"וּרְחֹבוֹת הָעִיר יִמָּלְאוּ יְלָדִים וִילָדוֹת מְשַׂחֲקִים בִּרְחֹבֹתֶיהָ" (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:

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

**ב. תוצר:**

במהלך הסמסטר תתכננו ותפתחו משחק מקורי משלכם. עד סוף הסמסטר יהיה לכם "משחקון" המדגים את הרעיון המרכזי של המשחק, 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.
* מבנה זיכרון ושפת ++C / תיכנות מערכות ב.
* אלגוריתמים 1 / 1מ.

**מרכיבי הציון**: 100% מטלות. הציון ייקבע ע"י צבירת נקודות במהלך הסמסטר, לפי מפתח הנקודות המתפרסם באתר הקורס. בגדול, יהיו מטלות משני סוגים (המספר עשוי להשתנות):

* מטלה רגילה – לחזרה על החומר של ההרצאה הקודמת. יהיו כ-10 מטלות כאלו.
* מטלה מתגלגלת – לפיתוח משחקון מקורי משלכם. יהיו כ-10 מטלות כאלו.

**עומס עבודה משוער**: 4-5 שעות על כל מטלה, סה"כ 8-10 שעות עבודה בשבוע בממוצע.

ההגשה בצוותים. בחלק מהמטלות כמות העבודה תלויה במספר חברי-הצוות, ולכן מומלץ להרכיב צוותים שבהם כולם משתתפים באופן פעיל.

**נוכחות**: אין חובת נוכחות בשיעורים, אבל חלק מהניקוד ניתן על הצגת מטלות בשיעור - ראו מפתח הניקוד באתר הקורס. אפשר לעבור את הקורס גם בלי נוכחות, אבל לא בטוח שהציון יהיה גבוה.

**ד. 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, תיזמונים, דגמים, טעינת שלבים.
5. **עיצוב**: רכיבים דרמטיים של משחק: אתגר, זרימה, שעשוע, רגשות, סיפור-רקע, דמויות, עלילה, בניית עולם.
6. **תיכנות**: חוקי הפיסיקה, המנוע הפיסיקלי של יוניטי.
7. **עיצוב**: רכיבים דינמיים: עצמים, מאפיינים, התנהגויות, יחסים, כלכלה, תקשורת, מידע, שליטה.
8. **תיכנות**: שני ממדים: בניית עולם בעזרת Tilemap. אלגוריתמים: מציאת מסלול, בניית שלבים אוטומטית (?), בקרת התנהגות.
9. **תיכנות**: שלושה ממדים: בניית עולם בעזרת Terrain, מציאת מסלול, בינה מלאכותית.
10. **תיכנות**: רכיבים דרמטיים ביוניטי: אנימציה, קול, ממשק משתמש.
11. **עיצוב**: כיוונון המשחק: בדיקת תיפקוד, שלמות, איזון והנאה.
12. נושאים מתקדמים בהתאם לזמן שיישאר. כמה אפשרויות:
    1. משחקים מרובי-שחקנים (multiplayer) ביוניטי.
    2. עלילה מתפצלת ומערכות שיחה: מנוע Twine ושילובו ביוניטי.
    3. דגמי עיצוב (design patterns) בתיכנות משחקים ומימושם ביוניטי.
    4. פיתוח משחקי קלפים ולוח ביוניטי.
    5. למידת מכונה ביוניטי (ML agents).
    6. יצירה אוטומטית (procedural generation).
    7. סיפור אוטומטי (procedural storytelling).
    8. ניתוח ביצועים של משחקים לאחר ההפצה (analytics).
13. **מסיבת סיום**: הצגת המשחקים שפיתחתם במהלך הסמסטר.

**ה. תוכנית מטלות**

התוכנית עשויה להשתנות במהלך הסמסטר.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **שבוע** | **נושא** | **מטלה שבועית** | **מטלה מתגלגלת** |
| 1 | עיצוב: רעיון | בדיקות משחק | רעיונות |
| 2 | עיצוב: רכיבים רשמיים | ניתוח ושינוי משחק קיים | רכיבים רשמיים וסקר שוק |
| 3 | תיכנות: מבוא | רכיבים ביוניטי | בדיקה ראשונית |
| 4 | תיכנות: טריגרים | תהליכי ליבה ביוניטי | - |
| 5 | עיצוב: רכיבים דרמטיים | ניתוח ושינוי משחק קיים | רכיבים דרמטיים |
| 6 | תיכנות: מנוע פיסיקלי | פיסיקה ביוניטי | [בחירת רעיון?] |
| 7 | עיצוב: רכיבים דינמיים | ניתוח ושינוי משחק קיים | רכיבים דינמיים ותכנון קוד |
| 8 | תיכנות: עולם דו-ממדי | אלגוריתמים ובניית עולם | הכנה לתיכנות; תפקידים |
| 9 | תיכנות: עולם תלת-ממדי | אלגוריתמים ובניית עולם | 30 השניות הראשונות |
| 10 | תיכנות: רכיבים דרמטיים | רכיבים דרמטיים ביוניטי | תיכנות רכיבים רשמיים |
| 11 | עיצוב: כיוונון המשחק | - | בדיקות משחק |
| 12 | נושאים מתקדמים | - | תיקונים אחרונים + קדימון |

**ו. 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)***

**ז. ספרים נוספים להרחבה**

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

***794.81526 NYS X 1***

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/8QlVO2r>

***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](https://www.amazon.com/Game-Programming-Creating-Games-Design/dp/0134597206/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1514656092&sr=8-1&keywords=game+ai+c%2B%2B)

***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***