם uml -מטרות uml -מרכיבי uml -תרשים uml המשמש לתיאור זרימה של תהליכים הסבר : יסודות המתודולוגייה : תזכורת לתכנון מובנה (עצמים) מחלקה, אובייקט, פישוט, תכונות, שיטות סימון, בנאי, קשרים וסוגי קשרים, הורשה, ממשק, מחלקה מופשטת - Activity Diagram - צמתי פעילויות ופעילות צמתי בקרה קיצורים תחביריים -זרימת נתונים בתרשים פעילות</p>	4.1	
		<p>מטלה 2 : הגדרת לוגיקה עסקית לארגון ועריכת תרשים פעילות רצף, שימוש בשרטוטים במהלך מחזור חיי מערכת(המשך מטלה מספר 1 כחלק מציון קורס)</p>	4.2	
	6	<p>Use case-מודל לתיאור תרחישים פונקציונליים : הסבר שחקן/ים-סימון uml מרכיבי uc קשרים מותנים בין uc כתיבת uc ברמת ארגון, ברמת מערכת תלות הכלה – מתי משתמשים תלות הרחבה- מתי משתמשים בניית תרשים uc -קשרים - uml vs dfd</p>	4.3	
		<p>מטלה 3 –כתיבת מפרט use case באמצעות תבניות uc ברמת ארגון וברמת מערכת וההכלה ביניהם</p>	4.4	
	12	ארכיטקטורה פיזית		5
	2	<p>ארכיטקטורה של מערכת עתירת תוכנה : ארכיטקטורה פיזית ארכיטקטורה לוגית</p>	5.1	

		מידול ארכיטקטורה פיזית ב-uml באמצעות development diagram הסבר על צומת פריט פריסה		
	2	צמתים אופייניים בחומרה : מחשבים התקני תקשורת ציוד הקפי התקני איחסון	5.2	
3	2	צמתים אופייניים בתוכנה : תוכנת תשתיתית : קבצי ריצה הגדרות פריטי נתונים פריטי מדיה פריטי מידע תרשים פריסה-תרגיל	5.3	
2		ארכיטקטורה פיזית מבוזרת ארכיטקטורת רשת טבלת ממשקים פיזיים תרגיל בניית ממשק פיזי למערכת	5.4	
	1	הצעת חלופות	5.5	
	7	אנליזה והגדרת תהליכי תוכנה		6
	3	פירוק תהליכי תכנה ואנליזה פונקציונאלית הגדרת הממשקים הפנימיים ארגון טבלת דרישות תרחישי use case	6.1	
	2	מיצוי הפונקציונאליות מתרשימי הפעילות וחלוקה לפי רבדים : רובד מידע רובד יישום רובד תצוגה רובד בקרה	6.2	
	2	צימוד הרבדים לצמתים פיזיים : עקרונות הקצאה של פונקציות לרכיבים חלוקת תוכנות לשרת המרכזי ול client-	6.2	
		מטלה 3 – פתוח component diagram לשילוב עם software artifacts תוך שימוש במפריטי uses case ויצירת manifest בין פריטי התוכנה השונים.	6.3	
		מטלה 4 – מימוש sequence diagram למימוש אחד או יותר מה use cases תוך התייחסות למטלה הקודמת	6.4	

	8	Design pattern		7
	3	<p>מטרת תבניות עיצוב</p> <p>The GOF-gang of four : תוכן : דפוס</p> <p>דפוס מבנה</p> <p>דפוס יצירה</p> <p>דפוס התנהגות</p> <p>הסבר ודוגמא</p> <p>הסבר על דפוס תוכן שיש להימנע מהם</p>	7.1	
	3	<p>התמקדות ב 2-3 <u>תבניות יצירה</u> לצורך הפשטה כמו</p> <p>Prototype</p> <p>Singleton</p> <p>Factory method</p> <p><u>תבניות מבנה</u> – מטרת התבניות הללו הקלה על עיצוב מערכת על ידי מימוש קשרים בין יישויות</p> <p>Proxy</p> <p>Bridge</p> <p>Façade</p> <p><u>תבניות התנהגות</u> – כאשר קיים קושי בניתוח אינטרקציה בין האובייקטים השונים. דוגמא לתבניות התנהגות :</p> <p>Memento</p> <p>Mediator</p> <p>interpreter</p>	7.2	
	2		7.3	
	10	Ui/ux ומה שביניהם		8
	2	<p>ההבדל בין ui ל-ux</p> <p>ממשק משתמש לתוכנה</p> <p>שיקולים בעיצוב ממשק משתמש</p> <p>שימושיות כמרכיב קריטי בחוויית משתמש</p> <p>מתודולוגיות עיצוב</p>	8.1	
	2	<p>חשיבה עיצובית כתהליך לפתרון בעיות (הקשר בין ממשק משתמש למנתח מערכות)</p> <p>התוצר העיצובי כאובייקט תיווך בין דיספלינות שונות- מטרה עיצובית</p> <p>תכונות עיצוביות</p> <p>תרחשי שימוש</p> <p>מאפייני ממשק</p> <p>החלטות ניהוליות</p>	8.2	

	2	<p>עיצוב ויזואלי: -צבע כצורה משנית של מידע -שיקולי עיצוב: עיצוב כפתורים עיצוב עכבר</p>	8.3	
2	2	<p>עיצוב ממשק web -עיצוב דף -עיצוב לפלטפורמות מרובות -אחידות סגנונות -הנפשה -רצף בין מעברים -המחשת מבנים תלת ממדיים -גרפיקה תלת מימדית</p>	8.4	
		בניית פרויקט משולב עיצוב	8.5	
	5	מימוש שילוב ובדיקות		9
	1	פעולות קידוד שימוש נכון בשמות	9.1	
	1	Checklist	9.2	
	1	תיעוד – סוגי דקומנטציה רמות בדיקה של מערכת תוכנה: דירוג שגיאות תוכנה כללים להבטחת בדיקות תוכנה	9.4	
	1	פעילות השילובים והבדיקות של התוכנה: מימוש ושילוב: המפץ הגדול Top down מימוש ושילוב Bottom up Inside out	9.5	
	1	אינטגרציות ניהוליות אימות ותיקוף שיטות להוכחת המוצר	9.6	
		אבטחת מידע (רשות)		10
		פרויקט סיום המשלב את כל הנושאים שנלמדו		11

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
למידה עצמאית	הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש במודול כלשהוא, שימוש בפונקציה, קריאה עצמאית על אלגוריתמי הצפנה ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית
עבודת צוות	ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.
שפה זרה	הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	Uml toolkit	amazon	
2	ניתוח מערכות מידע-יניב אליהו	אינטרנט	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס(ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
.1	<u>אפיון מערכת</u>
.2	<u>שימוש במתודולוגיית uml</u>

502 - מבוא לשפת פיתון וקריפטוגרפיה

קורסי קדם חובה :

1. קורס תכנות ואלגוריתמיקה (שפת JAVA או C# או שפת תכנות אחרת)

2. תגבור מתמטיקה

מספר הקורס : 502

היקף שעות : 112

הערה חשובה : באוגדן קורס זה כולל 64 שעות. לבקשת מרצים, הורחב סילבוס הקורס ל-112, מתאים לשילוב בהתמחות סייבר. מכללות יכולים במסגרת שעות הבחירה ללמד את המסגרת המלאה.

מטרת הקורס :

חשיפה לשפת פייתון, פתרון בעיות בסביבה זו, שימוש במבני נתונים הכלולים בשפה, מבוא לקריפטוגרפיה, ממשק משתמש, תכנות מונחה אירועים

תקציר הקורס

שפת פייתון פותחה ע"י גויאדו ואן רוסום בתחילת שנות ה-90, כיום השפה נפוצה ביותר בזכות קריאות קוד, מבני נתונים הכלולים בשפה המאפשרים כתיבת תכניות מורכבות בדרך קצרה, עוצמת השפה כוללת היום הרחבות לשפה שכתב ואן רוסום, ניתן לייבא לתכנית פייתון עשרות מודולי תוכנה שנכתבו על ידי כותבים רבים, מודולים אלו זמינים ברשת ומאפשרת שילוב: ממשקי משתמש GUI, תכנות בסביבת אינטרנט, ניתוח ביטויים רגולריים, גרפיקה ועוד. השילוב הזה בין פשטות כתיבה, אפשרות לכתיבה פונקציות קסם (המון עיבוד בשורה קצרה...), והמודולים הרבים שעומדים לרשות המפתחים, מהווים קטליזטור להתרחבות השימוש בשפה. הסיליבוס מתאים למימוש בכל גירסאות פייתון (גירסא 2, גירסא 3), בהתאם להעדפות המכללה והמרצה. אין בקורס זה מרכיב של תכנות מונחה עצמים בפייתון.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Guido van Robot	סביבת אימולציה של פייתון מאפשרת תרגול בסביבה פשוטה ומינימלית "פסאודו פייתון" מעולה כלמידה מטרימה	/http://gvr.sourceforge.net



/https://blog.penjee.com	סביבת אימולציה של פייתון מאפשרת תרגול בסביבה פשוטה ומינימלית "פסאודו פייתון, מעולה כלמידה מטרימה	Penjee	2
http://pythontutor.com	סביבה המאפשרת כתיבת קוד ומעקב אחר ביצוע, הסביבה מתאימה לשפות שונות כולל פייתון. מהווה כלי עזר ייחודי בהוראה ומימוש הפשטה לייצוג ברור לסטודנטים	פורטל המאפשר הדמייה של ביצוע קוד בשפות תכנות שונות ובניהן שפת C, ושפת פייתון	3
/https://www.jetbrains.com/pycharm	PyCharm	סביבת פיתוח מקצועית בפייתון	4
https://www.python.org/dev/peps/pep-0008	קישור המסייע בשיפור הכתיבה התקנית בשפת פייתון	כתיבה תקנית בפייתון – שימוש ב-pep8	5

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה רגילה בה מותקנת סביבת הפיתוח PyCharm	מומלץ להתקין את סביבות הסימולציה
2	Raspberry Pi	לוח שהוא מחשב לכל דבר ועניין, כולל גירסה של מערכת הפעלה לינוקס ואינטרפטר לשפת פייתון. ניתן ליצור תכניות יחודיות הקשורות ו"מדברות" עם התקנים שונים שמחוברים למחשב זה. ושילוב חומרה תוכנה. בסיס ומסלול שיכול ליצור בהמשך בסיס ידע לפרויקטי גמר ייחודיים	מומלץ בשילוב הקורסים העוסקים באלגברה בוליאנית, ארכיטקטורה של מחשב, מערכות ספרתיות

תוכן הקורס

מיומנות נלמדת	שעות תרגול	שעות הרצאה	נושא	תת סעיף	מס' סעיף
	5	2	למידה מקדימה סביבות אמולציה – GVR ,Penjee		1
כתיבת פסאודו קוד	2	1	סביבת GVR	1.1	
רעיון הזחה מבני תכנות בסיסיים	3	1	סביבת Penjee	1.2	
	5	6	מבוא לפיתוח		2
כתיבה במצב idle של הוראות בסיביות השמה והדפסה		1	מבוא לפיתוח , משתנים בשפה, הוראת השמה,	2.1	
משתנים, השמה, חישוב, הדפסת תוצאה	1	1	עבודה ותרגול בסיסי בסביבת IDLE, דוגמאות בסיסיות עם פקודות פשוטות	2.2	
למידת סביבת העבודה PyCharm	1	1	כתיבת קבצי קוד בסיסי בסביבת PyCharm	2.3	
כתיבת תכניות פשוטות, מרעיון לקוד	1	1	אופרטורים מתמטיים, כתיבת תכניות חישוב ופלט בסיסיות	2.4	
שימוש בטיפוסים שונים של ערכים פעולת המרה בין טיפוסים הפונקציה type		1	הרחבה על סוגי ערכים, ההוראה type, סדר פעולות, המרה בין type שונים של ערכים	2.5	
קלט לקוד, הרצת קוד עם קלטים שונים, בדיקת נכונות קוד	2	1	פונקציית הקלט raw_input, עקרונות הזחה בפיתוח, סיכום כתיבת תכניות בסיסיות	2.6	
	4	3	כתיבת פונקציות בפיתוח		3
כתיבת פונקציות וזימונם:	2	1	שימוש בפונקציות שפה, רעיון "הפונקציה כמכונת קלט פלט", לכל פונקציה טענת כניסה – מה הפונקציה מקבלת, טענת יציאה – מה	3.1	



פונקציות חישוב ערך מוחלט פונקציות חישוב שורשי משוואה ריבועית. פונקציות חישוב שטחים של צורות גיאומטריות			הפונקציה מחזירה/מבצעת. דוגמאות עם פונקציות שפה		
כתיבה של פונקציה שמחזירה ערך זימון פונקציה שמחזירה ערך, שימוש בערך המוחזר. תכנון קוד למימוש: כתיבת פונקציות נדרשות כתיבה הפעולה הראשית, קבלת קלט, זימון הפונקציות	2	2	כתיבת פונקציה, פונקציה שמחזירה ערך, פונקציה שלא מחזירה ערך. אופן זימון הפונקציה. פונקציה שמקבלת פרמטרים, פונקציה ללא קבלת פרמטרים. דוגמאות	3.2	
מטלות מעבדה בשילוב נושא שאינו ידוע לסטודנט וידרש לחפש, לשתף פעולה עם חברו, שאל שאלות ויישום. אתגרים אלו יש לשלב בכל מהלך הלמידה בקורס	2		למידה עצמאית, חיפוש באתרי סיוע למתכנתים (stack overflow לדוגמא), עידוד חקר ולמידה עצמאית	3.3	
חקר מודולים, ביצוע מטלות למידה עצמאית. בחירת פונקציה של מודול, חיפוש מידע באתרי תוכן כתיבת ישומון הכולל כתיבת	12	6	משפט תנאי, יבוא מודולים	4	



ושימוש בפונקציה שנלמדה.				
המודול Turtle המודול math המודול random	3	1	יבוא מודול, שימוש בפונקציות של המודול	4.1
היכרות עם טבלאות האמת של האופרטורים הלוגיים		1	אופרטורי יחס, משתנים וביטויים לוגיים	4.2
פתרון בעיות באמצעות משפט תנאי ושילובו בקוד בפעולה ראשית ובפונקציות	2	1	משפט תנאי מצומצם, משפט תנאי מורחב	4.3
יבוא מודול למידה עצמאית על פעולות במודול, יישום הפעולות בקוד	3	1	המודול math, כתיבת פונקציות מורכבות הכוללות מבנה תנאי, שימוש במודולים	4.4
ניסוח היגדים לוגיים מימוש היגד לוגי לביטוי בפיתון שילוב ביטוי תנאי בקוד בהתאם לדרישות מעקב אחר ביצוע קוד עם תנאים מיפוי כל המצבים של ריצת הקוד לפי ערכים בזמן ריצה איתור שגיאות לוגיות	4	2	קינון משפטי תנאי, האופרטורים הלוגיים and,or,not משפט elif, כתיבת קוד מורכב יישום שימוש בכתיבה תקנית בסביבת פייתון באמצעות PEP 8, ראה קישור בטבלת מרכיבי תוכנה מטלת סיכום לצוותים, כולל הפניות למודולים שלא נלמדו ולמידה עצמאית של הסטודנטים	4.5
	7	4	ביצוע חוזר(לולאות)	5
מימוש תבנית סכום. מימוש תבנית מנייה.	2	1	לולאה עם ביצוע חוזר מוגדר מראש, הפונקציה range	5.1



<p>יצירה והדפסת סדרות שונות של מספרים.</p> <p>שימוש בפי range עם מספר פרמטרים שונה.</p> <p>שימוש בתחום (: או).</p> <p>חשוב : הפונקציה range יוצרת ומחזירה מבנה נתונים רשימה</p>					
<p>פירוק מספר שלם לספרותיו</p>	3	1	לולאת while	5.2	
<p>מטלת סיכום</p> <p>משחק hangman בסיסי</p> <p>דוגמא :</p> <p>מילה : computer</p> <p>הצפנתה המילה :</p> <p>c _ m _ _ ter</p> <p>פעולות על מחרוזת</p> <p>שרשור</p> <p>קבלת תו במיקום מסוים[]</p> <p>קבלת תווים ממיקום מסוים ועד מיקום מסוים[:]</p> <p>האם נמצא במחרוזת in</p>	2	2	<p>מחרוזת, פעולות על מחרוזת, תרגול מתקדם "בחיתוך" מחרוזות – cutting and slicing string</p> <p>המרת ערך תו לערך ascii והמרה מערך שלם לתו, מטלות הצפנה וקידוד של מחרוזות על בסיס מעבר מערך תו לערך מספרי.</p> <p>הרחבה- פעולות על מחרוזות.</p>	5.3	
	3	2	עבודה עם קבצי טקסט	6	
<p>שילוב עם משחק hangman</p>	1	1	פתיחת קובץ, קריאה מקובץ, סגירת קובץ	6.1	



פתיחת קובץ טקסט של מילים, בחירה אקראית של מילה, הפעלת משחק hangman					
שימוש בקבצים, הרחבה – פתיחת קבצי תמונות	2	1	פתיחת קובץ, כתיבה לקובץ, סגירת קובץ, הוראת המשך כתיבה בקובץ, בדיקה האם קובץ קיים.	6.2	
סריקת רשימה, מחרוזת. בדיקת נכונות קוד: באמצעות assert עבודה עם חריגות .exceptions	14	6	אלגוריתמי הצפנה וקידוד, שימוש במבני נתונים של שפת פייתון: dictionary, string, list	7	
אלגוריתם לחישוב ערך של מספר מכל בסיס לבסיס 10. המרה ממספר בייצוג בינארי לייצוג אוקטלי המרה מייצוג אקסדצימלי לייצוג בינארי המרה מבסיס 10 לכל בסיס (2-9)	4	2	בסיסי ספירה	7.1	
כתיבת קוד ההצפנה תוך שימוש במני נתונים רשימה\מחרוזת	2	1	צופני שיחלוף – Substitution Cipher קריאת הודעות מקבצי טקסט, הצפנה ושמירת טקסט מוצפן בקובץ	7.2	
דגש על כתיבה של פונקציות וזימון פונקציות, פונקציית פתיחה וקריאה מקובץ פונקציית הצפנה, פונקציית פתיחת קובץ וכתביה לקובץ	2	1	צופני הזזה (קיסר), הצפנה וקידוד קריאת הודעות מקבצי טקסט, הצפנה ושמירת קוד מוצפן בקובץ	7.3	
	2	1	צופן ערבול – Transposition Cipher	7.4	
תרגול בגישה ושליפה ממבנה מורכב זה	2	1	רשימה של רשימות	7.5	



	2		תרגיל מתקדם לעבודה בצוות. כולל קריאת טקסט מוצפן מקובץ, קידוד הטקסט, כתיבת הודעה מפוענחת לקובץ	7.6	
	9	6	מבני נתונים מתקדמים		8
	2	3	.list, tuple, dictionary. תרגול שימוש במבנים אלו	8.1	
יישום למציאת סיסמא עם 4 ספרות, בדיקת כל האפשרויות. יישום לפענוח הצפנה עם צופן קיסר, ללא ידע על גודל ההסטה	4	2	אסטרטגיית Brute-Force-Attack	8.2	
עבודת צוות חלוקת משימות כתיבה פונקציות תיעוד	3	1	הגשת עבודה בצוות - בחירת צופן, כתיבת קוד הצפנה, כתיבת קוד פענוח, שימוש במבני נתונים מתקדמים, שימוש בקבצי טקסט	8.3	
	13	5	העשרה – הרחבה ושימוש במודולים - פרויקט גמר של הקורס עם עבודת צוות ולמידה עצמאית: משחק, אלגוריתם הצפנה וקידוד מורכב וכו..		9
תכנון מודולרי תכנון והגדרת קבועים ומשתנים גלובלים עיצוב וכתיבת ממשקי משתמש יישום הפרויקט בדיקות	7	3	מודול – os מודול – os.path מודול – re מודול – time מודול - random מודול – math מודול – PIL(ספריית עיבוד תמונות) מודול – tkinter (עיצוב ממק GUI) ועוד.....	9.1	



אלגוריתמי הצפנה ומימושם, המתמחות בשימוש במבני הנתונים של השפה בלמידה עצמאית	
ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	Zacks The ultimate Python guide - Mark	Amazon	
2	https://stackoverflow.com		קישור לאתר מרכזי, שתומך בלמידה וחקר עצמאית
3	https://www.python.org/about/gettingstarted/	קישור	תמיכה למתחילים
4	https://wiki.python.org/moin/UsefulModules	סיכום וקישורים על מודולים שונים	
5	פתרון בעיות – ממשק משתמש - קריפטוגרפיה	ויליאם פרג'ון	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	Python for every one – by Charles Severance	Amazon	
2	Programming the Raspberry PI- Getting started with Python	Amazon	
3	Hacking Secret Ciphers with Python – by Al Sweigart	Amazon	
4	מבוא לפיתוח וקריפטוגרפיה	קל ספר	גישה חינוכית למרצים
5	פתרון בעיות- ממשק משתמש-סייבר- קריפטוגרפיה	קל ספר	גישה חינוכית למרצים

דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
1	פעולות על מחרוזת, "חיתוך" מחרוזת, כתיבת משחק HangMan
2	שליטה באלגוריתמי מעבר בין בסיסי ספירה, כתיבת פונקציות לביצוע המרות
3	קבצים: פתיחת קובץ טקסט, כתיבה לקובץ טקסט, סגירה של קובץ טקסט
4	היכרות עם צפנים – מימוש צופן קיסר בסיסי
5	היכרות עם צפנים – מימוש צופן שחלוף
6	שיטות לפיצוח צפנים - brute force attack algorithm – מימוש בעיית מציאת סיסמא עם 4 ספרות, מימוש פענוח צופן קיסר עם ערך היסט לא ידוע
7	מבנה נתונים מילון – מימוש בעיית זיהוי שייכות מילה לשפה
8	היכרות עם מודול re – זיהוי ביטויים רגולריים. מטלה פתיחת דף web חיפוש מילים חשודות לדוגמא המילה terror בכל ההטיות של המילה
9	GUI – תכנות מבוסס אירועים. כתיבת משחק בסיסי: נחש את המספר, הגפרור האחרון
10	בדיקת נכונות קוד- assert, כתיבת פונקציה, בדיקה נכונות עבור קלטים שונים

503 - היכרות עם עולם ההיטק

סיליבוס קורס : היכרות עם עולם ההיטק

מספר הקורס : 503

קורסי קדם חובה :

1. יש לבצע את הקורס הזה רק במהלך השנה השנייה ללימודים, במסגרת העבודה על פרויקט הגמר.

היקף שעות : 32

מטרת הקורס :

מטרתו העיקרית של הקורס היא להכין את הסטודנטים להשתלבות בסביבת ההיטק. הקורס אמור לרכז את המעבר עבור הסטודנט, וליצור אצלו תחושה של סביבה מוכרת ובטוחה יותר, כאשר הוא מגיע לשלב חיפוש העבודה.

תקציר הקורס (3-5 שורות)

- הכרת סוגי חברות מזוויות ראייה שונות
 - הכרת התפקידים השונים המצפים לסטודנטים בעבודה
 - הכרת תפקידים אחרים בחברת הייטק, הכרת סביבת העבודה ותהליכי העבודה בחברות הייטק
 - הכרת מאפייני ותנאי העבודה והמיומנויות הנדרשות
 - הכרת תהליך הגיוס, וכן כלים ומיומנויות הנדרשים במהלך תהליך הקבלה לעבודה.
- קורס זה יינתן ע"י אדם שעובד בתעשייה ו/או מכיר אותה היטב. מומלץ להביא מרצים אורחים לקיים סיורים ופגישות בחברות שונות. במהלך הקורס תתבצע עבודה מתגלגלת ע"י הסטודנטים.
-



סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	אין		

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב רגיל		

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		<u>הכרת סוגי חברות מזוויות ראייה שונות</u>	6	2
		חברות ממשלתיות לעומת חברות פרטיות	6	
		חברות ותיקות וגדולות לעומת חברות סטרטאפ		
		חברות מוצר לעומת חברות שירותים		
		חברות שמפתחות מוצרי תוכנה בלבד לעומת חברות רב תחומיות		
		בתי תוכנה, מיקור חוץ, מרכזי פיתוח של חברות בינלאומיות		
		מצב עסקי של חברה, רמת הוודאות לעומת רמת הסיכון		
		תחומי עיסוק: מערכות מידע, תקשורת, אינטרנט, מובייל, סייבר, רפואה, תחבורה		
		סוגי לקוחות: לקוחות פרטיים, לקוחות ממשלתיים, חברות עסקיות, מפיצים, שווקים בארץ ובחו"ל, מכירה ישירה, מכירה באינטרנט		



2		עבודה : הסטודנט יבחר חברת הייטק וינתח אותה על פי כל מה נלמד בפרק זה.		
	<u>6</u>	<u>הכרת התפקידים השונים המצפים לבוגרים בעבודה</u>		2
	6	מתכנת מערכות מידע		
		מתכנת full stack בסביבת אינטרנט וכן מתכנת מובייל		
		מתכנת מערכות משולבות / זמן אמת		
		מתכנת בחברות רב תחומיות (שילב חומרה/תוכנה		
		בודק תוכנה/אוטומציה		
		תמיכה טכנית ושירות לקוחות		
		מגן סייבר/אבטחת מידע		
	<u>2</u>	<u>הכרת תפקידים אחרים בחברה, הכרת סביבת העבודה ותהליכי העבודה בחברות הייטק</u>		3
	2	תפקידי הנהלה : CEO, CFO, COO, VP R&D, VP CTO, Marketing, Product Manager, Sales, Team Leaser, QA Manager		
		תיאור המשימות של המחלקות השונות, תהליך העבודה וקשרי הגומלין בין המחלקות : ניהול מוצר, שיווק, מכירות, פיתוח, בדיקות, תמיכה טכנית		
	<u>2</u>	<u>הכרת מאפייני ותנאי העבודה והמיומנויות הנדרשות</u>		4
	2	עמידה בזמנים לצד עמידה באיכות הביצוע		
		עבודה עצמאית לצד עבודת צוות		
		ראיה רחבה לצד ירידה לפרטים		
		שעות עבודה גמישות לצד שעות עבודה ארוכות תוך חתירה לעמידה בזמנים		



2	6	הכרת תהליך הגיוס, וכן כלים ומיומנויות הנדרשים במהלך	5
	6	מקורת לחיפוש עבודה: פלטפורמות אינטרנטיות לחיפוש עבודה, מודעות דרושים באתרי אינטרנט, חברות השמה, חבר מביא חבר, קבוצות ב-LinkedIn, כנסים שנתיים, ירידי עבודה, מודעות דרושים בחברות עצמן.	
		מודעת הדרושים: דרוש _____: הגדרת דרישות התפקיד וכישורים נדרשים – איך זה נראה, ניתוח דוגמאות.	
		האם אני מתאים? האם יש לי מה להציע?	
		בדיקת מידע על החברה ובדיקת התאמה ראשונית	
		חבר מביא חבר – האם יש לי קשר בחברה?	
		כתיבת קורות חיים (כולל סדנה לכתיבת קו"ח מותאמים לתפקידים הנדרשים, ומבוססים על הידע והניסיון של המועמד)	
		הריאיון – תיאור התהליך, עריכת סימולציות	
		תנאי העבודה, מבנה הסכם העבודה, מבנה השכר וגובה השכר הצפוי.	
		הערה: לפרק זה מומלץ להביא מרצה אורח, רצוי מנהל משאבי אנוש מהתחום	
1		עבודה: הסטודנט יבנה פרופיל LinkedIn	
1		עבודה: הסטודנט יחפש מודעה שנראית לו מתאימה ומעניינת, ויכין קורות חיים מתאימים. הסטודנט יתאר בעבודה היכן מצא את המודעה, וינתח את הדרישות יחסית לפרופיל האישי שלו.	
	6	סיורים ומפגשים	6
		במהלך הקורס יש לבצע לפחות 3 סיורים מקצועיים בחברות מסוגים שונים וכן להביא מרצים אורחים שיציגו את החברות שלהם, בהקשר של נושאי הלימוד שנזכרו כאן. חברות הייטק הן בד"כ ידידותיות לסביבה, ועשויות לראות בשת"פ כזה בסיס לעובדים בעתיד.	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור המיומנות המוטמעת	תיאור היישום
הסטודנט ימצא מודעות דרושים הרלוונטיות עבורו	בעזרת כלי חיפוש ושיטוט באתרי דרושים, וקשרים עם חברים וקרובי משפחה
הסטודנט ינתח את החברה, על כל המאפיינים שלה	
הסטודנט יכתוב קורות חיים למודעה	
הסטודנט ייצור פרופיל LinkedIn	הקמת פרופיל ברשת המקצועית

ביבליוגרפיה לסטודנט (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	ספר - סטרט אפ ניישן, דן סינור ושאול זינגר	הוצאת מטר	
2	Made In Israel – סרט של כאן חינוכית על תעשיית ההייטק בישראל	https://www.youtube.com/watch?v=FgtWi1egq00	

ביבליוגרפיה למרצים (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים, מאמרים)

מס'	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	כנ"ל		
2	דה מרקר – המפץ הגדול של ההי טק	https://www.themarker.com/technation/.premium-1.7214614	
32	דה מרקר – סדרת כתבות על ההי טק הישראלי	https://www.themarker.com/technation/EXT-INTERACTIVE-1.7209341	



דוגמאות לידע המצופה בסביבת העבודה של בוגר הקורס (ידע אקטיבי המייצר תוצר)

מס'	ידע ופעולה
<u>1</u>	הכרת שוק ההייטק
<u>2</u>	חיפוש עבודה ומציאת מודעות דרושים מתאימים
<u>3</u>	כתיבת קורות חיים מתאימים
<u>4</u>	ביצוע הריאיון, הצגת ניסיונו, יכולותיו, ופרויקט הגמר



600 - קורסי תמיכה בפרויקט



601 – ניתוח מערכות ב'

(פירוט למעלה בקורס ניתוח מערכות א' - 501)



602 - בקרה איכות ובדיקת תוכנה

מספר הקורס : 602

קורסי קדם חובה :

מבוא לתכנות.

ניתוח מערכות.

היקף שעות : 48

מטרת הקורס :

חשיפה ליסודות בדיקות תוכנה ובקרת איכות בפרוייקטי תוכנה.

תקציר הקורס

בקורס נלמדים מושגים ועקרונות של בדיקת תוכנה, סוגים שונים של פעילויות בדיקה הקשורות לשלבים שונים בפיתוח תוכנה, שיטות בדיקה שונות וכלים רלוונטיים. הקורס מציג מס' מתודולוגיות בדיקות תוכנה וכן את השילוב של תהליכי הבדיקות במחזור חיי פרויקט התוכנה. בקורס מובאים כלים לתיעוד ומעקב אחר בדיקות תוכנה וכמו כן פלטפורמה לפיתוח בדיקות. סיליבוס זה מבוסס על גרסת 15 visual studio, ניתן להעביר את הקורס בכל גרסה שיבחר המרצה.

סביבות עבודה: חומרה ותוכנה נדרשות

כלי תוכנה נדרשים

מס'	שם התוכנה	תיאור קצר	הערות
1	Visual Studio	סביבת קוד המאפשרת לפתח ולהריץ קוד.	Visual studio Community: A fully-featured, extensible, free IDE for creating modern applications for Android, iOS, Windows, as well as web applications and cloud services. https://visualstudio.microsoft.com/vs/community/
5	כתיבה תקנית ב-C#	קישור המגדיר כתיבה תקנית בשפת סי-שארפ,	https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/inside-a-program/coding-conventions

חומרה נדרשת

מס'	שם החומרה	תיאור קצר	הערות
1	מחשב	תחנת עבודה : i5, 8G DDR,250G Hdd, Windows or Linux Ubuntu	יש להתקין אחת מבין סביבות העבודה, IDE כפי שצויינו לעיל. יש להוריד חומר דיגיטאלי רלוונטי כגון : ספר הקורס, הנחיות בדבר כתיבה תקנית וכו'. וכן סביבת סימולציה

תוכן הקורס

מס' סעיף	תת סעיף	נושא	שעות הרצאה	שעות תרגול
1		בדיקות תוכנה	2	3
		1.1	מה זה בדיקות תוכנה? מה המטרה? מטרתן ישירות ומטרות עקיפות.	
		1.2	דירוג שגיאות תוכנה ובאגים על פי חומרתן: 5 קריטית-מונעת ביצוע חיונית, 4 משפיעה לרעה על ביצועי המערכת, 3 משפיע על ביצועי המערכת אך ידוע על פיתרון עוקף, 2 גורמת אי-נוחות, 1- מזערית. יש להרחיב ולהביא דוגמאות.	
		1.3	בדיקותיות- הגדרה, משמעויות, קריטריוני כיסוי.	
2	2.1	כללים להבטחת בדיקותיות של התוכנה- ראה מקור 3	1	0
		עקרונות מרכזיים : ביאור והדגמה- יכולת בקרה, שקיפות, זמינות, פשטות, יציבות, מידע.		
3		בדיקות מרכזיות	4	8
		3.1	בדיקות יחידה, הגדרה, מוטיבציה, הדגמה.	
		3.2	בדיקות אינטגרציה, הגדרה, מוטיבציה, הדגמה. שילובים ובדיקות, מימוש ושילוב- גישת Top-down, יתרון וחסרון. מימוש ושילוב bottom-up, יתרון וחסרון, מימוש ושילוב בשיטת הסנדוויץ'- inside-out, יתרון וחסרון	
			בדיקות מערכת, הגדרה, מוטיבציה. אימות ותיקוף המוצר. בדיקות אימות למערכת : בדיקות התאמה\בדיקות פונקציונאליות- conformance testing בדיקות רגרסיה-Regression Testing בדיקות קבלה-acceptance tests בדיקות תיקוף למערכת : בדיקות התקנה	



		בדיקות ביצועים בדיקות שימושיות בדיקות אלפא/ביתא		
2	2	עקרונות Mayer לבדיקות תוכנה (ראה – 4)	4	
		הגדרה וביאור העקרונות : בדיקות לעומת מפרטים, בדיקות רגרסיה, תוצאות הבדיקות הן אורקלים, מקרי בדיקות ידניים ואטומאטיים, הערכה אמפירית של אסטרטגיות הבדיקה, קריטריוני בדיקה.	4.2	
		אפקטיביות של בדיקות תוכנה ראה (5)	4.3	

3	2	בדיקות יחידה קופסאות שחורות וקופסאות פתוחות	5	
		הגדרה וביאור, שתי בדיקות יחידה מרכזיות שיש לבצע בכל מודול תוכנה : בדיקות black-box - בדיקת הקוד מול החוזה. בדיקות כיסוי coverage tests - בודקים שבזמן הבדיקה כל פיסת קוד תרוץ ואף ביותר מצורה אחת. מתי מריצים כל בדיקה? מתי צריך לעדכן? מה בודקים בכל בדיקה? חוזה מול קוד.	5.1	
10	5	גישות בפיתוח בדיקות והבטחת איכות	6	
		סקרי קוד- הסבר הרעיון שמאחורי התהליך code review, review design, היבטי איכות ובקרת איכות. מודל V בפרוייקט תוכנה, איסוף דרישות, פיתוח, בדיקות.	6.1	
		Waterfall-testing- הגדרה הסבר והדגמת הרעיון, יתרונות וחסרונות. Iterative Testing - הגדרה הסבר והדגמת הרעיון, יתרונות וחסרונות.	6.2	
		Agile Tesing : בגישות הבאות נשים דגש על היבטי הבקרה ובדיקות התוכנה בהשקה לתהליך הפיתוח. פיתוח מונחה בדיקות Test Driven Development - (ראה 6 בבליוגרפיה)- ביאור והדגמה, כלי מימוש ואטומאציה בגישה זו : ניתן להשתמש ב- JUNIT או ב- VS (ראה 7 בבליוגרפיה) הגדרה הסבר והדגמת הרעיון, יתרונות וחסרונות. שימוש בגישה זו לבדיקות רגרסיה ואיכות קוד מגרסה לגרסה.	6.3	



		Extreme Programming- הגדרה הסבר והדגמת הרעיון, יתרונות וחסרונות. Scrum היכרות עם כלי מעקב באגים ובדיקות, Jira, Jenkins : https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/backlogs/manage-bugs?view=azure-devops&tabs=new-web-form		
4	2	תכנון וביצוע הבדיקות	7	
		Software test plan - תוכנית הבדיקה- בגינה נכתב מסמך, למשל ב- hp halm, או כל כלי לתיעוד בדיקות וצעדי הבדיקות. כתרגיל כיתה יש להביא דוגמה לנתח ולכתוב עבורה מסמך זה.	7.2	
		Software test description - מסמך מפרט הבדיקות	7.3	

מרכיבי הטמעה ושילוב של מיומנויות המאה 21, בתהליכי למידה ותרגול

תיאור היישום	תיאור המיומנות המוטמעת
הפניה מתמדת של הסטודנטים לחיפוש מידע על שימוש בשיטה מסוימת, הבנת המוטיבציות שמאחורי כל שיטה, עיון בחומר והכרת מתודולוגיות פיתוח ובדיקות.	למידה עצמאית
ביצוע מטלות סיכום בצוותי תלמידים (1-3) סטודנטים.	עבודת צוות
הפנייה והצגת מקורות מידע באנגלית, שימוש בהרצאות באנגלית בהרצאות נבחרות	שפה זרה

ביבליוגרפיה לסטודנט ולמרצה (לינקים, ספרים מקצועיים דיגיטלים/מסורתיים)

מס',	תיאור	אופן הגישה(לינק, פרטי הוצאה)	הערות
1	P. Jorgensen, <i>Software Testing: A Craftsman's Approach</i> , CRC nd ed. (4 Press, 2002)	http://webpages.iust.ac.ir/azgomi/Courses/ST/eBook2%20-%20Software%20Testing%20-%20A%20Craftsman,s%20Approach.pdf	
2	J. Bach, <i>Heuristics of Software Testability</i> , 2003		



	https://webcourse.cs.technion.ac.il/236321/Spring2011/ho/WCFiles/SWE-2011-09-integration&test.pdf	בדיקות תוכנה-קרוס טכניו דר' אמיר תמר	3
		Bertrand Meyer, Seven Principles of Software Testing, IEEE Computer, August 2008	4
		Capers Jones, SOFTWARE QUALITY IN 2008	5
Test driven development		Kent Beck, Test-Driven Development By example, Addison-Wesley	6
		https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/test/getting-started-with-unit-testing?view=vs-2019	7
	https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programming-guide/inside-a-program/coding-conventions	כתיבה תקנית בסי-שארפ.	8

יזע פעיל:

מס'	יזע ופעולה
1	התלמיד יכיר את מהות שמאחורי בדיקות התוכנה
2	התלמיד יממש בדיקות תוכנה
3	התלמיד יכיר את הסינרגיה בין תהליכי הבדיקות ותהליך פיתוח המוצר הכולל.
4	התלמיד יכיר פרדיגמות בדיקות שונות
5	התלמיד יכיר כלי בדיקות שונים
6	התלמיד יכיר תהליכי דיווח בדיקות ותיעוד
7	התלמיד יכיר מהן בדיקות יחידה
8	התלמיד יכיר מהן בדיקות אינטגרציה
9	התלמיד יכיר מהן בדיקות מערכת



10	התלמיד יכיר מהן בדיקות, black box
11	התלמיד יכיר מהן בדיקות יחידה בגישת itop down
12	התלמיד יכיר מהן בדיקות יחידה inside out
13	התלמיד יכיר מהן בדיקות יחידה bottom up
14	התלמיד יכיר מהן קריטריוני איכות ומדדי דיווח באגים
15	התלמיד יכיר מהי בדיקתיות וידע להגדירה בפרוייקטי פיתוח.
16	התלמיד יכיר מהן בדיקות, blackbox, כיחס לחוזה
17	התלמיד יכיר מה זה פיתוח מונחה בדיקות, והיקשיו לבדיקות רגרסיה?
18	התלמיד יכיר מהו מודל V בפרוייקטי פיתוח תוכנה, והיכן באים לידי ביטוי שלבי בדיקות התוכנה
19	התלמיד יכיר מהוא scrum, extreme programming, והיכן משתלבים תהליכי הבדיקות בגישות אלה.
20	התלמיד יכיר מסמכי בדיקות, תיעוד ותכנון בדיקות.
21	התלמיד ישלים ידע על ידי קריאה במקורות מידע חיצוניים כפי שמצויין בבליוגרפיה