

אוניברסיטת אריאל, המחלקה למדעי המחשב

קורס: תוכנות מערכות ב, מספר: 2-7023010

מרצה אחראי: ד"ר אראל סגל-הלוי

מרצה בפועל: מור בסן.

שנת לימודים: ה'תשפ"ב; סמסטר: ב

אתר הקורס: <https://github.com/erelsql-at-ariel/cpp-5782>

מטרת הקורס: לאמן אתכם בתיכנות בשפה קשה ומסובכת במיוחד - שפת C++. שפה הכוללת פרדיגמות שונות - תוכנות פרוצדורלי, מונחה-עצמים ופונקציונלי. שפה הדורשת ניהול ידני של משאבי הזיכרון. הקורס יתייחס לשפת C++ עד תקן 17 והתחלה של תקן 20. מטרה נוספת היא לאמן אתכם בכישורים כלליים החיוניים לכל מתכנת, כגון: עבודה בסביבות לינוקס (Linux), כולל סקריפטים (bash), גיט (git), הצגת קוד, עמידה בלוחות זמנים, והתמודדות עם תקלות ושינויים לא צפויים.

תוצרי למידה: לאחר שתסיימו את הקורס בהצלחה, תוכלו:

1. לתכנת מערכות תוכנה מורכבות בשפת C++.
2. לכתוב בדיקות-יחידה מקיפות בעזרת מערכת doctest.
3. לכתוב קבצי בניה (Makefile) וסקריפטים בשפת bash על מערכת לינוקס.
4. להציג ולהסביר תוכניות שכתבתם בפני אנשים אחרים.

דרישות קדם:

- תוכנות מערכות א;
- תוכנות מונחה עצמים;
- מבני נתונים 1 / 1 מ;
- אלגוריתמים 1 / 1 מ.

בנוסף: המטלות יוגשו בגיטהב ויבדקו בסביבת לינוקס, ולכן דרוש ידע בסיסי ב-git ובלינוקס.

מפגשי הקורס (שימו לב לשינוי ביחס לשנה שעברה):

ישנם מפגשים משלושה סוגים:

1. **הרצאה** – 3 שעות בשבוע. מיכסה: 40 סטודנטים. מיועדת ללימוד החומר. תתקיים בקמפוס.
 2. **תרגול** – שעה אחת בשבוע. מיכסה: 40 סטודנטים. מיועד לחזרה על החומר. יתקיים בקמפוס.
 3. **מעבדה** – שעה אחת בשבוע. מיכסה: 13 סטודנטים. מיועדת להצגת פתרונות למטלות.
- **שימו לב:** המעבדות יתקיימו **בזום** בלבד. מסיבות טכניות, השעות שבהן יתקיימו המעבדות בפועל, **שונות** מהשעות הרשומות במערכת השעות שלכם. **אין צורך** להגיע לאוניברסיטה בשעות הרשומות במערכת כ"מעבדה". השעות יתואמו אתכם במהלך הסמסטר דרך "מודל" וקבוצת הדיוור של הקורס. אנא עקבו אחר הפרסומים.

המטלות: מתוכננות 5-6 מטלות, כל מטלה תתחלק ל-2 הגשות, בסה"כ 10-12 הגשות. ההגשה אישית. עבור כל מטלה, יש להגיש קוד לבדיקה אוטומטית. פרטים נוספים על המטלות יתפרסמו בקבוצת הדיוור של הקורס. עומס עבודה: כ-10 שעות בשבוע.

בנוסף, יש להציג פתרונות לשלוש מטלות בשעת המעבדה: מטלה 1 או 2, מטלה 3 או 4, ומטלה 5 או 6.

הרכב הציון: 50% בחינה סופית, 50% מטלות. כדי לעבור את הקורס, חובה לקבל ציון עובר גם בבחינה הסופית וגם בכל אחת מהמטלות. שימו לב: חובה לפתור ולהגיש את כל המטלות באופן עצמאי – לא רק את המטלות שאתם מציגים.

אפשרות לשינוי הרכב הציון: אם מסיבה כלשהי (כגון: מגיפה) לא תהיה אפשרות לקיים בחינה סופית בקמפוס, ייתכן שהרכב הציון בקורס ישתנה ויתבסס על מטלות בלבד. במקרה זה, ייתכן שתקבלו הזדמנות להיבחן על מטלות נוספות מבין המטלות שהגשתם. גם מסיבה זו, **יש להקפיד לפתור את כל המטלות בזמן ובאופן עצמאי**, ולא רק את המטלות שאתם מציגים במעבדה.

נושאי הקורס בחלוקה לשבועות

ייתכנו שינויים בהתאם לקצב ההתקדמות בשיעורים ובתירגולים.

תירגול	הרצאה	
עבודה בסביבת לינוקס - פקודות בסיסיות, גיט, קומפילציה. שלבי קומפילציה.	הכרות, הבדלים בין ++c לבין c ו-Java. העמסה, חריגות.	1
כלים מתקדמים לעבודה בלינוקס: valgrind, make/cmake. סקריפטים ב-bash.	מחלקות ועצמים, בניה ופירוק.	2
מחלקות, בניה והריסה; הצגת מטלה 1.	הרכבת מחלקות. רשימת אתחול. רפרנסים לעומת פוינטרים. מתודות קבועות, const, mutable..	3
הרכבות, רפרנסים וקבועים; הצגת מטלה 2.	Friend, העמסת אופרטורים.	4
העמסת אופרטורים; הצגת מטלה 3.	העתקה עמוקה, בנאי מעתיק ואופרטור העתקה, בנאי ממיר ואופרטור המרה.	5
העתקה והמרה; הצגת מטלה 4.	ירושה רגילה וירושה וירטואלית.	6
ירושה ורשימת אתחול; הצגת מטלה 5.	המרות סוגים (cast) ומידע על סוגים בזמן ריצה (rtti).	7
ירושה וירטואלית; הצגת מטלה 6.	תבניות (templates) ואיטרטורים.	8
המרות סוגים; הצגת מטלה 7.	תיכנות בתבניות, פונקטורים וביטוי למדא.	9
תבניות ופונקטורים; הצגת מטלה 8.	הספריה התקנית - מיכלים ואיטרטורים.	10
מיכלים ואיטרטורים בספריה התקנית; הצגת מטלה 9.	הספריה התקנית - אלגוריתמים.	11
אלגוריתמים בספריה התקנית; הצגת מטלה 10.	נושאים מתקדמים בהתאם לזמן שישאר: (א) פוינטרים חכמים; (ב) שילוב ++C ופייתון.	12
השלמות וחזרות.	השלמות וחזרות.	13

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/>

ספרים להרחבה והעשרה

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/7q4yXwY>

[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