תיק פרויקט

15 puzzle

מגיש: ישראל שראל

ת.ז: 214762494

בית הספר: ישיבת בני עקיבא השומרון

שם המנחה: דבורה יעיש

שם החלופה: טלפונים ניידים

תוכן עניינים

מבוא:

הרקע לפרויקט:

שם הפרויקט הוא ,15 puzzle זהו משחק ישן שבנוי על לוח עם אריחים ומטרתו היא לסדר את המספרים לפי הסדר מ1 עד המספר הכי גדול.

**כללי המשחק:** המשחק מתחיל כשהלוח מבולגן והמספרים לא במקום, בנוסף יש מקום אחד ריק וניתן להזיז רק אליו אריחים, המטרה היא לסדר את המספרים מ1 ועד המספר הכי גדול לפי הגודל שנקבע(הdefult הוא 4x4).

קהל היעד של המשחק הוא כל אחד שרוצה לשחק במשחק בזמנו החופשי ולהפעיל את המוח.

הסיבה שבחרתי את הנושא הנל זה שעניין אותי לבנות משהו שלא רק מצריך ידע במושגים בתכנות ובכל מיני דברים טכניים אלא גם חשיבה מעמיקה ואלגוריתמיקה ובמשחקים כמו זה יש הרבה דברים שצריך לחשוב לגבם ולהפעיל את המוח.

יכולות המערכת:

* לשחק במשחק
* לערבב את המשחק ולהתחיל מהתחלה בכל שלב
* לעצור את המשחק ולהמשיך
* לשנות את הגודל של הלוח וכך גם את הצבע של האריחים
* לראות את השיאים מסודרים לפי מהלכים ולפי הזמן
* לשלוח הודעת sms למפתח.

תהליך המחקר:

בהתחלה לקחתי את המשחק ושיחקתי איתו קצת וניסיתי לחשוב איזה קשיים יכולים להיות בבניית המשחק, לאחר מכן הסתכלתי על הערך שלו בוויקיפדיה ולמדתי עוד קצת על האופי של המשחק.

לאחר מכן ניסיתי לחשוב באיזה צורה של תכנות אני אצטרך להשתמש בשביל לבנות את המשחק בצורה הכי אידיאלית ואלגנטית ולכן הסתכלתי קצת באתר github על פרויקטים דומים בשביל לקבל איזה נקודת מבט על איך אני רוצה שהפרויקט יהיה בנוי, שמה ראיתי שדרך מאוד טובה לעבוד עם משחקים כמו זה זה בניית class שיורש מview ועל זה לעבוד אז התחלתי קצת ללמוד על זה והתחלתי להתנסות עם זה.

כמובן שהסתכלתי גם על אפליקציות דומות וראיתי מה המודל הכי טוב בשביל הפרויקט הזה מכל מיני מובנים.

אתגרים מרכזיים:

בעיה רצינית שהיה לי זה איך לבנות את הלוח של המשחק בצורה הכי אלגנטית וקלה לשימוש ועוד בעיה שאיתה התמודדתי זה שיכול לצאת מצב שבו הלוח יהיה לא פתיר והייתי צריך למצוא אלגוריתם שפותר את הבעיה וגם התמודדתי עם המורכבות של לשלב בסיס נתונים וsql באפליקציה.

עוד אתגר מאוד רציני שנתקלתי בו זה המעבר בין מצב שהמשחק עוצר למצב שהוא רץ או מצב שהוא מתחיל מחדשת מכיוון שיש הרבה ואריאציות של מעברים היה לי קשה להצליח לתפעל את כולם בצורה הנכונה. בשביל להתמודד עם בעיה זו ממש הייתי צריך לתכנן ולבנות סוג של מודל חישובי שיקל עלי בהתייחסות לכל המצבים.

אלמנט טכנולוגי חדשני זה שהשתמשתי בrecycleView במקום בlistView ובשביל זה הייתי צריך ליבא ספרייה בgradle.

**תיאור תחום הידע – פרק מילולי**

אובייקטים:

בשביל משחק זה בניתי מספר אובייקטים:

Tile: אובייקט שמייצג אריח אחד עם מספר על הלוח.

Square: אובייקט שמייצג מקום בלוח שבו יכול להיכנס אריח(Tile).

BoardGame: אובייקט שיורש מView ומכיל מערך דו ממדי של Tile ומערך דו ממדי של Square.

Game: אובייקט ששולט בכל המשחק מבחינת המצב ריצה שלו או היצירה בכלל של הBoardGame ועוד.

Time: אובייקט שיורש מThread ואחראי על השעון שסופר את הזמן.

Record: אובייקט שמייצג יחידה אחת של שיא.

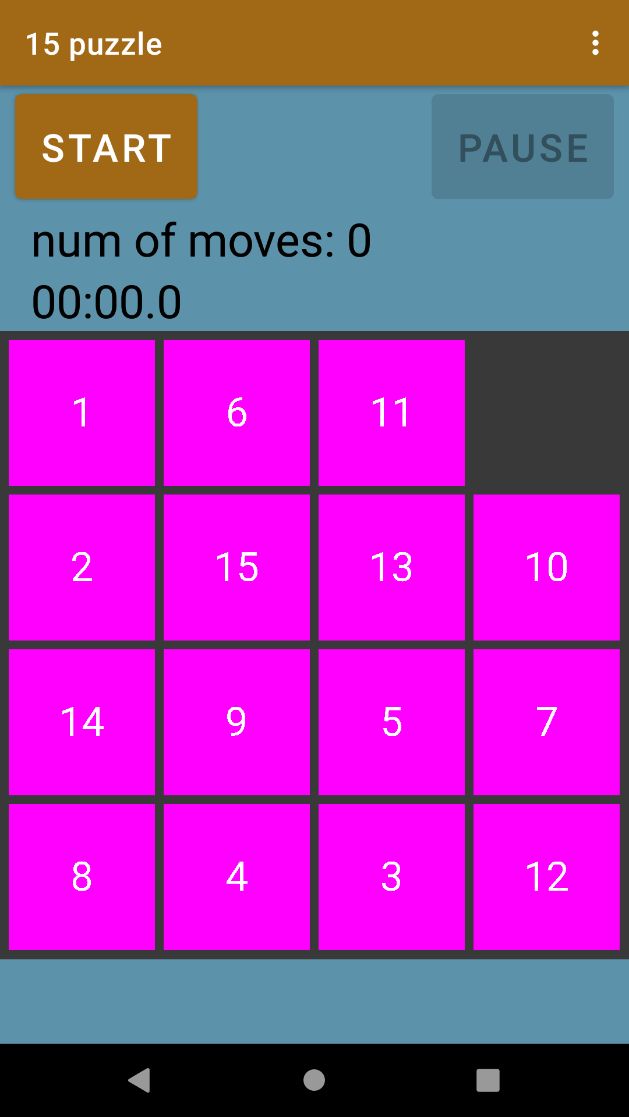
RecordAdapter: אובייקט שיורש מ RecyclerViewודואג לסדר את הרקורדים בסוג של רשימה.

RecordHelper: אובייקט שיורש מ SQLiteOpenHelperודואג לשמור את הנתונים בdataBase פנימי של האפליקציה.

כאמור השתמשתי בייצוג מידע של מערך דו ממדי בעיקר בשביל לייצג נתונים כמו האריחים או המקומות על הלוח(Square) או מערך של מספרים בשביל הסדר שלהם על הלוח וגם שימוש בטבלה(database) בשביל השיאים ויש לי פעולה של הוספה של שיא:createRecord(Record r) ושל קבלה של כל השיאים: getAllRecord()

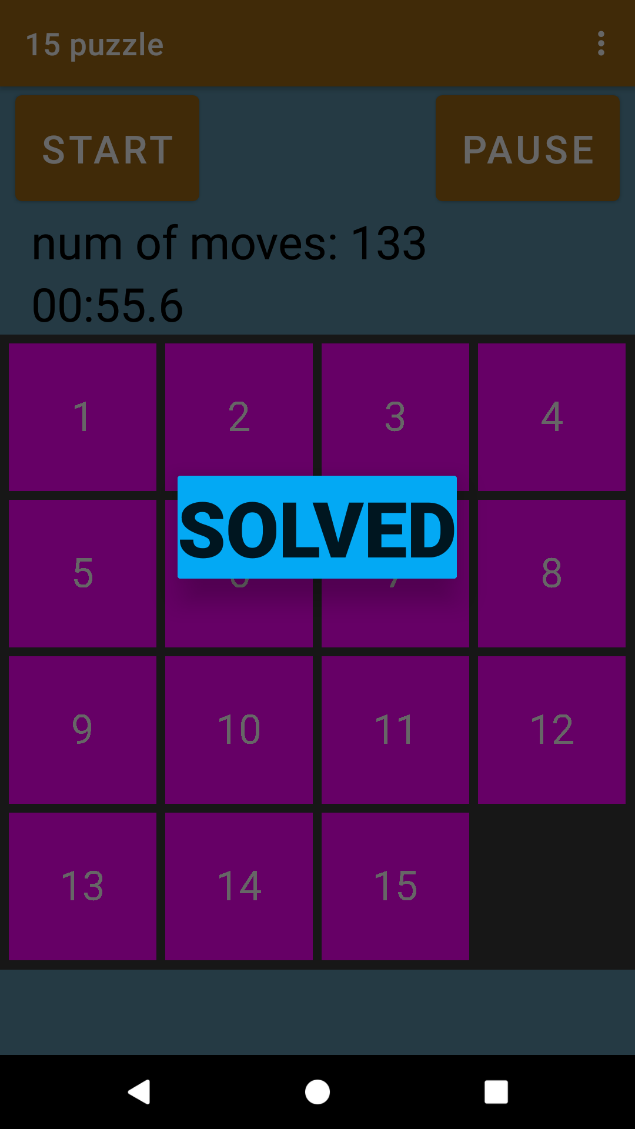
**מבנה / ארכיטקטורה של הפרויקט**

Main Activity – המסך הראשי



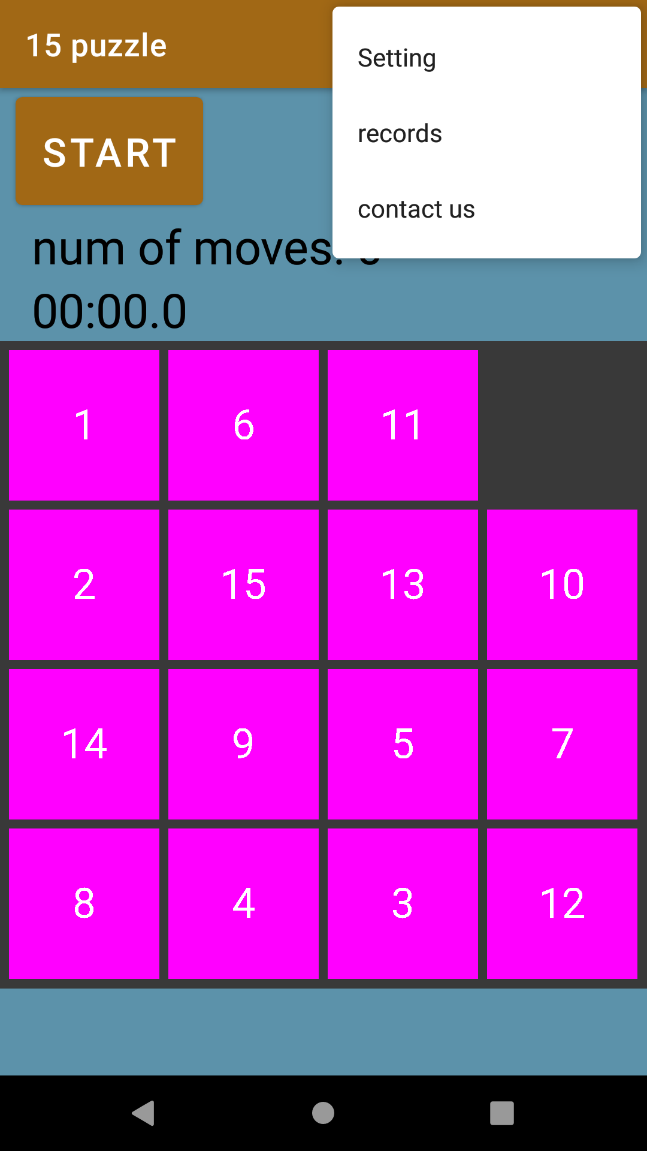
המסך הזה הוא המסך הראשי של המשחק ובו מוטמע האובייקט של הלוח BoardGame בLinearLayout. כשלוחצים על הלוח אז הזמן מתחיל לרוץ ונהיה אפשרי ללחוץ על הpause ואם לוחצים על אריח ליד המקום הריק האריח זז לשם והnum of mobes עולה ב1. אם לוחצים על הstart הזמן והמהלכים מתאפסים והלוח מתערבב. אם לוחצים על הpause הכיתוב משתנה לcontinue והזמן נעצר ולא אפשרי להמשיך את המשחק עד שלוחצים על הcontinue ואז המשחק ממשיך והכתובית משתנה חזרה לpause. בonPause המשחק נעצר ובonCreate המשחק נוצר. לחיצה על ה3 נקודות תפתח תפריט.

Record Dialog - דיאלוג שיאים



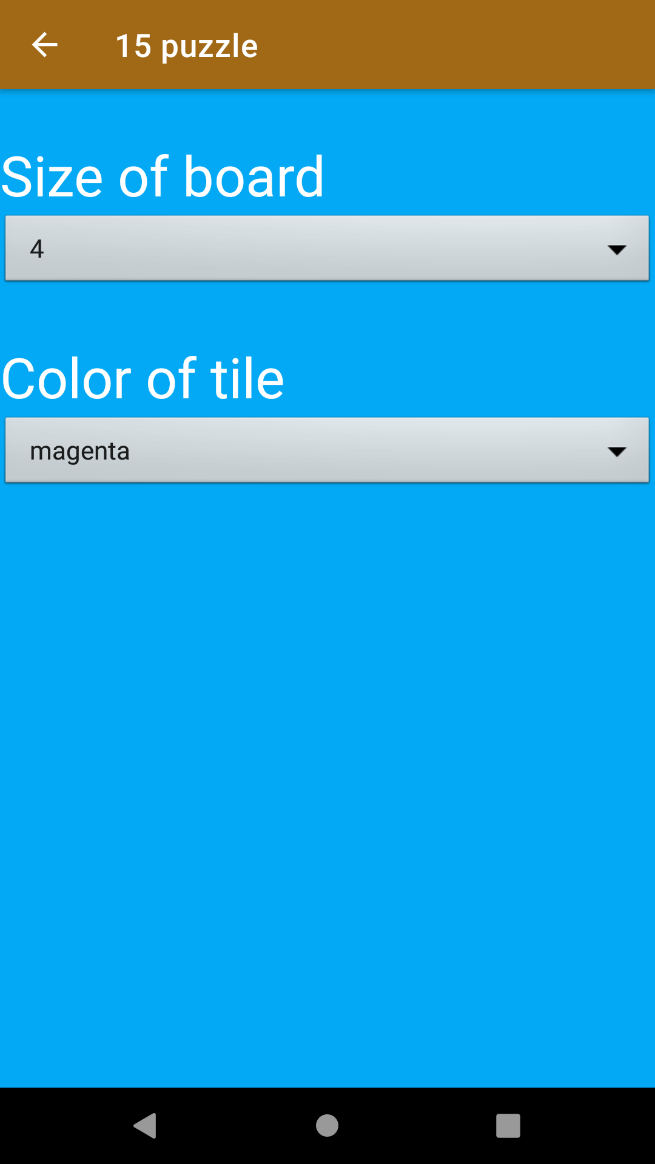
הדיאלוג הזה נפתח מתי שהשחקן פותר את הלוח וגומר את המשחק, המשחק נעצר והתוצאה שלו נשמרת בבסיס נתונים, בשביל לשחק שוב צריך ללחוץ על solved ואז זה מאפס את הזמן והמהלכים ומערבב את הלוח.

Menu main – תפריט ראשי



בתפריט הראשי יש שלושה אפשרויות

1. מעבר למסך הגדרות על ידי Intent(SettingActivity) ואיפוס המשחק.
2. פתיחה של dialog של השיאים לגודל הלוח הספיציפי שמוגדר ועצירת המשחק.
3. מעבר למסך של שליחת sms למפתח(SmsActivity) ואיפוס המשחק.

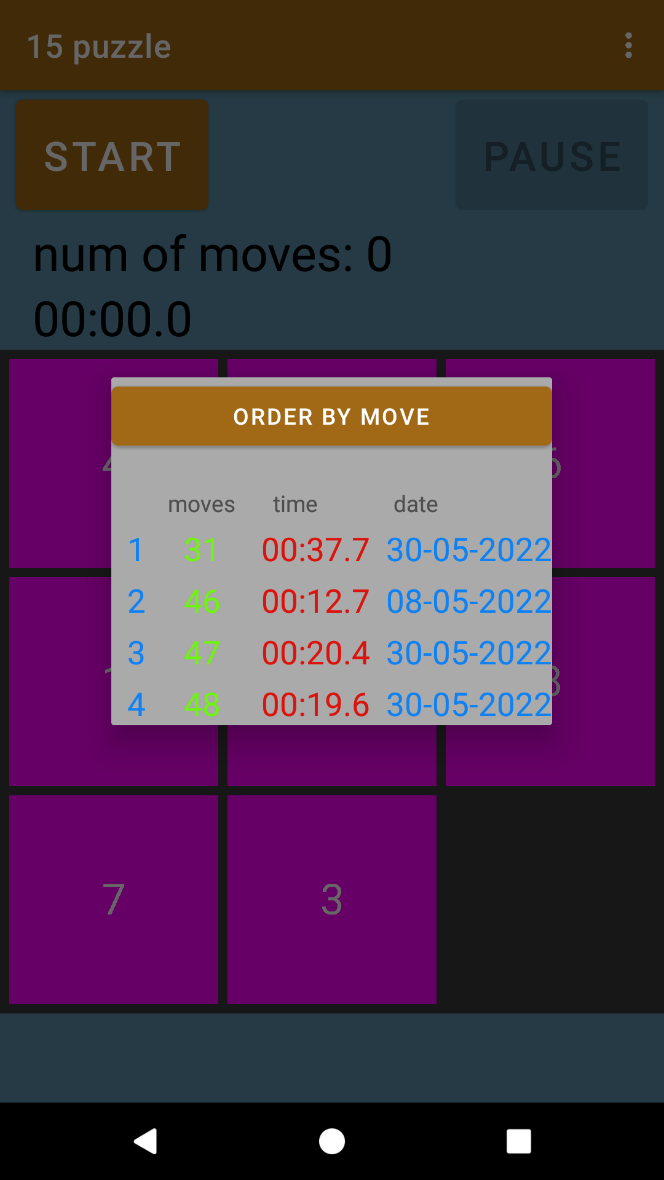
Setting Activity – מסך הגדרות

במסך זה ניתן לשנות את גודל הלוח של המשחק(Size of board) מגודל של 3x3 עד גודל של 10x10.

בנוסף ניתן לשנות את צבע האריחים לשלל צבעים כגון ירוק, אדום, סגול ועוד...

בלחיצה על החץ למעלה ניתן לחזור למסך הראשי(MainActivity) עם ההגדרות שנשמרו.

Record Dialog - דיאלוג שיאים



לאחר שחולצים על הכפתור record נפתח דיאלוג שמראה את כל השיאים שנשמרו בבסיס נתונים מסודרים בהתחלה לפי מספר מהלכים ואפשר לשנות שהשיאים יהיו מסודרים לפי הזמן ולאחר מכן לשנות חזרה, כשהדיאלוג נפתח המשחק נעצר, בשביל לצאת מהדיאלוג צריך ללחוץ על המסך סתם לא איפה שהדיאלוג נמצא.

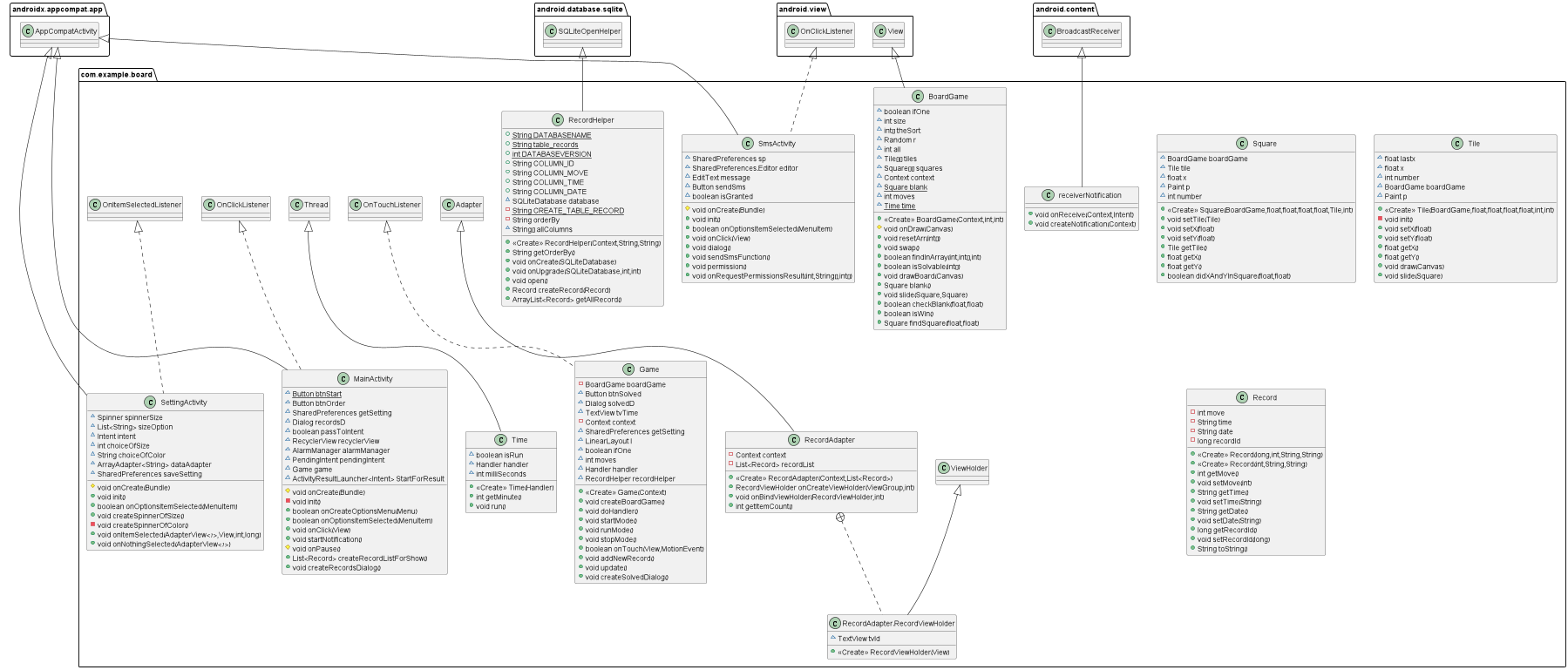
Sms Activity – מסך שליחת הודעת sms למפתח



במסך זה ניתן לכתוב הודעה למפתח ולשלוח לו sms, אם מנסים לשלוח הודעה ריקה מוקפץ toast שמסביר שאי אפשר לשלוח הודעה ריקה ובפעם הראשונה שמנסים לשלוח הודעת זה מפעיל בקשת permission לשליחת sms, בלחיצה על החץ למעלה ניתן לחזור למסך הראשי(MainActivity).

**Screen flow diagram**

**uml**



לתמונה באיכות יותר גבוהה:

<https://drive.google.com/file/d/10WRi1fPlqbmrfSLoh5dAOD8gRf2oHcT2/view?usp=sharing>

**מימוש הפרויקט**

חלק גרפי (קבצי תצורה/קונפיגורציה)

**activity\_main.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית במסך הפתיחה(main activity) שבו מוצג הלוח של המשחק, בנוסף יש בו כפתור start שאחראי לערבב את הלוח ולאפס את הזמן והמהלכים וכפתור stop שעוצר את המשחק אם הוא רץ וממשיך אותו אם הוא בעצירה, בנוסף יש text view שמראה את מספר המהלכים ועוד text view שמראה את הזמן שרץ מאז שהתחלת לפתור.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"  
 xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  
 android:orientation="vertical"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent"  
 android:background="#5C92AA"  
 tools:context=".MainActivity">  
  
 <RelativeLayout  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:orientation="horizontal">  
  
 <Button  
 android:id="@+id/btnStart"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="80dp"  
 android:layout\_alignParentLeft="true"  
 android:layout\_marginLeft="10dp"  
 android:layout\_marginRight="10dp"  
 android:text="start"  
 android:textSize="25sp"/>  
  
 <Button  
 android:id="@+id/btnPause"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="80dp"  
 android:layout\_marginLeft="10dp"  
 android:layout\_marginRight="10dp"  
 android:layout\_alignParentRight="true"  
 android:text="pause"  
 android:enabled="false"  
 android:textSize="25sp" />  
  
 </RelativeLayout>  
  
 <LinearLayout  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:orientation="horizontal">  
  
 <LinearLayout  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:orientation="vertical">  
  
 <TextView  
 android:id="@+id/tvMoves"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_gravity="right"  
 android:layout\_marginLeft="20dp"  
 android:text="number of moves: 0"  
 android:textColor="@color/black"  
 android:textSize="30sp" />  
  
 <TextView  
 android:id="@+id/tvTime"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginLeft="20dp"  
 android:layout\_gravity="left"  
 android:text="00:00.0"  
 android:textColor="@color/black"  
 android:textSize="30sp" />  
 </LinearLayout>  
   
 </LinearLayout>  
 <!--בתוך הLinearLayout מכניסים את הלוח של המשחק-->  
 <LinearLayout  
 android:layout\_gravity="center"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:id="@+id/lGame"  
 android:orientation="vertical" >  
 </LinearLayout>  
</LinearLayout>

**activity\_setting.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית במסך ההגדרות(setting activity) שבו מוצג הגדרות של המשחק: text view שכתוב עליו size of board ומתחתיו spinner שאתה יכול לבחור בו איזה גודל של הלוח אתה רוצה ואותו דבר עם הגדרה של הצבע של האריחים, text view וspinner.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"  
 xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  
 android:orientation="vertical"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent"  
 android:background="#03A9F4"  
 tools:context=".SettingActivity">  
  
 <TextView  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginTop="30dp"  
 android:text="Size of board"  
 android:textSize="35sp"  
 android:textColor="#fff"/>  
  
 <Spinner  
 android:id="@+id/spinnerSize"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="50dp"  
 android:background="@android:drawable/btn\_dropdown"  
 android:spinnerMode="dropdown"  
 android:prompt="@string/spinner\_title"  
 />  
  
 <TextView  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginTop="30dp"  
 android:text="Color of tile"  
 android:textSize="35sp"  
 android:textColor="#fff"/>  
  
 <Spinner  
 android:id="@+id/spinnerColor"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="50dp"  
 android:background="@android:drawable/btn\_dropdown"  
 android:spinnerMode="dropdown"  
 android:prompt="@string/spinner\_title"  
 />  
</LinearLayout>

**activity\_sms.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית במסך השליחת sms(sms activity) שבו מוצג edit text שבו המשתמש כותב את ההודעה וbutton בשביל לשלוח את ההודעת sms למפתח.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"  
 xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent"  
 android:orientation="vertical"  
 tools:context=".SmsActivity">  
   
 <EditText  
 android:id="@+id/etSms"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_gravity="center"  
 android:hint="your message here"  
 android:ems="10"  
 android:inputType="textMultiLine" />  
   
 <Button  
 android:id="@+id/btnSms"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_gravity="center"  
 android:text="Send SMS" />  
  
</LinearLayout>

**custom\_dialog\_records.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית שמיועד להציג את הדיאלוג שמציג את השיאים, הוא מכיל כפתור שאחראי לשנות את הסידור של השיאים, table row שבתוכו כתוב move, time, date שמתחתם מוצג הדברים שהם מתארים והrecycle view שבתוכו השיאים שנשמרו בבסיס נתונים.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<TableLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 android:orientation="vertical"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:background="#aaa"  
 android:layout\_height="match\_parent">  
  
 <Button  
 android:id="@+id/btnOrder"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:text="order by move"  
 android:layout\_marginBottom="20sp"/>  
 <TableRow  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginLeft="35dp"  
 >  
 <TextView  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_weight="1"  
 android:text="moves"/>  
 <TextView  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_weight="2"  
 android:text="time"/>  
 <TextView  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
  
 android:layout\_weight="3"  
 android:text="date"/>  
   
 </TableRow>  
 <androidx.recyclerview.widget.RecyclerView  
 android:id="@+id/recyclerView"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent"/>  
  
</TableLayout>

**custom\_solved.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית שמיועד להציג דיאלוג שכתוב עליו solved שקופץ מתי שהשחקן פותר את המשחק.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<LinearLayout  
 xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 android:orientation="vertical"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent">  
  
 <android.widget.Button  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent"  
 android:background="#03A9F4"  
 android:text="solved"  
 android:textSize="50sp"  
 android:textStyle="bold"  
 android:id="@+id/btnSolved"  
 />  
  
  
</LinearLayout>

**records\_layout.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית שמיועד להציג פריסה של Record אחד שבו יש ארבע text view שמייצגים תאריך, זמן, מהלכים וid, אחר כך מממשים אותו בrecycle view לכל שיא ושיא.

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="match\_parent"  
 android:orientation="horizontal">  
  
  
 <TextView  
 android:id="@+id/tvId"  
 android:layout\_width="25dp"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
  
 android:layout\_marginLeft="10dp"  
 android:layout\_marginTop="5dp"  
 android:text="00"  
 android:textColor="#0e82f5"  
 android:textSize="20dp" />  
  
 <TextView  
 android:id="@+id/tvMoves"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginLeft="10dp"  
  
 android:layout\_marginTop="5dp"  
 android:text="000"  
 android:textColor="#6ef50e"  
 android:textSize="20dp" />  
  
 <TextView  
  
 android:id="@+id/tvTime"  
 android:layout\_width="wrap\_content"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginLeft="25dp"  
 android:layout\_marginTop="5dp"  
 android:text="00:00.0"  
 android:textColor="#dc130c"  
 android:textSize="20sp" />  
  
 <TextView  
 android:id="@+id/tvDate"  
 android:layout\_width="match\_parent"  
 android:layout\_height="wrap\_content"  
 android:layout\_marginLeft="10dp"  
  
 android:layout\_marginTop="5dp"  
 android:text="10.02.2022"  
 android:textColor="#0e82f5"  
 android:textSize="20dp" />  
  
</LinearLayout>

**menu\_main.xml:**

קובץ התצוגה הגרפית שמציג את התפריט הראשי שמוצג במסך הפתיחה(main activiry), יש בו item שמוביל למסך הגדרות(setting activity),item שמקפיץ את הדיאלוג של השיאים וitem שמוביל למסך לשליחת sms activity)sms).

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  
 xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto">  
  
 <item android:id="@+id/setting"  
 android:icon="@android:drawable/ic\_menu\_manage"  
 android:title="Setting"  
 app:showAsAction="never"/>  
  
 <item android:id="@+id/records"  
 android:icon="@android:drawable/ic\_menu\_sort\_by\_size"  
 android:title="records"  
 app:showAsAction="never"/>  
  
 <item android:id="@+id/contact"  
 android:icon="@android:drawable/ic\_menu\_sort\_by\_size"  
 android:title="contact us"  
 app:showAsAction="never"/>  
  
</menu>

**strings.xml:**

קובץ xml שאחראי לשמור מחרוזות במקום לכתוב אותם בקוד.

<resources>  
 <string name="app\_name">15 puzzle</string>  
 <string name="spinner\_title">spinner title</string>  
 <string name="message1">Don\'t forget to play today !!</string>  
 <string name="message2">Playing the game will improve your mind !</string>  
 <string name="message3">You still did not play today !? Go ahead !!</string>  
 <string name="message4">sad?? Bored?? This game will improve your mood instantly !!!</string>  
 <string name="message5">Come on! Take a minute and enjoy</string>  
</resources>

חלק לוג (קבצי קוד Java)

קבצי קוד - Activities

**MainActiviry:**

מחלקה ראשית שמתחברת לקובץ xml – activity\_main.xml והיא המסך הראשון שנכנסים אליו באפליקציה והוא המסך הראשי ובו נמצא המשחק ומשמה מנווטים לשאר האקטיביטים.