

מסך מוצר Twiddle The Riddle

Twiddle The Riddle הוא משחק Escape room רב משתתפים בסגנון 'Battle Royale'. בדומה לחדר בריחה מסורתי, המשתתפים נדרשים לפתור חידות על מנת להצליח לברוח מהחדר בו הם כלואים, כאשר המשחק בנוי בשיטת "last man standing".

המשחק מורכב ממספר שלבים, כאשר בכל שלב מספר מסוים של שחקנים מתקדם לשלב הבא, בעוד היתר מנופים מהמשחק. בכל שלב השחקנים יצטרכו להתמודד עם חידות על מנת לצאת מהחדר בו הם כלואים, בשאיפה לזכות בכרטיס לשלב הבא. המשחק מסתיים כאשר כל המתמודדים מנופים מהמשחק, פרט למתמודד או צוות אחד שיוותר כמנצח.

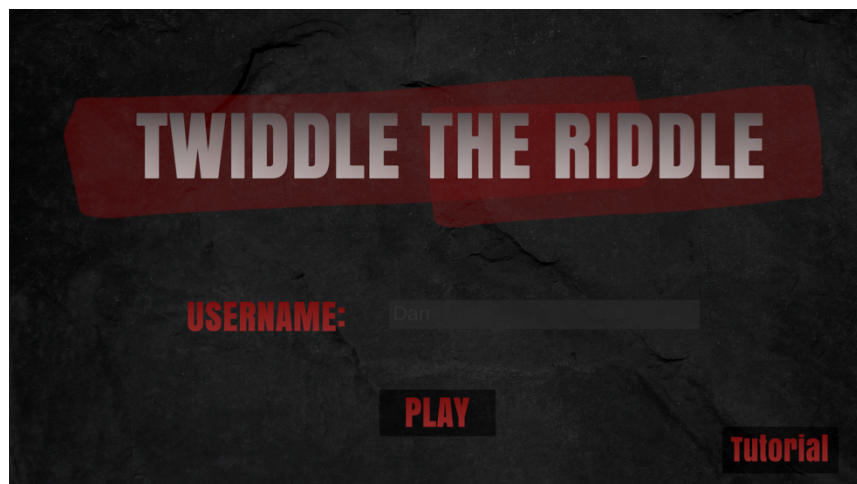
המשחק הינו משחק קבוצתי הדורש עבודת צוות וחשיבה משותפת. מספר המשתתפים בכל קבוצה יהיה דינאמי והוא נקבע על פי כמות המשתתפים במשחק. כל חברי הקבוצה נמצאים באותו החדר ועליהם לשתף פעולה על מנת לצאת מהחדר בזמן הקצר ביותר ולהתקדם לשלב הבא. התקשורת בין חברי הקבוצה מתבצעת באמצעות ציאת קבוצתי, דרכו הם יכולים להעביר מידע חיוני לפתרון החידות ולזכות בכרטיס לשלב הבא.

חברי הקבוצה אינם מודעים למתרחש בחדרים אחרים בהם משחקות הקבוצות היריבות ואין להם יכולת לתקשר עם המתמודדים האחרים. המידע היחיד הזמין למשתתפים בנוגע למתרחש בחדרים האחרים הוא מספר המתמודדים שכבר יצאו מהחדר, וכמה מקומות נותרו פנויים בשלב הבא.

המסכים השונים במשחק

מסך מספר 1 - עמוד הכניסה ומסך התחברות:

זהו המסך הראשון אותו רואה המשתמש בעת פתיחת המשחק. במסך זה השחקן יכול לבחור להזין שם משתמש ולהתחבר למשחק או להיכנס לטוטוראל המסביר כיצד ניתן לשחק בו. במידה וישנה שגיאת התחברות (כמו שם משתמש שכבר קיים במערכת) תוצג הודעת שגיאה ללקוח מעל כפתור Play.



מסך מספר 2 - חדר ההמתנה:

במסך זה מוצג מידע על כל המשתתפים בתחרות. במסך זה המשתמש נמצא עד אשר יכנסו מספר משתתפים מינימלי הנדרש על מנת שהתחרות תתחיל.

בצד ימין של המסך המשתמש יכול לראות את האווטאר שלו, כפי שהמתמודדים האחרים יוכלו לראות אותו ואת מספר המשתתפים הרשומים מתוך המספר המינימלי הנחוץ על מנת להתחיל את המשחק. בצידו השמאלי של המסך המשתמש יכול לראות את כלל המשתמשים שנרשמו כעת לתחרות. מסך זה הוא מסך ללא פונקציונליות למשתמש, אלא מתעדכנים בו בלייב נתונים על סטטוס התחרות, לפני שהתחילה.

לאחר שמספר המשתתפים שנרשמו לתחרות הגיע למספר הנדרש, המשחק מתחיל והמשתמש מועבר למסך הבא שהוא מסך המשחק.



מסך מספר 3 - מסך המשחק:

זהו המסך המרכזי, מסך המשחק. מסך זה מורכב ממספר אלמנטים: תיק הגב של השחקן, סטטוס התחרות והחדר עצמו (עם סך האלמנטים המרכיבים אותו).

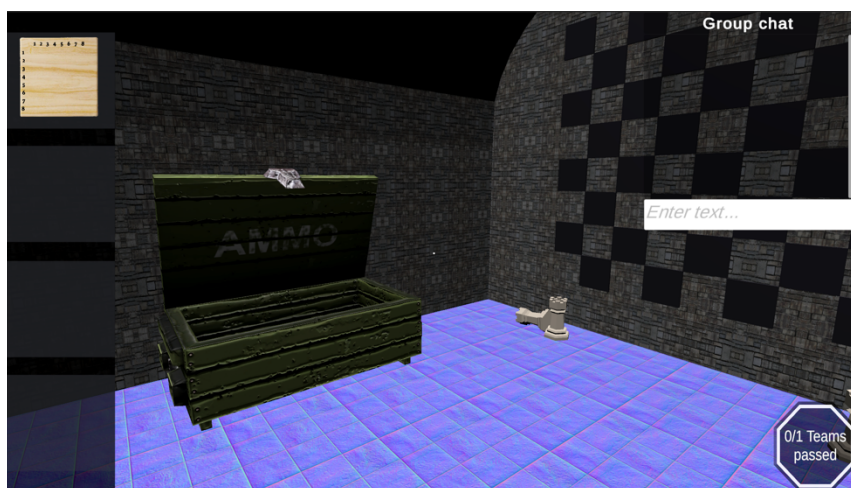
תיק הגב של השחקן: תיק הגב של השחקן נמצא בצד שמאל של המסך והוא מכיל את כל החפצים והאביזרים שהשחקן הצליח לאסוף בעת שהותו בחדר. בכל שלב השחקן יכול להוציא פריט כלשהו מתיק הגב, באופן שיתואר בהמשך, ולהשתמש בו על מנת לפתור חידה או לצאת מהחדר. השחקן יכול לאסוף חפצים אל תיק הגב שלו במהלך המשחק.

סטטוס התחרות: זוהי האינפורמציה היחידה שיש בידי השחקן בדבר סטטוס ההתקדמות של הקבוצות האחרות. בצד הימני התחתון של המסך מופיעה ומתעדכנת בכל עת אינפורמציה אודות כמה צוותים עברו לשלב הבא, וכמה עוד מקומות יש בשלב הבא.

החדר: במרכז המסך מוצג החדר בו נמצא כרגע השחקן. החדר מכיל חפצים שונים, אשר בחלקם חבויים רמזים הנחוצים לשחקן על מנת לברוח מהחדר. השחקן מתנהל בחדר, זז בו ומחפש רמזים שיסייעו לו לפתור את החידות ולצאת מהחדר.

בשלבים הקבוצתיים, בשונה מהשלבים היחידניים, השחקן יכול לצפות גם באווטארים של חברי הצוות ובתזוזותיהם בחדר ומתווסף למסך אלמנט נוסף שהוא הצ'אט.

הצ'אט: חדר צ'אט המשמש את חברי הקבוצה לתקשורת ביניהם לצורך פתרון החידות. הצ'אט יופיע בחלקו העליון של המסך ויוצג לאורך כל השלב הקבוצתי.



מסך מספר 4 – סיום התחרות:

מסך זה הוא המסך האחרון בתחרות עבור המתמודד. אם המתמודד סיים את דרכו בתחרות (במהלך כל אחד מהשלבים) תוצג לו הודעה המודיעה על כך כי הוא הפסיד בתחרות. אם המתמודד סיים את התחרות כמנצח, תופיע הודעה המכריזה עליו כמנצח.



המשחק

המשחק הינו משחק מזווית first person, השחקן רואה את המשחק כאילו הוא בעצמו בחדר. התזוזה בחדר מתבצעת על ידי שימוש במקצי החיצים, כאשר חץ קדימה יקדם אותו קדימה, חץ ימינה יזיז אותו ימינה וכו'. נוסף על כן, יכול השחקן לקפוץ באמצעות המקש space.

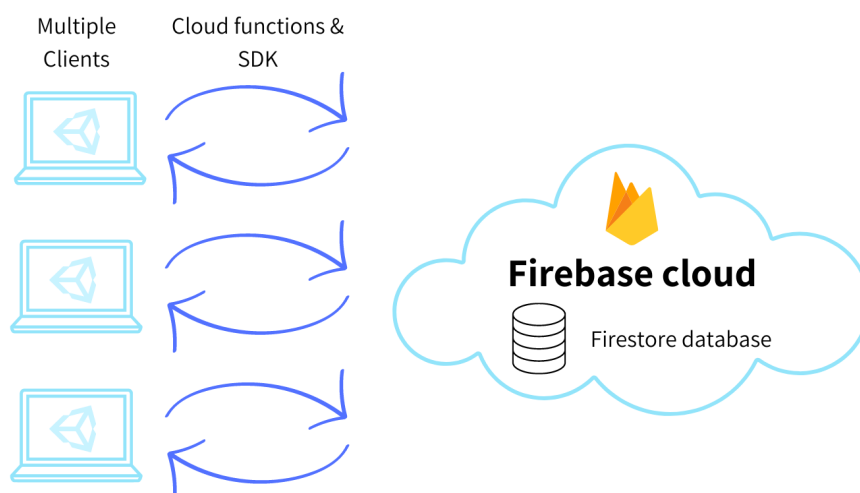
השחקן יכול ליצור אינטראקציות עם חפצים בחדר. בעת קרבה לאובייקט אינטראקטיבי, מופיעה על המסך הודעה לשחקן אודות אינטראקציה מתאימה. בעת לחיצה על המקש E יכול השחקן ליצור אינטראקציה עם החפץ.

סוגי האינטראקציות השונים יכולים להיות פתיחת פאנל להכנסת קוד לקודן, הכנסת חפץ אל תיק הגב ועוד. ברגע שהשחקן לוקח את הפריט, הוא נכנס לתיק הגב שלו, שאת תכולתו הוא יכול לראות בצדו השמאלי של המסך. השחקן יכול לפתוח ולסגור את תיק הגב על ידי לחיצה על המקש Tab, ולקחת ממנו חפץ על ידי לחיצה פעם אחת על הפריט שבתיק הגב.

המשחק מלווה ב-Soundtrack המתנגן לאורך כל אורכו ופעולות נוספות בחדר מלוות בסאונד רלוונטי לפעולה. כך למשל פתיחת דלת ברזל תשמיע צליל מתאים, הודעה בציאט תפעיל צליל התרעה ועוד.

רכיבי הפרויקט

הפרויקט פותח במנוע Unity כאשר צד השרת נמצא על Firestore Cloud. התקשורת בין צד השרת ללקוח מתבצעים בעזרת Firestore SDK ובעזרת Cloud Functions.



צד השרת

תפקידו של השרת הוא לתכלל את כל המידע של כלל המשתמשים, להוות גורם מקשר ביניהם ולהכריע אודות סטטוס התחרות.

בסיס הנתונים בו השתמשנו הוא Firestore Database, בסיס נתונים בענן. זהו בסיס נתונים NoSQL, בו המידע נשמר ב-documents היכולים להכיל מידע מטיפוסי נתונים שונים. כלל המסמכים השונים מאוגדים ב-Collections המאפשרים לאחסן את הנתונים ולבצע שאילתות.

בסיס הנתונים מכיל את כל המידע הנחוץ להפעלת המשחק וכולל את ה-Collections הבאים:

- **Levels** – ספריה המכילה את מסמכים עבור כל שלב המוגדר במשחק. בכל שלב ישנו מסמך עבור האובייקטים איתם יכולים המשתתפים לתקשר וה-state שלהם (למשל: דלת – האם פתוחה/סגורה). בעת יצירת משחק חדש, המסמכים הללו משוכפלים לחדר הרלוונטי ומתעדכן המופע שלהם בחדר עצמו.
 - **Users** – ספריה המכילה מסמכים אודות כל המשתמשים שנוצרים בעת רישום למשחק. כל מסמך מכיל מידע כמו שם השחקן, unique ID, החדר והמשחק בו הוא משחק ומיקומו בחדר.
 - **Games** – ספריה המכילה מסמכים אודות כל המשחקים המתנהלים כרגע. כל משחק מהם החדרים הפעילים במסגרתו, מיהם השחקנים המשויכים אליו (רפרנס למסמך המתאים למשתמש) וסטטוס התחרות.
 - **Rooms** – ספריה המכילה מידע אודות כל החדרים הפעילים ברגע הנתון. מיהם השחקנים המשויכים לחדר, מידע אודות החפצים בחדר וה-state שלהם. כמו כן מכיל מידע אודות ציאת החדר ואת כלל ההודעות הנשלחו בו.
 - **Lobby** – ספריה המכילה מסמך יחיד ובו הלובי. זהו מסמך קבוע שאינו משתנה ואליו מתווספים המשתתפים עם הרשמתם למשחק. כל שחקן מתווסף לספריה זו וכאשר נרשמים מספיק שחקנים למשחק, המשתמש נמחק ממסמך זה. במסמך זה גם ניתן להגדיר את מספר השחקנים היכולים לשחק במשחק.
- על מנת לעדכן את בסיס הנתונים, נעשה שימוש ב-SDK של Firebase עבור Unity ובפונקציות ענן. תפקידן של **פונקציות הענן** הוא לאמת את המידע המגיע מהמשתמשים השונים ולעדכן לפיו את בסיס הנתונים. הקריאות לפונקציות הענן מה-Client מתבצעות בעזרת פרוטוקול HTTP.
- פונקציות הענן מחולקות לשני קבצים שונים: `pre_game` ו-`in_game`, אשר בהתאם לשם מטפלים בפונקציונליות הקשורה למהלך המשחק ולפעולות המתבצעות לפני שמתחיל משחק.
- ב-**pre_game** ישנן פונקציות האחראיות על תחילת משחק, חלוקה לחדרים ועדכון סטטוס התחרות בבסיס הנתונים. בעת רישום של שחקן למשחק, מופעלת פונקציה שתפקידה לבדוק את מספר המשתתפים שכרגע רשומים ללובי. במידה ומספר זה הגיע למינימום הנדרש מופעלת שרשרת קריאות המעבירה את השחקנים מהלובי אל המשחק, יוצרת חדרים ומחלקת את השחקנים לחדרים.
 - ב-**in_game** ישנן פונקציות האחראיות על מהלך המשחק. בעת ניסיון לפתור חידה, לקיחת פריט אל תיק הגב או זריקתו של פריט, נקראות פונקציות ענן הנמצאות בקובץ זה שמטרתן לבדוק את פתרון החידה בהתאם לפתרון הנכון המוזן בבסיס הנתונים ובמידת הצורך לעדכן את סטטוס התחרות.

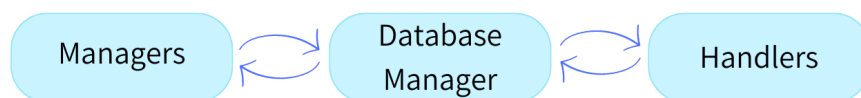
צד הלקוח

כאמור, צד הלקוח פותח במנוע Unity בשפה C# ומורכב משתי קבוצות עיקריות, Cloud ו-UI.

Cloud – כלל המחלקות המוגדרות במסגרת זו אחראיות על הקשר עם בסיס הנתונים והענן. הן המחלקות השולחות קריאות אל בסיס הנתונים, מאזינות לשינויים בו ומעדכנות בהתאם את המחלקות הקשורות ל-UI.

- **Database Manager** – זוהי הישות המקשרת בין המחלקות ה-Cloud למחלקות ה-UI. מכיל רפרנסים ל-level manager ול-level handler ובעת צורך להעברת מידע בין צד אחד לשני מהווה חוליה מקשרת מרכזית בשרשרת.

- **Level Manager** – מחלקה האחראית על האינטראקציה עם בסיס הנתונים בכל הקשור למהלך המשחק. מממשת מספר listeners לספריות השונות הרלוונטיות למשחק כמו האובייקטים בחדר, השחקנים האחרים בחדר (ומיקומם בו), סטטוס המשחק ועוד. בהסתמך על מידע זה מתעדכן ה-UI וסטטוס המשחק על ידי מחלקת Level Handler.
- **Login Manager** – מחלקה האחראית על האינטראקציה עם בסיס הנתונים בכל הקשור להתחברות למשחק. מממשת מטודה create user אשר מוסיפה את המשתמש אל בסיס הנתונים: אל ספריית המשתמשים ואל חדר ההמתנה.
- **Chat Manager** – מחלקה האחראית על האינטראקציה עם בסיס הנתונים בכל הקשור לצ'אט. מממשת listener לספריית צ'אט החדר בבסיס הנתונים ומאפשרת לשלוח אל הצ'אט הודעה חדשה.
- **User** – מחלקה המייצגת מידע אודות המשתמש. מהווה מעין DTO בין ה-Client ל-Server ובעלת מטודות set/get לשדות השונים. משמשת כדי לחלץ/לשלוח מידע אודות User מבסיס הנתונים ל-Client וההפך.
- **Ref User** – מחלקה המייצגת מידע אודות רפרנס למשתמש הנשמר בבסיס הנתונים. מהווה מעין DTO בין ה-Client ל-Server ובעלת מטודות set/get לשדות השונים.
- **Waiting Room Manager** – מחלקה האחראית על האינטראקציה עם בסיס הנתונים בכל הקשור לחדר ההמתנה. מממשת listener לספריית הלובר בבסיס הנתונים ובכך מקבלת עדכונים בלייב אודות מספר השחקנים בלובר, שמותיהם וסטטוס ההמתנה. בעת שמספר השחקנים הנחוץ הושג, מאפשרת מעבר למשחק.
- **Message** – מחלקה המייצגת מידע אודות הודעה הנשלחת בצ'אט. מהווה מעין DTO בין ה-Client ל-Server ובעלת מטודות set/get לשדות השונים.



UI - כלל המחלקות המוגדרות במסגרת זו אחראיות על עדכון ה-UI, רכיבי המשחק כפי שנראים על ידי השחקן ועל קבלת קלט מהשחקן. המחלקות המוגדרות במסגרת זו מחולקות לתת קבוצות באופן הבא:

Pre-game: מחלקות הקשורות לתהליכים המתבצעים לפני טעינת המשחק.

- **Input Field Focus** – מחלקה שתפקידה לממש focus על שדה ה-username במסך ההתחברות למשחק.
- **Login Scene Handler** – מחלקה שתפקידה לטפל ב-UI ובקלט המשתמש במסך הכניסה. עוברת לטוטוריאל בעת לחיצה על כפתור הטוטוריאל, לוקחת את שם המשתמש ורושמת אותו למשחק (דרך ה-login manager) ומציגה את השגיאות למשתמש במידה וישנן.
- **Waiting Room Scene Handler** – מחלקה שתפקידה להציג את המידע אודות סטטוס הלובר וההמתנה למשחק. מקבלת מידע אודות סטטוס חדר ההמתנה מה-waiting room manager, יוצרת משבצות להצגת המשתתפים האחרים ומעדכנת את מספר השחקנים שכרגע נמצאים בלובר ואת מספר השחקנים הדרושים להתחלת המשחק. טוען את השלב המתאים בעת שמקבל קריאה מה-waiting room manager. כמו כן, מחלקה זו מקבלת מידע אודות האווטאר שנבחר לשחקן ומציגה אותו.

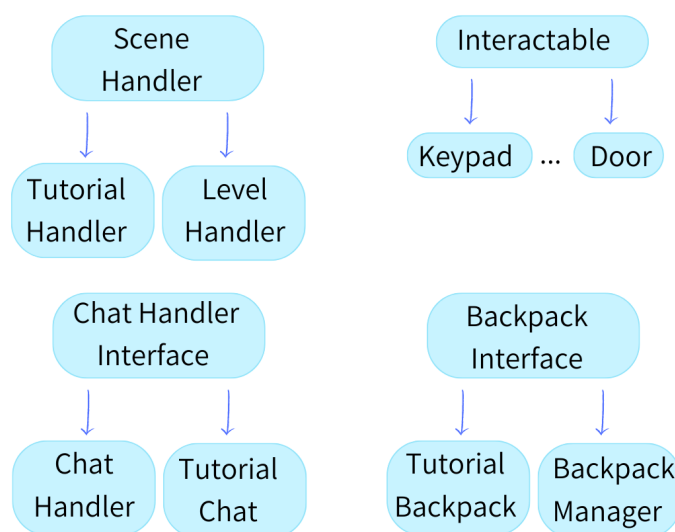
Player: מחלקות הקשורות לשחקן ולאינטראקציה שלו עם חפצים.

- **Player Look** – מחלקה השולטת על ה-view של השחקן. בעת תזוזת עכבר משנה את התמונה המתקבלת במצלמה.

- **Player Motor** – מחלקה השולטת על התזוזה של השחקן. בעת לחיצה על מקשי החצים או על מקש הרווח (לקפיצה) האוטר של השחקן זז (יחד עם המצלמה הקשורה אליו). מחלקה זו מקושרת ל-Unity Input System. בעת תזוזה של השחקן מתבצעת שרשרת קריאות דרך מחלקות ה-Cloud אל בסיס הנתונים המעדכנות את מיקום השחקן בבסיס הנתונים.
- **Player Interact** – מחלקה זו שולטת על האינטראקציה של השחקן עם האובייקטים השונים. כאשר השחקן מתקרב לאזור ההתנגשות של האובייקט (מזוהה ע"י Raycast) מוצגת הודעה מתאימה ומתאפשרת ההתנגשות. זה פועל על כל האובייקטים הנמצאים בשכבת ה-Interactable ויורשים מהמחלקה בעלת אותו השם.
- **Player UI** – מחלקה השולטת על ה-UI (ההודעות) המוצגות למשתמש בעת אינטראקציה עם אובייקט.

Interfaces: מחלקות אבסטרקטיות מהן יורשות מחלקות אחרות בקוד.

- **Interactable** – זוהי מחלקה אבסטרקטית ממנה יורשות כל המחלקות המייצגות פריט כלשהו איתו יכול הלקוח ליצור אינטראקציה. מחלקות ה-level/tutorial handler מכירות אלמנטים איתן הן צריכות לתקשר באופן אבסטרקטי ברמת ה-Interactable. כל אלמנט היוורש ממחלקה זו מממש דרך ייחודית בה מתקשר השחקן עם הפריט (מטודה Interact()) נוסף על מטודות נוספות כמו UpdateUI().
- **Backpack Interface** – מחלקה המגדירה מטודות הנחוצות לשימוש בתיק גב גם עבור הטוטוריאל וגם עבור שלב במשחק. במסגרתה ממומשות מטודות המאפשרות לשים חפץ בתיק גב ולהאזין לבקשת משתמש להוציא חפץ מתיק הגב (על ידי לחיצה על הפריט ב-backpack panel). ממנה יורשות Tutorial Backpack ו-Backpack Manager המרחיבות את המימושים בהתאם לצורך (שימוש בבסיס נתונים או לא).
- **Chat handler Interface** – מחלקה המגדירה מטודות הנחוצות עבור צ'אט גם עבור הטוטוריאל וגם עבור שלב במשחק. ממנה יורשות Tutorial Chat ו-Chat Handler המרחיבות את המימושים אצלה בהתאם לצורך (שימוש בבסיס נתונים או לא).
- **Scene Handler** – זוהי מחלקה אבסטרקטית ממנה יורשות המחלקות Level Handler ו-Tutorial Handler. שתי המחלקות הללו אחראיות על ניהול המשחק או הטוטוריאל בהתאמה. מממשות מטודות כמו הפעלה וביטול מערכת ה-Input של השחקן, הצגת/הסתרת תיק הגב ובעלת גישה לכל האלמנטים בחדר.



Tutorial: מחלקות הקשורות ל-Tutorial.

- **Tutorial Backpack** – מחלקה המנהלת את השימוש בתיק הגב במסגרת הטוטוריאלי (בו לא צריך לשלוח קריאות לבסיס הנתונים). מרחיבה את המחלקה האבסטרקטית שתוארה קודם לכן והיא בעלת מטודה יחידה המאפשרת לזרוק אובייקט מתיק הגב.
- **Tutorial Chat** – מחלקה המנהלת את השימוש בצ'אט במסגרת הטוטוריאלי (בו לא צריך לשלוח קריאות לבסיס הנתונים). מרחיבה את המחלקה האבסטרקטית שתוארה קודם לכן ומאפשרת להוסיף שורת צ'אט בעת לחיצה על מקשר ה-Enter. שיחות הצ'אט נשמרות לוקאלית במחלקה ולא נשלחות אל בסיס הנתונים.
- **Tutorial Handler** – מחלקה המנהלת את הטוטוריאלי. מרחיבה את המחלקה האבסטרקטית שתוארה קודם לכן. מבצעת את המעבר בין ההוראות השונות המופיעות על המסך בעת הטוטוריאלי.

Level2: מכילה מחלקות הרלוונטיות לשלב של המשחק.

- **Chat Handler** – מחלקה המנהלת את השימוש בצ'אט במסגרת השלבים. מרחיבה את המחלקה האבסטרקטית שתוארה קודם לכן ומאפשרת להוסיף שורת צ'אט בעת לחיצה על מקשר ה-Enter, שורות צ'אט אלה מתווספות אל בסיס הנתונים אל הצ'אט הרלוונטי לחדר בעזרת תיווך ה-Chat Manager. מקבלת מידע מה-Chat Manager אודות שורות צ'אט חדשות שהתווספו בבסיס הנתונים ומציגה אותם למשתמש.
- **Backpack Manager** – מחלקה המנהלת את השימוש בתיק הגב במסגרת השלבים. מרחיבה את המחלקה האבסטרקטית שתוארה קודם לכן והיא בעלת מטודולוגיה המאפשר לזרוק אובייקט מתיק הגב, ולעדכן את בסיס הנתונים בכך. בקשה לזריקת חפץ מובילה לשרשרת קריאות אל ה-Level Manager המפעיל פונקציית ענן המבצעת זאת.
- **Interactive Panel** – מחלקה שתפקידה לשלוט במסך הדו ממדי של חידת פתיחת הקופסא בשלב. המחלקה מקבלת קלט מהמשתמש אודות הקוד לפתיחת המנעול, מעבירה את המידע לבסיס הנתונים (בעזרת ה-Level Manager) ומקבלת עדכון האם הקוד נכון. המחלקה גם דואגת להציג פידבק לשחקן על הפתרון שלו במידה הצורך.
- **Board Panel Manager** – מחלקה שתפקידה לשלוט במסך הדו ממדי של חידת הצריחים בשלב. המחלקה מקבלת קלט מהמשתמש אודות המיקום בו הוא רוצה למקם את הצריחים, מעבירה את המידע לבסיס הנתונים (בעזרת ה-Level Manager) ומקבלת עדכון האם הפתרון שלו נכון. המחלקה מכילה רפרנס ללוח השחמט התלת ממדי הנמצא בחדר, ובעת בחירה מיקום לצריחים, מעדכן את מיקומם על הלוח בהתאם. המחלקה גם דואגת להציג פידבק לשחקן על הפתרון שלו במידה הצורך.
- **Level Handler** – מחלקה האחראית על ניהול השלב. מרחיבה את המחלקה האבסטרקטית שתוארה קודם לכן. בעת עליית השלב מקבלת מידע מה-Level Manager ויוצרת את האובייקטים המייצגים את המשתתפים האחרים בחדר. מקבלת מידע אודות מיקום השחקנים האחרים (מה-Level Manager) ומעדכנת את מיקומם בחדר בעת תזוזה.
- **Third Player Avatar Controller** – מחלקה שתפקידה להזיז את האווטאר של משתתף אחר בחדר. כל משתתף בחדר מיוצג על ידי אוטאר בעל script זה. המחלקה מקבלת את המיקום העדכני של השחקן מה-Level Handler (שמקבל זאת מהמחלקות הנמצאות בקשר עם בסיס הנתונים), מזיזה את האווטאר אל המקום הנכון ומפעילה את האנימציה של ההליכה אל מקום זה.

Other: מחלקות כלליות

- **Move To Menu** – מחלקה האחראית על מעבר לתפריט הראשי לאחר סיום המשחק (בניצחון או הפסד). לאחר מעבר למסך ניצחון או הפסד מופעל טיימר של שניה, לאחריו מועבר השחקן למסך הראשי.

- **Input Manager** – מחלקה שתפקידה לנהל את הקלט מהמשתמש אודות התזוזות שלו.

