

שם הקורס: תכנות מערכות 2

שם הפקולטה: בית-הספר למדעי המחשב

שם המחלקה: מדעי המחשב

מספר הקורס: 2-7023010

המרצים: אראל סגל-הלוי – מרצה אחראי, אלינה בננסון אופלינסקי, מור בסן
מתכונת הקורס: הרצאה, תרגול, מעבדה.

שנת לימודים: ה'תשפ"ה **סמסטר:** ב **היקף שעות:** 3+1+1 **נקודות זכות:** 4

אתר הקורס באינטרנט: <https://github.com/cpp-at-ariel/cpp-5785>

דרישות קדם: תכנות מערכות 1, תכנות מונחה עצמים, מבני נתונים 1/1 מ, אלגוריתמים 1/1 מ.
בנוסף: המטלות יוגשו בגיטהאב ויבדקו בסביבת לינוקס, ולכן דרוש ידע בסיסי ב-git ובלינוקס.

מטרות הקורס: לאמן אתכם בתכנות בשפה קשה ומסובכת במיוחד - שפת C++. שפה הכוללת פרדיגמות שונות - תכנות פרוצדורלי, מונחה-עצמים וגנרי. שפה הדורשת ניהול ידני של משאבי הזיכרון. לפתח כישורים החיוניים לכל מתכנת, כגון: עבודה בסביבות לינוקס (Linux), כולל סקריפטים (bash), גיט (git), עיצוב מונחה עצמים, קוד נקי, הצגת קוד, עמידה בלוחות זמנים, והתמודדות עם תקלות ושינויים לא צפויים

תוכן הקורס: אובייקטים ומחלקות, רפרנסים, העמסת אופרטורים, מנגנון ירושה ופולימורפיזם, תכנות גנרי (תבניות), ספריה תקנית, מצביעים חכמים, הקורס יתייחס לשפת C++ עד תקן 17 והתחלה של תקן 20.

מהלך השיעורים:

ישנם מפגשים משלושה סוגים:

1. הרצאה – 3 שעות בשבוע. מיועדת ללימוד החומר.
 2. תרגול – שעה אחת בשבוע. מיועד לחזרה על החומר.
 3. מעבדה – שעה אחת בשבוע. מיועדת להצגת פתרונות למטלות.
- בקורס נדרש תרגול ולימוד עצמי אינטנסיבי.

מרכיבי הציון הסופי: הציון הוא מספרי. ציון מעבר בקורס הינו 60.

- כדי לעבור את הקורס, יש לקבל לפחות 36 מתוך 60 נקודות בבחינה ו24 מתוך 40 נק בחלק של מטלות הבית. במצב זה, הציון הסופי הוא סכום של ציון המטלות וציון הבחינה.
- ציון הסופי למי שקיבל פחות מ-36 יהיה ציון הבחינה בלבד, ללא ציון המטלות.

תכנית הוראה מפורטת לכל השיעורים:

תירגול	הרצאה	
סקריפטים ב-bash: תנאים, לולאות.	1 הכרות, הבדלים בין ++C לבין C ו-Java. העמסה, חריגות. doctest, tidy, Valgrind.	
מחלקות, בניה והריסה; מטלה 1.	2 מחלקות ועצמים, בניה ופירוק.	
הרכבות, רפרנסים וקבועים;	3 הרכבת מחלקות. רשימת אתחול. רפרנסים לעומת פוינטרים. מתודות קבועות, const, mutable.	
העמסת אופרטורים; מטלה 2	4 Friend, העמסת אופרטורים.	
ירוסה ורשימת אתחול;	5 העתקה עמוקה, בנאי מעתיק ואופרטור העתקה, בנאי ממיר ואופרטור המרה. כלל השלושה	
ירוסה וירטואלית; מטלה 3.	6 ירושה רגילה וירוסה וירטואלית.	
דוגמאות של מימושים עם תבניות ואיטרטורים	7 תבניות (templates) ואיטרטורים.	
תבניות ופונקטורים; מטלה 4.	8 תכנות בתבניות, פונקטורים וביטויי למדא.	
מיכלים ואיטרטורים בספריה התקנית;	9 הספריה התקנית - מיכלים ואיטרטורים.	
אלגוריתמים בספריה התקנית; תרגול leetcode	10 הספריה התקנית - אלגוריתמים.	
תרגול leetcode	11 נושאים מתקדמים בהתאם לזמן שיישאר: (א) פוינטרים חכמים (ב) שאלות leetcode	
השלמות וחזרות.	12 השלמות וחזרות.	

חובות הקורס:

חובות / דרישות / מטלות:

- **מטלות בקורס. מטלות בקורס הן חובה לכולם.** מתוכננות 4-5 מטלות לקורס. ההגשה היא אישית.
חובה להגיש את כל המטלות בזמן (יפורסם בתיבת ההגשה).
- מותר להתייעץ לגבי המטלות, אולם חובה לדווח על כל קבלת עזרה, בהתאם [לתקנון](#) [יושר של המחלקה למדעי המחשב](#).
- המטלות ייבדקו על ידי המתרגל שמנחה את קבוצת המעבדה שאתם רשומים אליה. חלק מהבדיקה יהיה על ידי קריאת הקוד שלא בנוכחותכם וחלק פרונטלית במעבדה. כל סטודנטים חייבים להגיש את כל המטלות ולהירשם ולהבחן בשתי מעבדות במהלך הסמסטר.

- **לא ניתן לבצע מעבר \ החלפה בין מתרגלים \ מעבדות במהלך הסמסטר**, מכל סיבה שהיא.
- **באחריות הסטודנטית בלבד, לדאוג ולהיערך מראש למול המתרגלות, כך שיבוצעו הגנות עד סוף הסמסטר**. לא יפתחו עוד מעבדות או מועדים נוספים להגנות על המטלות ולכן מומלץ להקדים ולתפוס מקום במעבדה.
- יש לכתוב קוד ברמה גבוהה. אתם תיבחנו לא רק על כך שהקוד רץ נכון, אלא גם על יעילות ומודולריות של מימוש, בדיקות מקיפות, וכתובת קוד נכון וקריא.
- המתרגל רשאי לבחור את המטלה אשר עליה תדרשו להגן מכלל המטלות אשר הגשתם. המתרגל במעבדה רשאי, בנוסף לשאלות על המטלה עצמה, לשאול גם שאלות כלליות על החומר הנלמד בקורס, והחומר הקשור למטלה.

תיבת הגשה מאוחרת – במקרים חריגים ומוצדקים כגון מילואים, לידה, אבל, אשפוז וכו' סטודנטית יוכלו להגיש בתיבת הגשה מאוחרת – **יש לצרף אסמכתא אישורים** להוכחת העניין. סטודנטים במילואים יקבלו הארכת זמן וידרשו להגיש למתרגל את כלל המטלות עד סוף הסמסטר.

חובה לעקוב אחר ההודעות במהלך ההרצאות ואו **בפורום** הקורס במוודל. כל שאלה כללית בנושא חומר הקורס, נהלי הקורס או המטלות יש לשלוח בפורום, כך שנוכל לענות לכולם יחד (יש לבדוק בפורום אם כבר ענו לשאלה שלכם).
יתכן כי אחת או יותר משאלות במבחן תתבססנה על מטלות בקורס. שימו לב כי צוות הקורס משתמש במערכת תוכנה מיוחדת לבדיקת העתקות במטלות – במקרים בהם יתגלה חשד להעתקה – הנושא יטופל משמעתית בהתאם.

כללי ניקוד :

ציון מקסימלי בהצגה במעבדה : 20 נקודות, מתוכן 10 נקודות יינתנו על בדיקה ידנית על ידי מתרגל ועוד 10 על הגנה של מטלה לבחירתו של מתרגל.
סה"כ ל2 הגנות במעבדה בסמסטר : 40 נקודות . (נדרש להציג ב 2 מעבדות בסמסטר)
בבחינה הסופית - ניתן לצבור עד 60 נקודות.

סטודנטים במילואים \ מקרים מיוחדים לפי התקנון – יש לפנות למחלקה או אחראי מילואים במחלקה ולהגיש להם מסמכים \ צו בהתאם. צוות הקורס יפעל בהתאם לאחר קבלת אישור מהגורם המאשר.

0. A Tour of C++ (2nd Edition) by Bjarne Stroustrup,
<https://www.amazon.com/Tour-2nd-Depth-Bjarne-Stroustrup/dp/0134997832>

1. C++17 STL Cookbook: Discover the latest enhancements to functional programming and lambda expressions. by Jacek Galowicz. Paperback, June 28, 2017. <http://a.co/7q4vXwY>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central

2. Mastering the C++17 STL: Make full use of the standard library components in C++17 Paperback, September 28, 2017. <http://a.co/86BmYbN>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central

3. Clean C++: Sustainable Software Development Patterns and Best Practices with C++ 17.

by Stephan Roth. Paperback, September 29, 2017.

<http://a.co/8cSZ8Mw>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר Springer

4. Beginning C++ Game Programming. by John Horton. Paperback, October 07, 2016.

by John Horton <http://a.co/5qOAcPd>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central

5. Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14 1st Edition. by Scott Meyers. <http://a.co/dicb7nV>

לצפייה בספר אלקטרוני לחץ כאן

ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central

חומר עזר ברשת:

1. <https://stackoverflow.com/questions/tagged/c%2b%2b>
2. <https://softwareengineering.stackexchange.com/questions/tagged/c%2b%2b>
3. <http://en.cppreference.com/w/>
4. <http://www.cplusplus.com/>
5. <http://isocpp.org/>