

"יְרַחֲבוּת הָעִיר יִמְלֵאוּ יְלָדִים וְיִלְדוּת מְשֻׁחָקִים בְּרַחֲבֶתֶּיךָ" (זכריה ח ה)

אוניברסיטת אריאל, המחלקה למדעי המחשב

קורס: פיתוח משחקי מחשב, מספר: 2-7062510

המרצה: ד"ר אראל סגל-הלוי

שנת לימודים: ה'תשפ"ב, סמסטר: א

אתר הקורס: <https://github.com/gamedev-at-ariel/gamedev-5782> (בבניה)

א. תוכן הקורס:

מטרת הקורס היא ללמד אתכם עקרונות של עיצוב ופיתוח משחקי-מחשב, להכין אתכם לעבודה בתעשיית המשחקים, לאמן אתכם ביצירת פרוייקטי תוכנה מורכבים ובעבודת צוות. הקורס מתחלק לשני חלקים – עיצוב ותיכנות:

- נלמד על עקרונות **עיצוב** ותיכנון של משחקים בכלל ומשחקי מחשב בפרט: איך ממציאים משחקים מקוריים? איך קובעים את חוקי המשחק? וכו'.
- נלמד על **תיכנות** משחקי מחשב בעזרת מנוע Unity – אחד המנועים הנפוצים ביותר כיום לפיתוח משחקי מחשב.

ב. תוצרי למידה: לאחר שתסיימו את הקורס בהצלחה, תוכלו:

1. להמציא משחק מקורי משלכם ולהגדיר את חוויית-המשחק;
 2. לתכנן בפירוט את כל רכיבי המשחק – הרכיבים הרשמיים, הדרמטיים והדינמיים;
 3. לתכנת את המשחק שלכם במערכת יוניטי ובשפת C#;
 4. לבצע בדיקות מקיפות למשחק שלכם.
 5. לכוון ולשפר את המשחק שלכם כך ששיגיג את חוויית השחקן הרצויה.
- בסוף הסמסטר, יהיה לכם "משחקון" המדגים את הרעיון המרכזי, שאפשר לשחק בו כ-5 דקות.
- אם הרעיון שלכם יהיה מעניין ומקורי במיוחד, תוכלו להמשיך ולפתח את המשחקון שלכם למשחק באורך מלא, במסגרת פרוייקט שנתי.

ג. חובות הקורס:

- דרישות קדם:** תיכנות מונחה עצמים, תיכנות מערכות ב, אלגוריתמים 1 או 1מ.
- מרכיבי הציון:** 100% עבודה. הציון ייקבע ע"י צבירת נקודות במהלך הסמסטר, לפי מפתח הנקודות המתפרסם באתר הקורס. בגדול, יהיו מטלות משני סוגים:
- מטלה רגילה – לחזרה על החומר של ההרצאה הקודמת. יהיו כ-10 מטלות כאלו.
 - מטלה מתגלגלת – לפיתוח משחקון מקורי משלכם. יהיו כ-10 מטלות כאלו.
 - חלק מהציון יינתן על ההגשה, וחלק מהציון יינתן על הצגה במהלך השיעור.
- עומס עבודה משוער:** כ-5 שעות על כל מטלה, סה"כ כ-10 שעות עבודה בשבוע בממוצע.

ד. מפגשי הקורס:

- כל המפגשים יועברו בזום (Zoom) ויוקלטו בענן.
1. **הרצאה שבועית** – 3 שעות (מיכסה: 40 סטודנטים). ההרצאה תתחלק לשני חלקים:
 - בחלק הראשון (כ-60 דקות) יוצגו פתרונות למטלה מהשבוע הקודם. הפתרונות יוצגו ע"י סטודנטים שיגישו פתרונות ברמה גבוהה.
 - בחלק השני (כ-90 דקות) נלמד את הנושא החדש של השבוע.
 2. **מעבדה** – 1 שעה (מיכסה: 20 סטודנטים). המעבדה תתחיל בשבוע השלישי או הרביעי של הסמסטר, ותשמש להתייעצות עם המתרגל בכל נושא הקשור למטלות ולמשחקים שאתם מפתחים.

ה. למי הקורס לא מתאים:

- הקורס עמוס מאד במטלות, ודורש הרבה לימוד עצמי. לכן הוא לא מתאים לסטודנטים עובדים או לסטודנטים שלוקחים הרבה קורסים במקביל.

- חלק מהציון ניתן על הצגת מטלות בשיעור, ולכן לא מתאים לסטודנטים שלא יכולים להגיע לשיעור.
- חלק מהציון בקורס הוא תחרותי וניתן לצוותים המצטיינים במטלות – כמו במשחק. לכן הקורס לא מתאים לסטודנטים שרוצים להיות בטוחים לגמרי שיקבלו 100.

ה. נושאי הלימוד לפי שבועות

התוכנית עשויה להשתנות בהתאם להתפתחויות במהלך הסמסטר.

1. **עיצוב:** תהליך פיתוח משחק: רעיון, חוויית השחקן, בדיקות.
2. **עיצוב:** רכיבים רשמיים של משחק: שחקנים, מטרות, תהליכים, חוקים, משאבים, עימותים, גבולות, תוצאה.
3. **תיכנות:** הצגת מנוע יוניטי (Unity) ושפת #C: עצמים, רכיבים, סקריפטים.
4. **תיכנות:** תהליכי ליבה ביוניטי: טריגרים, תזמונים, דגמים, טעינת שלבים.
5. **תיכנות:** חוקי הפיסיקה, המנוע הפיסיקלי של יוניטי.
6. **עיצוב:** רכיבים דרמטיים של משחק: אתגר, זרימה, שעשוע, רגשות, סיפור-רקע, דמויות, עלילה, בניית עולם.
7. **תיכנות:** שני ממדים: בניית עולם בעזרת Tilemap. אלגוריתמים: מציאת מסלול, בניית שלבים אוטומטית (?), בקרת התנהגות.
8. **תיכנות:** שלושה ממדים: בניית עולם בעזרת Terrain, מציאת מסלול, בינה מלאכותית.
9. **עיצוב:** רכיבים דינמיים: עצמים, מאפיינים, התנהגויות, יחסים, כלכלה, תקשורת, מידע, שליטה.
10. **תיכנות:** רכיבים דרמטיים ביוניטי: אנימציה, קול, ממשק משתמש.
11. **עיצוב:** כיוון המשחק: בדיקת תיפקוד, שלמות, איזון והנאה.
12. נושאים מתקדמים בהתאם לזמן שישאר. כמה אפשרויות:
 - a. משחקים מרובי-שחקנים (multiplayer) ביוניטי.
 - b. עלילה מתפצלת ומערכות שיחה: מנוע Twine ושילובו ביוניטי.
 - c. אנימציה מתקדמת.
 - d. מציאות מדומה VR או מציאות משופרת AR;
 - e. דגמי עיצוב (design patterns) בתיכנות משחקים ומימוש ביוניטי.
 - f. פיתוח משחקי קלפים ולוח ביוניטי.
 - g. למידת מכונה ביוניטי (ML agents).
 - h. יצירה אוטומטית (procedural generation).
 - i. סיפור אוטומטי (procedural storytelling).
 - j. ניתוח ביצועים של משחקים לאחר ההפצה (analytics).
13. **מסיבת סיום:** הצגת המשחקים שפיתחתם במהלך הסמסטר.

ה. תוכנית מטלות

התוכנית עשויה להשתנות במהלך הסמסטר. בסוגריים: מספר הנקודות. סך כל הנקודות שאפשר לצבור על הגשות (לא כולל הגשת המשחק הסופי בשיעור האחרון): $20 \times 3 = 60$.

שבוע	נושא	מטלה שבועית	מטלה מתגלגלת
1.	עיצוב: רעיון	בדיקות משחק (3)	רעיונות (3)
2.	עיצוב: רכיבים רשמיים	ניתוח ושינוי משחק קיים (3)	רכיבים רשמיים וסקר שוק (3)
3.	תיכנות: מבוא	רכיבים ביוניטי (3)	משוב ראשוני (3)
4.	תיכנות: טריגרים	תהליכי ליבה ביוניטי – הגשה אישית (3+3)	
5.	תיכנות: מנוע פיסיקלי	פיסיקה ביוניטי (3)	מימוש תהליכי הליבה (3)
6.	עיצוב: רכיבים דרמטיים	ניתוח ושינוי משחק קיים (3)	רכיבים דרמטיים (3)
7.	תיכנות: עולם דו-ממדי	אלגוריתמים ובניית עולם (3)	בחירה, חלוקת תפקידים, תיכנון בדיקות, (3).
8.	תיכנות: עולם תלת-ממדי	אלגוריתמים ובניית עולם (3)	בניית עולם, מימוש ראשוני (3).
9.	עיצוב: רכיבים דינמיים	ניתוח ושינוי משחק קיים (3)	רכיבים דינמיים, בדיקות ראשוניות (3).
10.	תיכנות: רכיבים דרמטיים / אנימציה / עלילה מתפצלת.	-	מדריך למשתמש (3) [+תיקון תקלות].
11.	עיצוב: כיוון המשחק	-	בדיקות משחק (3);
12.	נושאים מתקדמים	-	- [קדימון + תיקון תקלות].

1. ספרי לימוד עיקריים

1. **Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games**, Fourth Edition, by Tracy Fullerton, <https://goo.gl/24G1Yz>
794.81536 FUL X 1

2. **Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C#**, 2nd Edition, by Jeremy Gibson Bond,
794.81526 BON X 1 (2018-2ed)

2. ספרים נוספים להרחבה

3. **Game Programming Patterns**, by Robert Nystrom <https://www.amazon.com/Game-Programming-Patterns-Robert-Nystrom/dp/0990582906>
NYS X 1 794.81526

4. **Procedural Generation in Game Design**, by Tanya X. Short and Tarn Adams (2018)
<https://www.routledge.com/Procedural-Generation-in-Game-Design/Short-Adams/p/book/9781498799195>
794.81536 SHO X 1

5. **Procedural Storytelling in Game Design**, by Tanya X. Short and Tarn Adams (2019)
<https://www.routledge.com/Procedural-Storytelling-in-Game-Design/Short-Adams/p/book/9781138595309>
794.81536 SHO X 1

6. **Level Design: concept, theory and practice**. by Rudolf Kremers (2009).
<https://www.routledge.com/Level-Design-Concept-Theory-and-Practice/Kremers/p/book/9781568813387>
ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central

7. **Level Up! The Guide to Great Video Game Design**, by Scott Rogers,
<http://a.co/d/8QIVO2r>
ספר בפורמט אלקטרוני נמצא במאגרי מידע, ספרים אלקטרוניים, מאגר eBook Central

8. **Game Programming in C++: Creating 3D Games**, by Sanjay Madhav,
https://www.amazon.com/Game-Programming-Creating-Games-Design/dp/0134597206/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1514656092
005.133 C++ X 1

9. **An Introduction to Unreal Engine 4**, by Andrew Sanders, <http://a.co/d/7yG9sFP>
794.81526 SAN X 1

10. **Unreal Engine VR Cookbook: Developing Virtual Reality with UE4**, by Mitch McCaffrey, <http://a.co/d/jbCObso>
794.81526 McCAF X 1