"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

המתרגל: ויקטור קושניר

שנת לימודים: **ה’תשפ"ד**, סמסטר: א

**אתר הקורס**: <https://github.com/gamedev-at-ariel/gamedev-5783>

**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, ושפת C#.

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

1. להמציא משחק מקורי משלכם ולהגדיר את חוויית-השחקן;
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. לכוונן ולשפר את המשחק שלכם כך שישיג את חוויית השחקן הרצויה.

בסוף הסמסטר, יהיה לכם "משחקון" המדגים את הרעיון המרכזי, שאפשר לשחק בו כ-5 דקות.

* אם הרעיון שלכם יהיה בעל פוטנציאל מחקרי (כגון: משחק טיפולי או חינוכי, או משחק הדמיה היכול לשמש למטרות אימון ומחקר), 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 9-10 מטלות כאלו.
* מטלה מתגלגלת – לפיתוח משחקון מקורי משלכם. יהיו 9-10 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:**

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.

אופן ההוראה: היברידי – בכיתה ובזום (כפוף לאישור ההנהלה).

2. **מעבדה** – 2 שעות (מיכסה: 20 סטודנטים). המעבדה תתחיל בשבוע השלישי או הרביעי של הסמסטר, ותשמש להתייעצות עם המתרגל בכל נושא הקשור למטלות ולמשחקים שאתם מפתחים.

אופן ההוראה: מקוון.

**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, קלט.
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 בעזרת מכונת מצבים.
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**: משחקים מרובי-שחקנים ביוניטי – מנוע Photon Fusion.
11. **עיצוב**: כיוונון המשחק: בדיקת תפקוד, שלמות, איזון והנאה.
12. **תיכנות**: ממשק משתמש, נושאים נוספים בהתאם לזמן שיישאר (Scriptable Objects, התאמה למכשירים ניידים, שמירת מצב...)
13. **תחרות המשחקים השנתית**: הצגת המשחקים שפיתחתם במהלך הסמסטר. שיעור זה יתקיים באוניברסיטה – הנוכחות חובה לכולם.

**ה. תוכנית מטלות**

התוכנית עשויה להשתנות במהלך הסמסטר. בסוגריים: מספר הנקודות. סך כל הנקודות שאפשר לצבור על הגשות והצגה בשיעור האחרו: 20\*3+10=70.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **שבוע** | **נושא** | **מטלה שבועית** | **מטלה מתגלגלת** |
|  | עיצוב: רעיון | בדיקות משחק (3) | רעיונות (3) |
|  | עיצוב: רכיבים רשמיים | ניתוח ושינוי משחק קיים (3) | רכיבים רשמיים וסקר שוק (3) |
|  | תיכנות: מבוא | רכיבים ביוניטי (3) | משוב ראשוני (3) |
|  | תיכנות: טריגרים | תהליכי ליבה ביוניטי – *הגשה אישית* (3+3) | |
|  | תיכנות: מנוע פיסיקלי | פיסיקה ביוניטי (3) | מימוש תהליכי הליבה (3) |
|  | עיצוב: רכיבים דרמטיים | ניתוח ושינוי משחק קיים (3) | בחירה, רכיבים דרמטיים (3) |
|  | תיכנות: עולם דו-ממדי | אלגוריתמים ובניית עולם (3) | בניית עולם, תהליך התחלה, תכנון בדיקות (3). |
|  | תיכנות: עולם תלת-ממדי | אלגוריתמים ובניית עולם (3) |
|  | עיצוב: רכיבים דינמיים | ניתוח ושינוי משחק קיים (3) | רכיבים דינמיים; בדיקות עם משפחה וחברים (3). |
|  | תיכנות: משחקים מרובי-שחקנים. | משחקים מרובי-שחקנים: המשחק מהשיעור או המשחק שלכם (3). | |
|  | עיצוב: תפקוד, שלמות, איזון, נגישות, הנאה. | החלפת משחק עם צוות אחר לבדיקת תפקוד, שלמות, איזון, נגישות והנאה (3). | |
|  | תיכנות: ממשק משתמש | תיקון כל התקלות במשחק שלכם, בדיקה שכל הרכיבים הרשמיים ברורים לשחקן, יצירת קדימון (3). | |
|  | שיעור אחרון – תחרות משחקים | (10 נקודות לכל סטודנט שיבוא ויציג את המשחק שלו, בתנאי שהמשחק תקין ועובד במשך 5 דקות לפחות). | |

**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. **The Art of Game Design: a Book of Lenses** <https://www.amazon.com/Art-Game-Design-Book-Lenses/dp/0123694965>

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

***794.81526 NYS X 1***

5. **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***

6. **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***

7. **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***

8. 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***

9. **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***