**הצעה לפרויקט גמר**

**תשפ"ב**

**חלק א' - פרטי הפרויקט**

|  |  |
| --- | --- |
| **שם הסטודנט בעברית: שמשון פולק**  **שם הסטודנט באנגלית: Shimshon Polak**  **טלפון: 052-8782962**  **כתובת דואר אלקטרוני:**  **shimpolak@gmail.com** | **שם הסטודנט בעברית: אלישר פייג**  **שם הסטודנט באנגלית: Eliachar Feig**  **טלפון: 058-7272372**  **כתובת דואר אלקטרוני:**  **efeig15@gmail.com**  **eliacharfe@edu.hac.ac.il** |
| **שם המנחה**: אסף וינריב | |
| **שם הפרויקט**: Assemble Z’ Army | |
| **מקום ביצוע הפרויקט**:מכללת הדסה | |

**משחק אסטרטגיה בזמן אמת מרובה משתתפים ברשת**

**מבוא:**

**רקע כללי:**

משחקי מחשב הם מדיום חדש יחסית של אמנות ופנאי. משחק מחשב הוא תכנת מחשב המהווה משחק, ובה מתקיימת אינטראקציה תמידית עם המשתמש בה (השחקן), כאשר התכנה מגיבה לפעולותיו. משחקי המחשב מחולקים לסוגות (סוגה = ז'אנר), הן בסגנונם המשחקי (מכניקה ומשחקיות) והן באווירה ובנושא בהם הם עוסקים. בפרט, משחקי אסטרטגיה הם משחקים בהם השחקן מקבל הדמיה של מפה של שדה קרב, ועליו לנהל את חייליו, ולעיתים גם משאבים ומחנה צבאי, ברחבי המפה וכנגד אויביו. משחקי RTS (Real-Time Strategy - אסטרטגיה בזמן אמת) הם משחקי אסטרטגיה המתרחשים ברציפות, ועל השחקן לנהל את חייליו כנגד הזמן שעובר, בניגוד למשחקי אסטרטגיה מבוססי תורות.

בכוונתנו ליצור משחק אסטרטגיה בזמן אמת בין 2 עד 4 שחקנים ברשת, או נגד המחשב. מטרת המשחק היא לתכנן אסטרטגיית חיילים לקראת מלחמה במפה המוסתרת ברובה בתחילת המשחק, תוך ניהול משאבים מוקצבים וטקטיקת משחק, והתמודדות מול לחץ הזמן.

אנחנו שואפים לחדש בתחום משחקי אסטרטגיה בזמן אמת, וליצור משחק שישתמש הן באלמנטים קיימים והן במבנה חדש השונה ממשחקים קיימים.

**תועלתיות**:

לרוב, המשחקים בז'אנר הם משחקים מורכבים הדורשים שעות רבות של משחק לצורך הבנתו והתנהלות נכונה בו. מורכבות זו מתאימה לרוב לשחקנים מנוסים אשר מסוגלים מתוך היכרות עם משחקים קודמים להבין את מבנה המשחק במהירות.

מטרתנו ליצור משחק אסטרטגיה שיפתח יכולות מחשבה אסטרטגית לטווח הארוך, בכך שעל המשתמש לתכנן בזמן אמת את האסטרטגיה שלו תוך כדי מהלך השלבים שיפורטו בהמשך.

נרצה להנגיש את סוגת המשחק לקהל הרחב בכך שניתן הסברים מתומצתים וקולעים ומערכת משחק פשוטה להבנה ומשוב תוך כדי משחק ואחריו. מערכת המשחק תהיה ברורה, ידידותית למשתמש ותתאים לכל הגילאים השונים.

**סקר שוק:**

רעיון המשחק הינו מקורי אבל כפי שהוזכר, הוא יכיל מספר אלמנטים מוכרים ממשחקים פופולריים שונים שהצליחו מאוד מסחרית.

נציג מספר משחקים מוצלחים בז'אנר שמכילים את עיקרון המשחקיות שאנחנו רוצים לבצע, אבל הם עדיין שונים במספר היבטים:

* **Total War** - סדרת המשחקיםמהמוצלחים בז'אנר שמכר למעלה מ-36 מיליון עותקים (נכון לאפריל 2021). המשחק כולל מספר מצבים שונים, אבל בין הבולטים בו הוא מצב לחימה בזמן אמת של צבא נגד צבא(או צבאות), כאשר בזמן הלחימה לא ניתן לבנות בניינים.

**חסרונות:**

דרישות מערכת מאוד כבדות מבחינת מעבד וכרטיס מסך הנדרשים להריצו, והמשחקיות מאוד מורכבת ומכוונת לקהל יותר מנוסה.

* **Mount And Blade**- הינו גם כן עם שלל מצבי משחק שונים וכמובן מצב קרב בין צבאות גדולים שמתרחש כאשר השחקן שותף מלא גם בניהול ובלחימה הפיזית עם כוחותיו. המשחק אינו נחשב ל-RTS אבל מכיל מספר אלמנטים שקשורים לניהול צבא ואסטרטגיה.

**חסרונות:**

בדומה למשחק הקודם שהזכרנו, מורכב למדי ומכוון לקהל מנוסה, לא ניתן לשחק נגד שחקנים אחרים ברשת עם צבאות גדולים כמו שמתאפשר כשחקן יחיד וקשה מאוד לנהל את הצבא נקודת מבט של הדמות בשטח ולא מבט מלמעלה על פני המפה.

* **Age Of Empires** – מהמשחקים הקלאסיים והמוכרים ביותר בז'אנר, שבו גם כן ניתן לנהל צבאות שונים במשחק, אבל בנוסף ישנו דגש חזק על ניהול משאבים ובניית המבנים במקביל.

**חסרונות:**

המשחק אומנם פשוט יותר מהמשחקים הקודמים, אך גם כאן יש הרבה מושגים שצריך להכיר על היחידות השונות וישנו דגש על ניהול משאבים ופחות על אסטרטגיה קרב ותכנון לטווח הרחוק.

מבין המשחקים שהצגנו, ראינו כי עבור כולם יש ניהול צבאות אחד נגד השני, אבל עם אופי משותף של מורכבות מסוימת, כלומר לשבת ולשחק את המשחק שעות רבות ואף ימים שלמים לצורך הבנת המשחק וחוקיו, אשר מהווה חסם וקושי עבור הקהל הרחב. במשחק שלנו נרצה להוריד את החסם הזה ולעשות את המשחק נגיש לכמה שיותר שחקנים הן מבחינת החומרה הנדרשת, והן מבחינת המורכבות של המשחקיות. עניין נוסף שהמשחק בא לחדש, הוא שבשאר המשחקים השחקן יכול להחליט מתי לפעול, ואילו אצלינו הוא תלוי בשלבי המשחק עם כוחות מאוזנים בין השחקנים האחרים.

**משחק אסטרטגיה מוצלח יכלול:**

1. מגוון של אפשרויות ויחידות צבאיות ובנייני הכשרה שונים עבורם.
2. מפות מעניינות, בעלי אזורים שונים וטופוגרפיה המשפיעה על האסטרטגיה במשחק.
3. עיצוב מוצלח המקנה אווירה ייחודית ואסתטית.
4. חוקים ברורים ופשוטים להבנה, לצד אתגר ועקומת למידה.
5. שליטה נוחה במערכת המשחק.

**תיאור המשחק:**

המשחק יחולק לשלבים מוגבלים בזמן, בו השלב עובר אוטומטית לשני השחקנים במגביל.

השחקנים מקבלים בתחילת המשחק משאבים זהים (עובדים, מגוייסים, זהב, עץ, אבן וכדו').

תיאור מפורט של מכניקת המשחק מצורף בקובץ המצורף 'תכנון מעמיק'

**מפרט דרישות:**

* **ברמת המשתמש:**

**דרישות קדם:** על המשתמש להחזיק במחשב עם כרטיס גרפי סטנדרטי. על המחשב להיות מחובר לחיבור אינטרנט בינוני ומעלה, על מנת לשחק מול שחקנים אחרים. על המשתמש להתקין את תכנת המשחק.

**דרישות בתוכנה:** לאחר התקנת המשחק על המשתמש להפעילו ולנווט במסך התפריט הראשי, בו יוכל לבחור:

* + הדרכה שתלמד את חוקי המשחק
  + יוכל להתחיל משחק חדש, נגד שחקנים אחרים ו/או נגד המחשב
  + להצטרף למשחק בהמתנה לשחקנים נוספים (לובי)
  + דרך התפריט הראשי יוכל לשנות את הגדרות המשחק

* **ברמת המערכת (המתכנת):**

המערכת תנהל את:

* + מכניקת המשחק – החוקים והלוגיקה מאחורי המשחק ששולטים ומוליכים את פעולות השחקן והמשחק מגיב בהתאם אליהם. חלק זה ינוהל על פי רוב באמצעות קוד.
  + תקשורת בין השחקנים ברשת
  + הקלט (למשל: לחיצות עכבר ומקלדת) של השחקן
  + הפלט (למשל: צלילים וגרפיקה)
  + משחקיות חלקה - ביצועי משחק טובים הן מבחינת קוד, והן מבחינת ממשק התקשורת, כפי שיפורט בהמשך

**תכנון כללי:**

אלו הם הדברים שעלינו לפתח על מנת ליצור את מערכת המשחק:

**מכניקה:**

* חוקים ונהלים של המשחק.
* קביעה של מטרת המשחק והאפשרויות להשגת המטרה.
* מערכת משחק נוחה לשימוש וללמידה, רחבה ומאתגרת.
* מכניקה מאוזנת (לדוגמא: לא ייתכן כי שחקן אשר יבחר להכשיר יחידה אחת של קשתים אשר בזמן במלחמה בקלות תנצח מרחוק את היריב).
* חווית משחק מהנה שתעודד את השחקן לחזור ולשחק.

**ממשק משתמש**:

* ממשק גרפי וקולי המספק לשחקן חווית משחק מהנה ואסתטית ומאפשר לו להבין את המתרחש במשחק ולהגיב בהתאם.

**אסתטיקה**:

* בניינים ועולם בסגנון ימי-הביניים ופנטזיה
* עיצוב דמויות באמצעות תוכנה ליצירת דמויות מוכנות עם הכלים הרלוונטים
* גרפיקה ומוזיקה מושקעים אך לא מורכבים מדי, שיצרו אווירת משחק מלהיבה ובסגנון התואם את נושא המשחק.

**טכנולוגיה**:

* כתיבה בשפת C# את תוכנת המשחק, תוך שימוש בתכנות מונחה עצמים.
* שימוש במנוע גרפי חיצוני (Unity).
* שימוש בתשתית סאונד מובנית של Unity.
* שימוש בספריית Mirrorיצירת ממשק לתקשורת מרחוק בין מספר שחקנים דרך הרשת.
* שימוש במערכת Git לניהול נכון של גרסאות הפרויקט בין חברי הקבוצה.
* שימוש בתוכנת Audacity לעריכת סאונד.

**מתודולוגיה:**

* נעבוד בצורת Waterfall עם אלמנטים של Agile כלומר נסיים את התכנון הראשוני של המשחק, ואם נראה לנכון נבצע שינויים בהתאם לפידבק של המשתמשים.

**למה דווקא Unity**

* תמיכה שוטפת במנוע משחקים (דוקומנטציה, באגים וכו')
* מאוד נוח עבור פיתוח משחקים בדו-מימד (2d)
* מגוון אפשרויות רחב למימושים שונים
* מאפשר שליטה טוטלית באובייקטים השונים

משחקים פופולריים שפותחו בUnity:

* Ori The Blind Forest
* Temple Run
* Rust
* Pillars of Eternity

**תחומים במדעי המחשב:**

* פיתוח משחקים.
* גיאומטריה חישובית.
* תקשורת מחשבים.

תחומים נוספים:

* עיצוב.
* סאונד ומוזיקה.

**מורכבות הפרויקט:**

* יצירת מערכת משחק מלאה.
* יצירת מכניקת משחק מאוזנת ומהנה.
* פיתוח מערכת תקשורת בין שחקנים במחשבים שונים.
* שימוש בכלים מתחומים שונים

**כלים בהם יעשה שימוש:**

* Unity
* C#
* Visual Studio Code
* Git
* Blender/Photoshop (Optional)
* ספריות Mirrorחיצוניות לתקשורת ועוד.

**מדידת ההצלחה של הפרויקט:**

* חווית משחק מלאה ואיכותית – שהשחקן ירצה לשוב לשחק ויתאפשרו מגוון רחב של אפשרויות במשחק.
* משחקיות חלקה - כלומר שביצועי המשחק טובים הן מבחינת קוד – המשחק חלק וללא באגים – והן מבחינת ממשק התקשורת. אם התקשורת נופלת, Pause לשני הצדדים אם יש רק 2 שחקנים. במידה שיש יותר מ2 שחקנים המשחק ימשיך ועל המשתמש שהתנתק האחריות לחזור מהר ולא הAI יתפוס את מקומו במשחק.
* מכניקה מאוזנת ומגוונת – כלומר שלא יהיה יתרון משמעותי לאחד השחקנים על סמך מציאת "אסטרטגיה מנצחת" אחת. שהמשתמש יהיה חייב להשתמש במגוון רחב של הכלים העומדים לרשותו.
* אפשרות לשחק במספר שחקנים.
* אסתטיקה צבעונית ובעלת נושא עקבי.

על מנת למדוד את המדדים הפחות אובייקטיבים מבין מדדים אלה (חווית המשחק, אסתטיקה), נוציא את המשחק כמשחק ניסיון ונחפש משתמשים שישחקו בו ויתנו משוב על חווית המשחק שלהם. לפי תשובותיהם נוכל לתקן דברים מסוימים ולדעת את מידת הצלחתנו.

**אתגרים בפרויקט:**

מלבד התכנון הרעיוני נתקלנו במספר קשיים שבאים לידי ביטוי גם עם המנוע משחקים עצמו ובכלים חסרים כדי לממש דברים קריטיים למימוש הפרויקט.

למשל מערכת לניתוב הדמויות השונות במפה עם התחשבות במסלול הקצר ביותר תוך התחשבות בהאובייקטים השונים במפה.

מימוש כלי זה הוא עניין לא פשוט, כלי זה קיים בUnity הנקרא NavMesh אך הוא אינו נתמך בסגנון משחק דו מימד (2D). לכן בחרנו להשתמש בסיפרייה קיימת הנקראת NavMeshPlus, שלוקחת את הכלי הקיים בUnity ומתאימה אותה למבנה דו מימד.

קיים קושי במציאת ה Assests- ממקורות שונים כך שנוצר של חוסר אחידות בין התמונות השונות שנותן חוויה לא נעימה של חוסר עיקביות בין הנושאים השונים, ולכן החלטנו לחפש Assests כחבילות כדי להתגבר על הבעיה, למשל בכלי Spum שמאפשר לנו ליצור את הדמויות השונות עם הנשקים הרלוונטים.

אנחנו משתמשים בענן של Github כדי לנהל את הגרסאות השונות בפרויקט, אך התנגשויות באובייקטים שונים בUnity שלא ניתן לאיחוד מכיוון שמידע זה הוא אינו ניתן להבנה מבחינת הקוד , ולכן אנחנו לעיתים עובדים ביחד על דברים משותפים כדי לתאם גרסאות, או מפצלים את העבודה לדברים שאינם רלוונטים אחד לשני כך שפחות נוצר התנגשויות.

עבודה עם המנוע משחקים Unity מצריך שיטה תכנות שונה ממה שהורגלנו אליה בObject Oriented Progrmming- מכיוון שכל אובייקט הוא כבר מובנה במערכת ולכן איננו צריכים לבצע היררכייה שלמה בין האובייקטים השונים. לכן אנחנו מתאימים את חלוקת הקוד באופן פונקציונאלי כך שכל אובייקט מקבל קוד למימוש פעולה ספציפית כך שיהיה אפשר להתאים אותו למספר אובייקטים שונים במקביל.

חלוקת העבודה בתחילת העבודה הייתה שגויה, מכיוון שחלק מהתפקידים השונים חפפו אחד לשני כך שנוצר בלבול במימושים של חלק מהדברים, ולכן פיצלנו את העבודה למשימות ספיציפיות וקטנות יותר והחלטנו להשתמש במערכת Trello כדי לתאם את התפיקידים השונים ומי עובד על מה בצורה מסודרת.

**תכנון עדכני:**

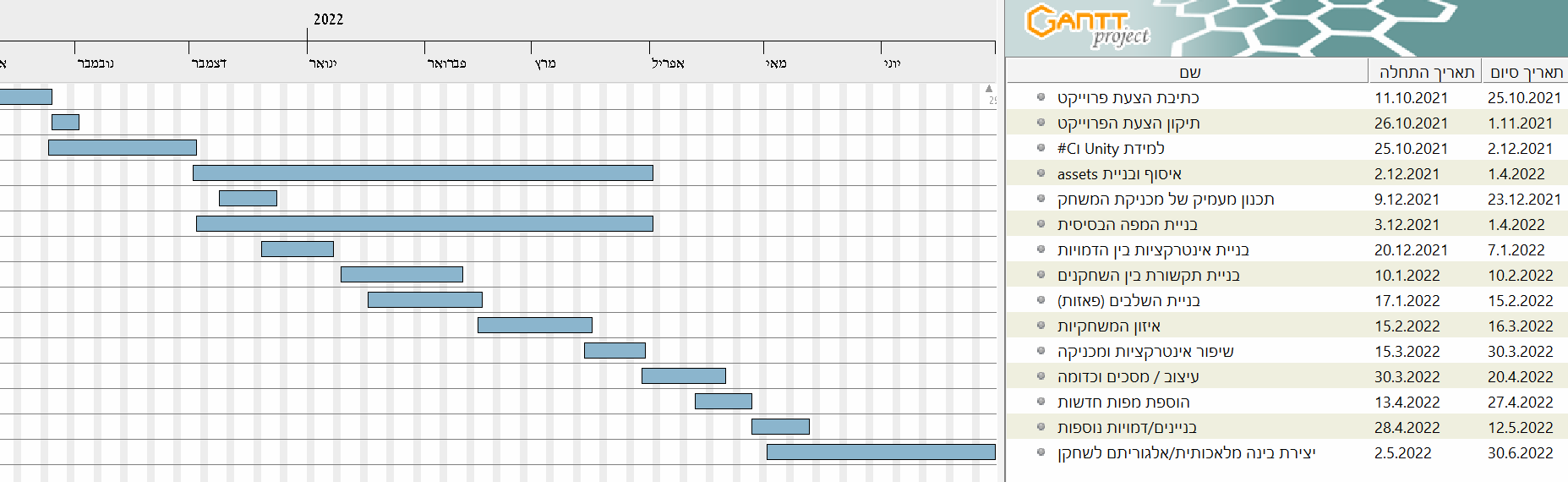
סיימנו לעבוד על התוזות הבסיסיות על המפה של הדמויות וכרגע אנחנו עובדים על האינטרקציות הבסיסיות בין היחידות ועם האובייקטים השונים על המפה כך שיהיה לנו בסיס עליו להתנסות במשחקיות.

לאחר שסיימנו את האינטרקציות הבסיסיות בין היחידות והמבנים, נתחיל לעבוד על התקשורת בין השחקנים בעזרת הסיפרייה שהזכרנו קודם, כך שמשתמש יוכל לארח משחק כשרת וגם להיות שחקן.

לאחר שסיימנו את התקשורת בין השחקנים השונים נממש את השלבים השונים כך שכל היחידות והמשאבים יעברו בין השלבים והזמנים בין השחקנים יהיו תואמים.

הורדנו את החשיבות במציאת ה-Assests השונים משום הקושי להתאים את הסגנון העיצובי של תמונות שונות ולכן, במקביל על המימושים השונים בUnity , אנחנו מחפשים חבילות שתואמות לתכנון הראשוני שלנו, וגם אחד לשני כך שיהיה לנו אחידות בסגנון העיצובי של המשחק. בנתיים אנו עובדים אם ה-Assets לדוגמא שהעלנו לצורך עבודה ויצירת תזוזות, אינטראקציות, וכדומה.

טבלת GANNT: תיאור לוח הזמנים של הפרוייקט.

****

**מקורות/ ביבליוגרפיה**

* Unity Documentation
* Unity Forums
* Udemy
* Mirror Documentation
* מדריכים שונים באינטרנט
* <https://gamedev.stackexchange.com/>
* Development of a Real-Time Strategy Game, by: Oluwafemi J. Ayangbekun , Ibrahim O. Akinde, August 2014
* https://unity.com/how-to/how-architect-code-your-project-scales