

מערכת MineSweeper

עבודת גמר תכנון ותכנות מערכות

883599

מגיש: עמית בן זקן

תיכון מטרו ווסט רעננה

תוכן עניינים

4	מבוא
4	מדריך משתמש
4	מטרת המערכת
4	תפעול המערכת
6	תרשים זרימה בין המסכים
7	מסך ראשי
8	מסך משחק (עם לחיצה על התפריט)
9	מסך ניצחון/הפסד
10	הרשאות
10	דרישות הפרויקט
10	דרישת אנדרואיד מינימלית
10	מכשירים עליהם נבדקה המערכת
11	מדריך למתכנת
11	אלגוריתמים מרכזיים
11	אתגרים מרכזיים
12	תכן
12	תרשים מחלקות
12	Activities
13	Services
13	Threads
13	Broadcast Receivers
13	מחלקות נוספות
14	שיקולי תכן (design)
14	resources
14	Layouts
15	Menus
15	Drawables
15	קבצים
15	שמירה

15.....	טעינה
16.....	נספחים
16.....	כללי המשחק

מבוא

הפרויקט שבחרתי הוא אפליקצית משחק המחשב/טלפון "שולה מוקשים". בחרתי המשחק זה מהסיבות הבאות:

1. אהבתי את המשחק מאז שהייתי קטן ושיחקתי בו על המחשב.
 2. תכנות המשחק נראה מעניין – הייתה לי תמונה מרכזית איך לעשות זאת. היו חלקים מאתגרים בתכנות המשחק שנפתרו בעזרת אלגוריתמים מתוחכמים.
 3. המשחק פשוט יחסית ללמוד ולשחק.
- מטרת הפרויקט שלי היא ליצור "שולה מוקשים" לאנדרואיד שקל ונוח לשחק בו.

מדריך משתמש

מטרת המערכת

האפליקציה מממשת את המשחק "שולה מוקשים" עבור מערכת האנדרואיד. בעזרת אפליקציה זו יוכל השחקן לשחק במשחק ולשמור את משחקו.

חוקי המשחק – בנספחים.

תפועול המערכת

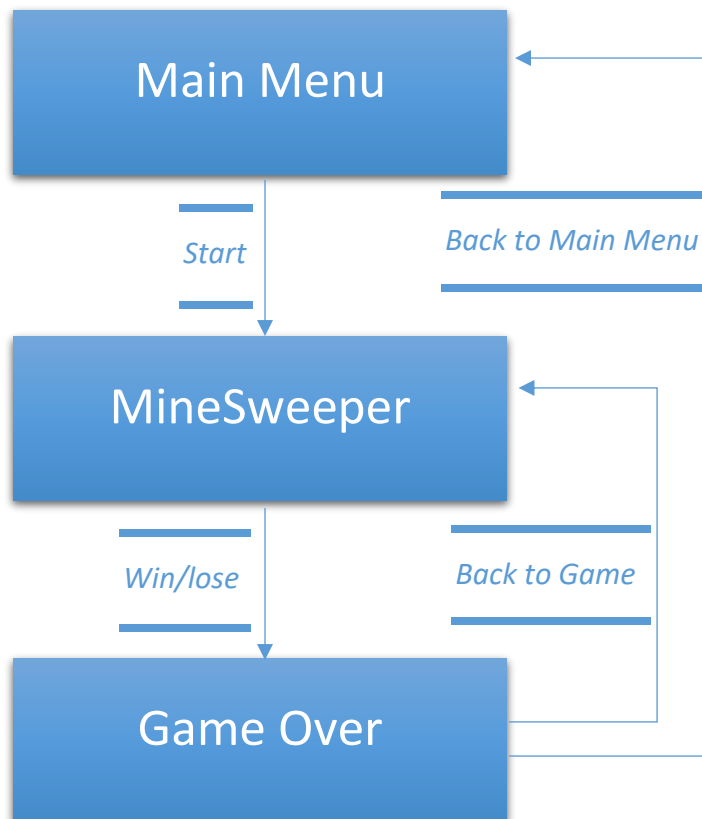
המערכת מתחילה ממסך ראשי אשר בו השחקן יוכל לרשום את השם שלו. ויבחר את רמת המשחק שהוא רוצה לשחק קל בינוני או קשה, הרמה משנה את מספר הכפתורים במשחק ואת מספר הפצצות בו. משם השחקן יוכל לעבור למשחק עצמו בעזרת כפתור `start game` הנמצא במסך הראשי. במסך המשחק השחקן יוכל לראות כמה שניות עברו מתחילת המשחק

והוא יצטרך ללחוץ על הריבועים שאין בהם פצצות – לשחק את המשחק. במשחק קיימים האפשרויות הבאות:

1. שמירת המשחק הקיים
2. טעינת המשחק האחרון שנשמר
3. שינוי הכפתור btnFlag ממצב של חיפוש פצצות למצב של הצבת דגלים (כדי להזהיר איפה יש פצצות)

כאשר השחקן מנצח/מפסיד הוא יוכל לGameOverActivity שם אם ניצח יקבל הודעת ניצחון עם זמנו ואם הפסיד יקבל הודעת הפסד. במסך גם תופיע אנימציה – בין אם ניצח ובין אם לא. מכאן השחקן יוכל לחזור למשחק כאילו התור שבו הפסיד לא קרה או שהוא יכול לחזור למסך הראשי.

תרשים זרימה בין המסכים



מסך ראשי

MINESWEEPER

enter difficulty

☒ easy (6x6)

☐ medium (8x8)

☐ hard (10x10)

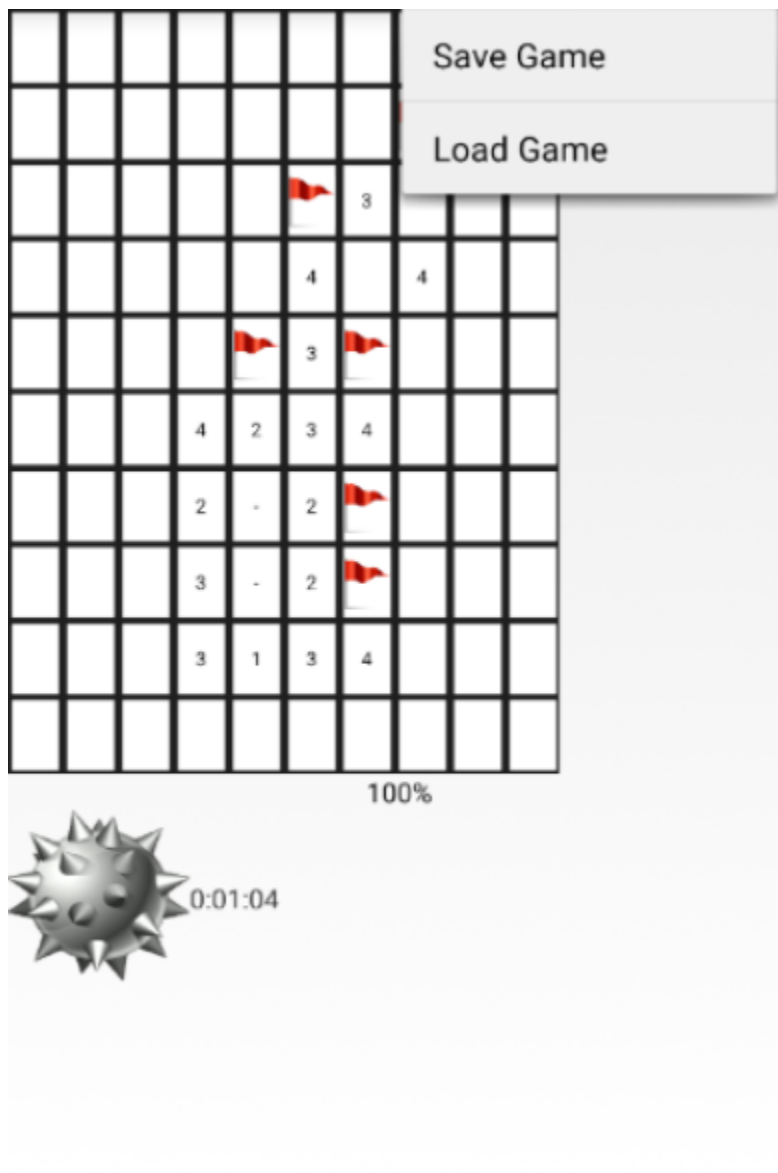
enter name

Start

Leaderboard

Reset Leaderboard

מסך משחק (עם לחיצה על התפריט)



מסך ניצחון/הפסד

Congratulations amit
you won! Time: 94
seconds. Score:10638



Main Menu

Back To Game

הרשאות

android.permission.VIBRATE – ההרשאה נותנת לאפליקציה רשות לגרום למכשיר לרטוט.

דרישות הפרויקט

המערכת צריכה להיות מסוגלת לרטוט.

גרסת אנדרואיד מינימלית

Android 4.1 Jelly Bean (API lvl 16)

מכשירים עליהם נבדקה המערכת

1. אמולטור של Genymotion| Eclipse.
2. Nexus 5X API 27 Emulator (Android 8.1 Oreo)
3. OnePlus 3T A3003 (Android 8.0.0 Oreo)
4. Samsung Galaxy S7 SM-G930F (Android 7.0)

מדריך למתכנת

אלגוריתמים מרכזיים

1. `createBoard` במחלקה `Board` – הפעולה הזאת מכינה את הלוח שבה השחקן משתמש. גודל הלוח ומספר הפצצות שבו בהתאם לרמה שבחר. הפעולה מכינה את את הלוח כמערך דו מימדי ובו מערבבת את הפצצות – התכונה `isBomb` שבכל משבצת.
2. `gameToString` במחלקה `GameActivity` – הפעולה הזאת הופכת את כל הלוח והמשחק למחרוזת ארוכה אותה שומרים בקבצים כדי לטעון את המשחק הנטען.
3. `openAroundClicked` במחלקה `Square` – הפעולה הזאת פותחת את כל המשבצות שסביב משבצת שנפתחה אם המספר על המשבצת זהה למספר הדגלים סביבה. הפעולה צריכה לבדוק את כמוץ הדגלים שסביב למשבצת ולספור אותם ולאחר מכן לפתוח את שאר המשבצות שאינן מדוגלות. פתיחת המשבצות נעשית ע"י הפעולה `onClick`, גם היא מרכזית למשחק.

אתגרים מרכזיים

- אתגר מרכזי בשבילי בתוכנית היה מציאת הדרך הנכונה לבצע רקורסיה בפתיחת המשבצות. הרקורסיה מתבצעת כשאר פותחים משבצת שאין לידה שום מוקש והיא פותחת את כל המשבצות שלידיה, אם ליד המשבצות הללו גם אין פצצות, הן פותחות את אלו שלידיהן וכך הלאה... לאחר נסיונות רבים, הבנתי את השיטה.
- קושי נוסף מרכזי היה העבודה של הפרויקט באנדרואיד סטודיו ובאקליפס בו זמנית. בבית הספר היינו עובדים על אקליפס אך כשרציתי להתקדם בפרויקט מחוץ לבית הספר היה קשה להעביר את הפרויקט מאקליפס לאנדרואיד סטודיו ללא שיהיו בעיות. לאחר עזרה מרובה מחבריי הצלחתי להתגבר על הקושי הזה.

תכן

תרשים מחלקות



Activities

MainActivity

המסך הראשי של האפליקציה, ממנו ניתן להתחיל משחק חדש (הרמה ניתנת לבחירה), לראות את לוח התוצאות (כלומר לעבור ל LeaderboardActivity) ולמחוק את לוח התוצאות.

GameActivity

מסך המשחק, בו משחקים את המשחק – לוחצים על משבצות וניתן להניח בהם דגלים. בתפריט שבמסך הזה ניתן לשמור את המשחק הנוכחי ולטען את המשחק האחרון ששמור. בנוסף, במסך יש טיימר והוא מראה את אחוז הסוללה.

GameOverActivity

המסך שמועברים אליו בסוף המשחק בין אם מנצחים ובין אם לא. במסך מוצגת אנימציה, הודעת ניצחון/הפסד וניתן לראות את הזמן של משחק. במקרה של ניצחון ניתן לראות גם את ה"תוצאה" שלך שנוצרת ע"י רמת הקושי שבחרת ובזמן שלקח לך לסיים. מהמסך ניתן לחזור למסך הראשי או חזרה למשחק (להזדמנות חוזרת).

LeaderboardActivity

מסך המראה את השמות של המנצחים ואת תוצאותיהם. סדר האנשים בלוח התוצאות יהיה לפי סדר התוצאות מהגדול לקטן.

Services

לאפליקציה יש Service שמבצע רטט כאשר המשחק נגמר.

Threads

באפליקציה MyThread יש שירות Thread. הוא מחכה בין כל פריים באנימציה שבסוף המשחק. ממומש ע"י המחלקה GameOverActivity.

Content providers/Broadcast receivers

בGameActivity קיים Broadcast Receiver שמציג את אחוז הסוללה לאורך המשחק.

מחלקות נוספות

Board

במחלקה שמורה הלוח של המשבצות בהם עלולות להיות פצצות. המחלקה יוצרת את הלוח ולוקחת חלק מהתהליך שקורה לאחר לחיצת המשתמש על כפתור (שאר התפקיד בSquare). המחלקה גם אחראית על הבדיקה לניצחון לאחר כל תור. המחלקה יורשת OnClickListener בשביל לעשות זאת.

Square

המחלקה עוזקת בכל מה שקשור למשבצת – היא שומרת האם היא פצצה, מודגלת או נלחצה, היא גם שומרת את הכפתור שעל המשבצת. יש לה פעולות רבות שעוסקות בכפתורים כמו פתיחת כל הכפתורים סביב כפתור שנלחץ, בדיקת הפצצות ליד כפתור, הצבצ דגל על כפתור ועוד...

LeaderboardAdapter

מחזיק את ה-ArrayList של האינפורמציה של השחקנים ומסייע בהעברתו לקבצים.

FileManager

מטפל בקבצים – בקריאה מהם ובכתיבה בהם.

PlayerInfo

שומר את שמו ואת התוצאה של השחקן כדי להציב בלוח התוצאות.

שיקולי תכן

בחרתי לשמור את הלוחות במערכים דו ממדיים בגדלים שונים לפי הרמות על מנת לשנות את רמות הקושי במשחק. השחקן היותר מנוסה יכול לנסות את מזלו על לוח של 100 כפתורים. בנוסף במערכת דו ממדי קל יותר לקשר בין הכפתורים השונים שבו, לדוגמה יש פעולה במשחק שאם לוחצים על כפתור היא סורקת את שמונת הכפתורים שסביבו (או כמה שאפשר אם הם לא מחוץ לגבולות).

Resources

Layouts

activity_main.xml – התפריט הראשי של המשחק.

activity_game.xml – המשחק עצמו.

activity_game_over.xml – תפריט סוף המשחק.

activity_leaderboard.xml – לוח התוצאות.

player_layout.xml – זמני המנצחים ותוצאותיהם.

Menus

game_menu.xml – התפריט שניתן לפתוח באמצע משחק – יש בן אפשרות לשמור את המשחק ולטעון את המשחק האחרון שנשמר.

Drawables

Ani1-6 תמונות האנימציה שמופיעות לפי סדר עולה מאחד עד 6.

flag.png – תמונת הדגל אשר אפשר לשים על משבצות (היא גם על כפתור הtoggle).

mine.png – תמונת המוקש אשר אפשר לשים על משבצות (היא גם על כפתור הtoggle).

קבצים

שמירה

הקבצים נשמרים כמחרוזת ארוכה. היא כוללת את הדברים הבאים לפי סדר:

1. הזמן של המשחק בשניות

2. רמת הקושי של המשחק

3. שמירת כל המשבצות

בין הזמן לרמת הקושי, בין רמת הקושי למשבצת הראשונה ובין כל שורת משבצות יש ":". בכל שורה בין כל משבצת יש ",". זאת על מנת להקל על סריקת המחרוזת (ע"י הפעולה split של String). פעולת השמירה נעשית במחלקת GameActivity מכיוון ששם שומרים אך היא נעזרת רבוצ במחלקות אחרות (כמו Board).

טעינה

פעולת הטעינה נמצאת גם היא במחלקת GameActivity. הקבצים נטענים ע"י יצירת לוח חדש ומשחק חדש (העברת 0 במכפר הפפצות ביצירת הלוח) וְ לאחר יצירת הלוח הריק מתבצעת סריקת הלוח ולפיו פותחים את המשבצות שהיו פתוחות ומציבים פצצות במשבצות שביו בהן פצצות. הזמן גם חוזר להיות אותו הזמן שנשמר והמשחק ממשיך.

נספחים

כללי משחק

לוח המשחק הוא לוח מרובע המחולק למשבצות. ממדיו של הלוח אינם קבועים ומשפיעים על מידת הקושי של המשחק (במשחק זה, 6X6, 8X8, 10X10). בלוח מפוזרים "מוקשים" בלתי נראים במיקומים אקראיים. הלוח מתחלק ל-2 סוגי משבצות: משבצות עם מוקשים ומשבצות ללא מוקשים - משבצות ללא מוקשים מתחלקות גם הן ל-2 סוגים: משבצות עם מספר ובלי מספר. עם הלחיצה, כל משבצת בה אין מוקש תכיל מספר האומר כמה מוקשים יש סביבו, במידה ואין מספר, תיפתח קבוצה של משבצות - כל המשבצות הריקות עד לגבול שבו יש משבצת עם מספר (כולל). מטרת המשחק היא לחשוף את כל המשבצות נטולות המוקשים בפרק זמן קצר ככל האפשר.

כאשר השחקן לוחץ על משבצת כלשהי, המשבצת נחשפת. אם יש במשבצת מוקש, המשחק נגמר. אם השחקן יודע שבמשבצת כלשהי יש מוקש, באפשרותו לסמן אותו עם דגל לצורכי נוחות.

אם חושפים משבצת שאין עליה מספר או מוקש, כל המשבצות הריקות בסביבתה נחשפות גם כן, עד שנוצר שטח של משבצות ריקות, המוקפות במשבצות ממוספרות.

אם השחקן סימן בדגל את כל המוקשים מסביב למשבצת נושאת מספר, לחיצה על אותה המשבצת תחשוף את כל המשבצות הלא-מסומנות שסביבה (כמובן, אם סימן המוקשים שגוי, המשחק יסתיים).