

החוג למדעי המחשב

משחק אסטרטגיה מרובה משתתפים בזמן אמת

שמות המגישים:

מנחה:

2022

# תקציר

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 לז'אנרים שונים וביניהם משחקי אסטרטגיה בזמן אמת המכונים RTS (Real-Time Strategy)- באלו השחקן מקבל הדמיה של מפה של שדה קרב, ועליו לנהל את חייליו, ולעיתים גם משאבים ומחנה צבאי, ברחבי המפה וכנגד אויביו. משחקי RTS הם משחקי אסטרטגיה המתרחשים ברציפות, ועל השחקן לנהל את חייליו כנגד הזמן שעובר, בניגוד למשחקי אסטרטגיה מבוססי תורות.

יצרנו משחק אסטרטגיה מקורי אשר ניתן לשחק בו עד 4 שחקנים בזמן אמת ברשת. מטרת המשחק היא לתכנן אסטרטגיית קרב לקראת מלחמה בשלב הסופי תוך ניהול משאבים מוקצבים וטקטיקת משחק, והתמודדות מול לחץ הזמן.

תוכן עניינים

[תקציר 2](#_Toc105012377)

[רשימת איורים 4](#_Toc105012378)

[רשימת טבלאות 4](#_Toc105012379)

[רקע 4](#_Toc105012380)

[מוטיבציה 4](#_Toc105012381)

[הגדרת הבעיה 4](#_Toc105012382)

[רקע על משחקים קיימים 4](#_Toc105012383)

[חסרונות המשחקים הקיימים 4](#_Toc105012384)

[מטרה 4](#_Toc105012385)

[פירוט הדרישות 5](#_Toc105012386)

[קהל היעד 5](#_Toc105012387)

[מבנה הפתרון 5](#_Toc105012388)

[טכנולוגיות 5](#_Toc105012389)

[Unity 5](#_Toc105012390)

[Mirror 5](#_Toc105012391)

[ניהול התקשורת 5](#_Toc105012392)

[ניהול היחידות 5](#_Toc105012393)

[לוגיקת המשחק 5](#_Toc105012394)

[שימוש ב Steam 5](#_Toc105012395)

[זרימת המשחק 5](#_Toc105012396)

[המסכים השונים 5](#_Toc105012397)

[מסך פתיחה 5](#_Toc105012398)

[מסך התחברות 5](#_Toc105012399)

[מסך הלובי 5](#_Toc105012400)

[שלב הבניה 5](#_Toc105012401)

[שלב ההכשרה 5](#_Toc105012402)

[שלב המלחמה 5](#_Toc105012403)

[מסך סיום 5](#_Toc105012404)

[קשיים ומורכבויות 5](#_Toc105012405)

[התמודדות עם הקשיים 5](#_Toc105012406)

[תוצאות 5](#_Toc105012407)

[השוואת הפתרון המוצע לקיים 5](#_Toc105012408)

[סיכום 5](#_Toc105012409)

[מסקנות/תובנות 5](#_Toc105012410)

[שיפורים ותוכניות לעתיד 6](#_Toc105012411)

[ביבליוגרפיה 6](#_Toc105012412)

[נספחים 6](#_Toc105012413)

# רשימת איורים

# רשימת טבלאות

# רקע

## מוטיבציה

משחקי RTS הם לרוב משחקים מורכבים הדורשים שעות רבות של משחק לצורך הבנתו והתנהלות נכונה בו. מורכבות זו מתאימה לרוב לשחקנים מנוסים (גיימרים) אשר מסוגלים מתוך היכרות עם משחקים קודמים להבין את מבנה המשחק במהירות. בנוסף דרישות המעבד והמסך הגרפי עבור משחקים אלו הן גבוהות.

בהתאם לזאת, רצינו ליצור משחק אסטרטגיה בזמן אמת המותאם לכלל האוכלוסיות השונות. משחק אשר יהיה פשוט להבנה וללמידה, אשר יעודד חשיבה אסטרטגית לטווח הרחוק. מבנה המשחק יהיה מקורי בשונה ממתכונת המשחקים הקיימים בשוק – יפורט בהמשך. דרישות החומרה יהיו סטנדרטיות ובסיסיות והמשחק יהיה נגיש לכול.

## הגדרת הבעיה

#### רקע על משחקים קיימים

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.
* **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.
* **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 המשחקים הקיימים

**חסרונות – Total War:**

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

**חסרונות - Mount And Blade:**

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.

**חסרונות - Age Of Empires:**

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.

# מטרה

# פירוט הדרישות

## קהל היעד

# מבנה הפתרון

## טכנולוגיות

### Unity

שימוש במנוע גרפי Unity בשביל פיתוח המשחק עם שילוב שפת הפיתוח C# כדי לממש את ההיבט הגרפי והתכנותי הנדרש למימוש עיקרי

### Mirror

ספרייה למימוש התקשורת בין השחקנים בצורה פשוטה מבלי שנזדקק להיכנס לעומק הדברים כגון פרוטוקולים וכתובות IP .

הסיפרייה מספקת אנוטציות שונות ניתן להשתמש בהם מעל פונקציות ומשתנים שונים בהתאם לדרישה. כמו כן בספרייה קיימים event-ים שונים שמאפשריים ביצוע פעולות רלוונטיות במקרים שונים במשחק כמו למשל זיהוי של שחקן חדש שהצטרף למשחק.

נציג מושגים עיקריים בהם נעשה שימוש:

[Command] – אנוטציה המאפשרת לקרוא לפונקציה רק בצד שרת מבלי שהלקוח יוכל לגשת אליו.

[ClientRPC] – אנוטציה המאפשרת לעשות קריאה של פונקציה מצד השרת ,אל כל הלקוחות השונים המחוברים אליה.

[SyncVar] – אנוטציה המאפשרת לסמן משתנים בצורה כזאת מסונכרנת בין כל המשתתפים בה בזמן אמת.

## ניהול התקשורת

עיקר התקשורת מנוהלת על ידי מחלקת RTSNetworkManager שיורשת מNetworkManager ,שעושה את רוב העבודה הקשורים לחיבור לרשת, עם מימושים שלנו בנוסף.

התקשורת נעשית באמצעות שרת שהוא גם לקוח המארח את המשחק וגם משתתף בו. הלקוחות השונים יכולים להתחבר לאותו שרת אם קיים בידיהם חשבון steam ואת הפרופיל steam של המארח בשרת.

תפקיד השרת בנוסף לניהול המשחק הוא ניהול הלוגיקה העיקרית של מהלך המשחק ולוודא שפקודות מסוימות מנוהלות אך ורק על ידיו כמו למשל תזוזת החיילים ושלא נעשות פקודות לא חוקיות כמו יצירה אינסופית של חיילים או פקודות לא תקניות אחרות.

## ניהול היחידות

במשחק כדי לפקוד על יחידות שונות, עלינו לבחור אותם באמצעות גרירת העכבר מחשב ולאחר מכן יהיה ניתן לפקד עליהם. הפקודות השונות נעשות בהתאם ליחידה ולשלב המשחק. למשל על עובד שנבחר ניתן לפקוד לבנות את הבניין או ללכת למקומות השונים.

ניהול היחידות נעשה באמצעות מחלקת הRTSController שבהתאם לפקודה הרלוונטית נשלחת בקשה לשרת לבצע את הדברים

## לוגיקת המשחק

המשחק מחולק למספר שלבים שונים שהמטרה הסופית היא לנצח את החיילים של היריב

בשלב האחרון

תיאור השלבים:

**שלב הבניה:**

בשלב זה השחקן יוכל לבנות הבניינים השונים שיוכלו להכשיר את היחידות השונות בהתאם להחלטת השחקן , תפריט הבניינים יופיע בצידו הימיני של המסך כאשר על כל בניין ניתן לראות את שם הבניין ואת המחיר שלו ,בסוף השלב התפריט יעלם. לא ניתן לשים את הביניים אחד מעל השני ובנוסף לא ניתן לחסום את הפתח.

השחקן מקבל כ-5 עובדים כאשר כל עובד יכול לבנות את הבניינים השונים שהשחקן הציב במפה,

משאבים:

* עץ: 1800
* מתכת: 1500
* זהב: 400
* יהלומים: 100

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| בנינים | עץ | מתכת |
| Archery | 220 | 120 |
| Stable | 220 | 140 |
| Swords | 140 | 340 |
| Armory | 140 | 400 |
| Workshop | 440 | 180 |
| Camp | 100 | 60 |
| Spearery | 180 | 120 |
| Crossberry | 220 | 120 |
| Temple | 140 | 20 |

**עלות בנייני ההכשרה:**

**שלב הכשרה:**

מגיעים כ-100(יכול להשתנות) מגויסים שאותם נכשיר בין הבניינים השונים ,שבנינו בשלב הקודם, בהתאם לאסטרטגיה אותה נרצה לממש(גם כאן יהיה ניתן להיעזר בדיאגרמה של ההכשרות). עבור כל הכשרת חייל יהיה עלות קבוע של משאבים בהתאם לבניין הכשרה(מתואר עלויות בטבלה).כמות המשאבים תהיה בהתאם לכמות ששמר מהשלב הקודם.

מספר המגויסים: 100 (בר שינוי)

**עלויות הכשרה:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| בנינים | עץ | מתכת | זהב | יהלום |
| חייל חרב | 0 | 15 | 20 | 5 |
| איש חנית | 10 | 5 | 20 | 5 |
| קשת | 10 | 0 | 25 | 5 |
| רובה קשת | 8 | 6 | 30 | 8 |
| פרש | 0 | 15 | 40 | 10 |
| קטפולטה | 40 | 10 | 2 | 1 |

כדי לבנות/ לתפעל קטפולטה נדרש ל3 מגויסים בבסיס, ואם נרצה תפעול מהיר (טעינה ותזוזה) יותר אז 4.

**שלב הטקטיקה:**

יוצג חלק מהפה שבו יתאפשר לשחקן להציב את החיילים שהספיק להכשיר בשלב הקודם.

בתחתית המסך יופיע סרגל של היחידות השונות שהספיק להכשיר בשלב הקודם וכמות החילים שצבר מאותה יחידה. לשחקן יהיה אפשרות לשים את הכמות הרצויה מהיחידה ספציפית ולסדר אותם בהתאם.

**תיאור המפה:**

במפה יהיו מספר אלמנטים שונים שהשחקן יוכל להתממשק איתם :

* שיחים – יאפשרו להסתיר את החילים עד טווח קרוב.
* יערות – יאפשרו להסתיר את החילים עד טווח רחוק.
* נהרות – יהיו שני סוגים :
  + נהר רדוד – כולם יכולים לעבור בו ומעט את כולם בצורה שווה.
  + נהר עמוק – רק חיילים רגליים יכולים לעבור בו ויותר מאט מהרדוד.
* קירות/גבהות - יחסמו את שדה הראייה והמעבר של היחידות.(אולי יהיה ניתן לטפס עליהם)
* seer's circle – משטח שאם אחד מהחיילים עומד עליו אז הוא מגדיל את שדה הראייה של אותו אזור.

הערה: טווח הראייה הוא רק לאזורים שבהם יש לשחקן חיילים באותו אזור וכאשר הם זזים מהמקום אז האזור יהיה מעורפל כך שלא יוכל לראות את היחידות של השחקנים האחרים אבל כן יראה את האלמנטים הסטטיים השונים של המפה.

**שלב המלחמה:**

השחקן יוכל לבחור כמה יחידות באמצעות לחיצה/גרירה של המקש השמאלי בעכבר מעל היחידות השונות, ולהזיז אותם מנקודה מסוימת לנקודה אחרת , וגם הוא יוכל לסדר אותם במבנה צבאי שנאפשר לו. ברגע שהשחקן בחר קבוצה מסוימת של חיילים ויעביר את העכבר מעל יחידות יריבות יופיע לו סימן של תקיפה ובלחיצה על הכפתור השמאלי(בעכבר) החיילים יתקפו אוטומטית את האויבים.

## שימוש ב Steam

## זרימת המשחק

### המסכים השונים

#### מסך פתיחה

#### מסך התחברות

#### מסך הלובי

#### שלב הבניה

#### שלב ההכשרה

#### שלב המלחמה

#### מסך סיום

## קשיים ומורכבויות

## התמודדות עם הקשיים

# תוצאות

## המטרות שהוצבו

## הביצוע בפועל

## משובים

# השוואת הפתרון המוצע לקיים

## מדידת ביצועי המערכת

## שליטה במשחק

# סיכום

מסקנות/תובנות

## שיפורים ותוכניות לעתיד

# ביבליוגרפיה

# נספחים

## הפעלת התוכנה

## סרטון הדגמה