

Gymnázium, Praha 6, Arabská 14

Obor programování



Ročníková práce

Hra pro dva

Duben 2024

Anna Šimánková

4. E

Prohlašuji, že jsem jediným autorem tohoto projektu, všechny citace jsou řádně označené a všechna použitá literatura a další zdroje jsou v práci uvedené. Tímto dle zákona 121/2000 Sb. (tzv. Autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů uděluji bezúplatně škole Gymnázium, Praha 6, Arabská¹⁴ oprávnění k výkonu práva na rozmnožování díla (§ 13) a práva na sdělování díla veřejnosti (§ 18) na dobu časově neomezenou a bez omezení územního rozsahu.

V Praze dne 29. 4. 2024

vlastnoruční podpis autora

Anotace

V této ročníkové práci se zabývám tvorbou mobilní hry s různými úkoly pro dva hráče zároveň v Android studiu. Hlavní téma práce je funkce split-screen, která umožní obrazovku rozdělit na dvě části tak, aby mohli dva hráči hrát najednou na jednom zařízení. Obsahem této logické hry jsou dva hlavní okruhy, ten první je zaměřený na jednoduché příklady z matematiky a druhý na postřehové úkoly. Ten hráč, který jako první zmáčkne správnou odpověď, tomu se přičte bod a na konci vyhrává ten s více body.

Annotation

In this project, I am focusing on creating a 2player mobile game with various tasks in Android Studio. The main theme of the project is the split-screen feature, which allows the screen to be divided into two parts so that two players can play simultaneously on one device. The content of this puzzle game is made up of two different categories: the first one is simple math questions and the other one is perceptual tasks. The player who presses the correct answer first earns a point. Whoever has the most points in the end is the winner

Obsah

1.	Úvod	1
1.1.	Zadání projektu	1
1.2.	Výběr tématu	1
2.	Použité technologie	1
2.1.	Java	1
2.2.	Android Studio	2
2.3.	Figma	2
3.	Návod	3
3.1.	Spuštění hry	3
3.2.	Hraní	3
4.	Program	4
4.1.	Matematické příklady	4
4.2.	Postřehové úkoly	5
5.	XML	7
5.1.	AndroidManifest.xml	7
6.	Design	8
6.1.	Barevné schéma	8
6.2.	Vlastní tvorba	8
6.3.	Vzhled aplikace	9
7.	Diagram	11
8.	Závěr	12
8.1.	Možnosti vylepšení	12
10.	Bibliografie	13
11.	Seznam obrázků	14
12.	Seznam kódů	15

1. Úvod

1.1. Zadání projektu

Tématem mého projektu bude logická hra pro dva. Zajímavostí hry je, že se bude dát hrát na jednom zařízení, obrazovka bude mít funkci split-screen. Obsahem hry bude vzdělávací logická hra se dvěma naučnými okruhy, bude zde zaměřen na matematiku (základní příklady na sčítání, odčítání, dělení a násobení) a dále zde budou úlohy na postřeh. Každá úloha bude mít několik možností na odpověď a soutěžíci co první reaguje a při tom i klikne na správnou odpověď získá bod.

1.2. Výběr tématu

V této době již používají elektronické přístroje jakožto telefony a tablety i děti nízkého věku a tento pokrok je takřka nemožné zastavit. Často na nich hrají nesmyslné hry nebo koukají na videa, jak někdo hraje tyto hry, ztratí tím tak čas, kdy mohou chodit s kamarády ven, zažívat dobrodružství anebo třeba zkoušet nové sporty. Dokonce doma vidím živý příklad tohoto problému, mého mladšího bratra, kterého nejsme nikdo schopen odtrhnout od počítače a telefonu, aby šel dělat cokoliv jiného, než koukal na nesmyslná videa nebo hrál morbidní hry.

Samozřejmě elektronika nepřináší jen negativa, můžeme díky ní najít spoustu informací na jednom místě a vzdělávat se. A proto jsem chtěla vytvořit hru, při které by děti nestříleli do zombíků nebo neničili nepřátelská území, ale hru, u které by mohli procvičovat jejich znalosti a pozornost. Tato hra sice nemá za účel naučit děti nových znalostí, ale měli by si na ni tyto základní znalosti otestovat.

2. Použité technologie

2.1. Java

Jde o jeden z nepoužívanějších programovacích jazyků na světě. Díky své přenositelnosti je používán pro programy, které mají pracovat na různých systémech (např. mobilních telefonech a počítačích). Tyto technologie se jako celek nazývají platforma Java. Samotná Java má asi 2,5 milionu řádků ale stále se rozvíjí, jelikož je dále vyvíjena jako open source.



Obrázek 1 logo Javy



Obrázek 2 Duke (maskot Javy)

2.2. Android Studio

Android Studio je vývojové prostředí založené na IntelliJ IDEA. Android studio bylo firmou Google oficiálně představeno 16. května 2013 na konferenci Google I/O. Od června 2013 je zdarma k dispozici pro uživatele na platformách Windows, Mac OS X a Linux.

V Android studiu lze navrhovat design aplikace buď v XML nebo v design módu. Když píšete přímo v XML módu studio automaticky zobrazuje náhled ve vybraném rozlišení zobrazovacího displeje. Studio nabízí i možnost „Preview All Screen Sizes“, což zobrazuje náhledy ve všech možných rozlišeních. Další možností Preview Representative Sample, který zobrazí 4 nejdůležitější. Přesnost v designmódu je velmi vysoká a vkládání prvků je velmi jednoduché. Celé IDE se přizpůsobuje velikosti okna tzn. náhledy se zmenšují/zvětšují, jsou vedle sebe, pod sebou, nebo paleta prvků, pokud má místo, se automaticky zobrazí ve více sloupcích atd.

Android studio je celé spjaté s buildovacím („sestavovacím“) nástrojem Gradle. Součástí studia jsou i emulátory pro Nexus 4, 7 a 10. Emulátor si můžete dále nakonfigurovat. Můžete změnit Android API, velikost RAM v emulátoru, velikost úložiště a SD karty nebo přední/zadní kameru, kterou lze buď zcela emulovat nebo ji napojit na kameru počítače. Nevýhoda emulátorů spočívá v tom, že jsou pomalé i na relativně rychlém počítači. (2)



Obrázek 3 logo Android Studia

2.3. Figma

Figma je grafický editor pro společný návrh webových stránek, aplikací a dalších designových produktů. Objevil se v roce 2016 jako obdoba Sketchu a Adobe XD, ale o pár let později se stal jedním z nejoblíbenějších nástrojů pro designéry. Některými z jejích výhod je cloudová platforma, uživatelé mohou vytvářet interaktivní prototypy přímo v aplikaci, což pomáhá při testování a validaci návrhů a také umožňuje vytvářet opětovně použitelné komponenty a stylizace, což zefektivňuje proces designu a udržuje konzistenci v celém projektu. (3)



Obrázek 4 logo Figmy

3. Návod

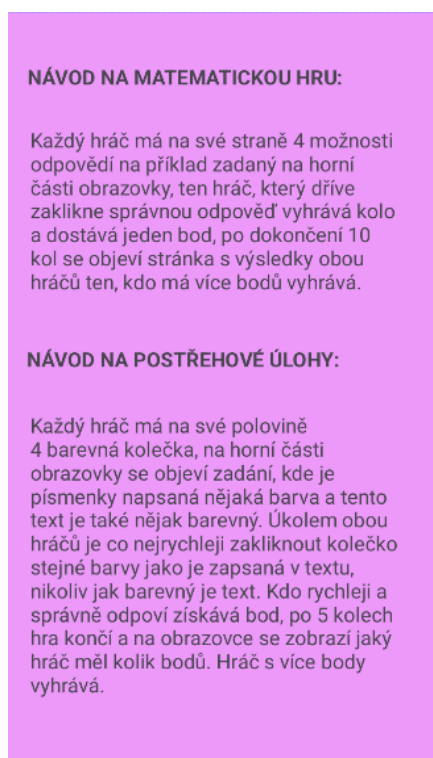
3.1. Spuštění hry

Aplikaci lze otevřít přes projekt uložený v githubu na odkaze https://github.com/gyarab/2023-4e-simankova-hra_pro_dva a poté pomocí vložení celého projektu do Android Studio, kde jsou dvě možnosti spuštění hry. Prvním způsobem je přidání si na pravé straně obrazovky v liště *Device manager* (po kliknutí na znak +) nový online device, který názorně předvede, jak aplikace na mobilním zařízení nebo tabletu bude vypadat a fungovat. Druhým způsobem, který je lepší na opravdové hraní hry, nikoliv pouze její zkoušení, je připojení opravdového elektronického zařízení. Zařízení se propojí s projektem v Android studiu přes lištu *device manager* pomocí *pair device using Wi-Fi*. Hra se tak zobrazí na zařízení mezi ostatními ikonami aplikací a po jejím otevření můžeme začít hrát.

Výhodou používání připojení opravdového elektronického zařízení místo online zařízení i v ranných fázích a testování programu je, že android studio nezabírá tolik místa v počítači, je rychlejší a nevzniká takový problém se zasekáváním se.

3.2. Hraní

Při spuštění hry je hned na první stránce ikonka se značkou i, která se po kliknutí rozbalí a objeví se pop up okénko s návodem na celou hru. Po přechodu na druhou stránku aplikace zde mají hráči možnost vybrat si mezi hrou s matematickými příklady a postřehovou hrou.



Obrázek 5 návod

Návod na matematickou hru je poměrně triviální. Každý hráč má na své straně 4 možnosti odpovědí pro příklad zadaný na horní části obrazovky, ten hráč, který dříve zaklikne správnou odpověď vyhrává kolo a dostává jeden bod, po dokončení 10 kol a nebo vypršení časového limitu se objeví stránka s výsledky obou hráčů ten, kdo má více bodů vyhrává.

Návod na postřehové úlohy je trošičku složitější na vysvětlení. Každý hráč má na své polovině 4 barevná kolečka, na horní části obrazovky se objeví zadání, kde je písmenky napsaná nějaká barva a tento text je také nějak barevný. Úkolem obou hráčů je co nejrychleji zakliknout kolečko stejné barvy jako je zapsaná v textu, nikoliv jak barevný je text. Kdo rychleji a správně odpoví získává bod, po 5 kolech hra končí a na obrazovce se zobrazí jaký hráč měl kolik bodů. Hráč s více body vyhrává.

4. Program

Pro spuštění hry bylo zapotřebí vytvořit hlavní aktivitu *FirstPageActivity.java*, která obsahuje odkaz na layout této stránky a 2 hlavní onClick eventy. První onClick event slouží k přesměrování na druhou stránku hry, za použití *OnClickListener* pro button *firstButton*. Druhý event onClick využívá *ImageButton* *navod*, který umožní otevření popup okénka s návodem na hru. Popup okno je vytvořeno pomocí samostatné třídy *PopUp.java*, kde je definována velikost okna a jeho zavření po kliknutí kamkoli mimo něj. A pomocí layoutu *popup_windown.xml* ve kterém se nachází text návodu a definovaný styl a barva okna.

Druhá stránka aplikace se nachází ve třídě *SecondPageActivity.java*. Na této druhé stránce se nachází rozbalovací menu založené stejně jako na první stránce na onClick eventu, při kliknutí na button se objeví 2 buttony s možnostmi her, matematika a postřehová hra, mezi kterými si děti mohou vybrat. Tato stránka aplikace je také propojena s layoutem *activity_second_page.xml*, kde je definován vzhled této stránky a všechny buttony co obsahuje (určuje se v nich i id všech objektů, díky kterým se na objekty můžeme ve třídách odkazovat).

4.1. Matematické příklady

Hra matematické příklady obsahuje 4 třídy a 2 layouty. První a pravděpodobně nejdůležitější třídou je *MatematikaActivity.java*. Tato třída se převážně stará o spuštění samostatných příkladů po startu hry, díky metodě *onTick* nám také měří čas a zaznamenává ho na progressBaru. Dále je zde například metoda *onFinish*, která po doběhnutí časového intervalu přepne stránku na *MatematikaScoreActivity.java*, kde se hráčům zobrazí kolik měl kdo bodů a 2 buttony, první možnost hrát tuto hru znova a druhá možnost vrátit se zpět na výběr her.(4)

```
@Override
public void onTick(long millisUntilFinished) {
    secondsRemaining--;
    textTimer.setText("Zbývající čas: " + secondsRemaining + "s");
    ProgressBarMatika.setProgress(30 - secondsRemaining);
}
```

Kód 1 metoda *onTick*

Třetí třídou matematických příkladů je *Question.java*, jejímž hlavním úkolem je vytvářet 2 random čísla a k tomu generovat jedno ze čtyř znamének (+ , - , * , /) a poté ještě pomocí *promichani* promíchat pozice odpovědí tak, aby to vždy nebyl jeden a ten stejný button.

```

this.number1 = randomNumber.nextInt(UpperLimit);
this.number2 = randomNumber.nextInt(UpperLimit);

switch (randomNumber.nextInt(4)) {
    case 0:
        this.answer = this.number1 + this.number2;
        this.questionPhrase = number1 + "+" + number2 + "=";
        break;
    case 1:
        this.answer = this.number1 * this.number2;
        this.questionPhrase = number1 + "x" + number2 + "=";
        break;
    case 2:
        this.answer = this.number1 - this.number2;
        this.questionPhrase = number1 + "-" + number2 + "=";
        break;
    case 3:
        while (this.number2 == 0) this.number2 =
randomNumber.nextInt(UpperLimit);
        while (this.number1 % this.number2 != 0) this.number1 +=
3;
        this.answer = this.number1 / this.number2;
        this.questionPhrase = number1 + "÷" + number2 + "=";
        break;
}

```

Kód 2 volba znamének

```

private int [] promichani(int[] array){
    int index, temp;
    Random randomNumberGen = new Random();
    for(int i = array.length-1; i>0; i--){
        index = randomNumberGen.nextInt(i+1);
        temp = array[index];
        array[index] = array [i];
        array[i] = temp;
    }
    return array;
}

```

Kód 3 metoda promichani

Jako poslední třída se zde nachází *Hra.java*, která má na starost hlavně generovat celé nové otázky pomocí metody *vytvorNovouOtazku*. Dále třída kontroluje odpovědi obou hráčů (přes metody *kontrolaPraveOdpovedi*, *kontrolaLeveOdpovedi*) a tomu hráči, který rychleji odpoví správně přibude 10 bodů. Pokud se stane, že jeden z hráčů odpoví špatně nevygeneruje hra nové zadání, ale hraje se pořád, dokud někdo neodpoví správně.

4.2. Postřehové úkoly

Postřehová úloha obsahuje vždy 5 kol, při kterých se na obrazovce objeví zadání, ve kterém je napsána písmeny jedna ze čtyř barev a tento text je zapsán při tom také nějakou ze čtyř možných barev s tím, že oba hráči mají co nejrychleji zakliknout button stejné barvy jako je v zadání psaná, n

nikoliv barvu, kterou je text napsán. Kdo jako první zaklikne správnou barvu, dostane bod, hráč s více body vyhrává.

Pro vytvoření postřehových úloh jsem použila 2 třídy. První třídu *PostřehActivity.java*, ve které se nachází definice 4 hlavních barev (modrá, zelená, oranžová a růžová), které jsou také uloženy v souboru *values* pod názvem *colors.xml*. Dále je zde několik metod jako například *nastavBarevOtazku*, která vygeneruje barvu a text zadání, dále *ziskejRandomBarvu*, která dá buttonům dopovědi barvy, *setTimer*, která nastaví časovač 10 sekund na odpověď a zároveň synchronizuje *progressBar* s časovým limitem.

```
private void nastavBarevOtazku() {
    Map<String, String> colorMap = new HashMap<>();
    colorMap.put(PINK, PINK_VALUE);
    colorMap.put(GREEN, GREEN_VALUE);
    colorMap.put(ORANGE, ORANGE_VALUE);
    colorMap.put(BLUE, BLUE_VALUE);

    setTimer();
    String question = ziskejRandomBarvu();
    String questionCol = ziskejRandomBarvu();

    if (colorMap.containsKey(question) &&
        colorMap.containsKey(questionCol)) {
        colorQuestion.setText(question);
        String questionTextCol = colorMap.get(questionCol);
        colorQuestion.setTextColor(Color.parseColor(questionTextCol));
    }
}
```

Kód 4 metoda nastavBarevOtazku

Pro funkci split-screen jsou zde dvě metody (*odpovedLeva*, *odpovedPrava*), obě stejné akorát je každá pro jiný grid layout (v každém grid layoutu jsou uloženy 4 barevné butony, tím pádem 2 grid layouty, oba po 4 buttonech pro jednoho hráče). Metody kontrolují odpověď každého hráče, pokud jeden z hráčů odpoví správně a zároveň rychleji než druhý hráč, přičtou se mu body. Zároveň každý button v layoutu *activity_postreh.xml* má zadáno pomocí *onClick*, na kterou ze dvou metod mají reagovat.

```

<Button
    android:id="@+id/pink_btn_left"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="93dp"
    android:layout_row="0"
    android:layout_column="1"
    android:layout_margin="5dp"
    android:backgroundTint="@color/pink"
    android:onClick="odpovedLeva"
    android:text="pink"
    android:textColor="@color/pink"
    app:layout_column="1"
    app:layout_row="0">

</Button>

```

Kód 5 xml volání onClick

Druhou třídou posřehové hry je *PostrehScoreActivity.java*, která zobrazí výsledné body obou hráčů a možnost hrát hru znova pomocí buttonu, který hráče přesměruje zpět na novou hru.

5. XML

Všechny layouty této aplikace vytvářím v XML (Extensible Markup Language), který používám nejen na implementaci dat souvisejících s uživatelským rozhraním, ale i na drobné estetické úpravy jakožto zadávání tvarů a barev určitým objektům. Každopádně do layoutu *activity_postreh.xml* jsem zakombinovala i onClick event, který po kliknutí na daný objekt zavolá metodu zapsanou v definici objektu.

5.1. AndroidManifest.xml

Složka *AndroidManifest.xml* v projektu slouží k deklarování všech aktivit, pokud by zde aktivity nebyly deklarovány projekt by skončil erorem. U každé aktivity bylo nutno zadat název aktivity, styl, jak má vypadat, a ještě k tomu jsem musela přidat u všech aktivit orientaci tak, aby první dvě stránky byly orientovány vertikálně a stránky na hry horizontálně (lépe pak funguje split-screen).

Aby se aplikace spustila bylo potřeba také deklarovat hlavní aktivitu, kterou je v tomto projektu *FirstPageActivity.java*. Na to použijeme intent-filter a v tagu akce určíme tuto aktivitu jako hlavní, tím pádem se hned po spuštění aplikace zobrazí první stránka. (5)

```

<activity
    android:name=".FirstPageActivity"
    android:exported="true"
    android:theme="@style/Theme.MusiUzFungovat"
    android:screenOrientation="portrait">
    <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER"
    />
    </intent-filter>
</activity>

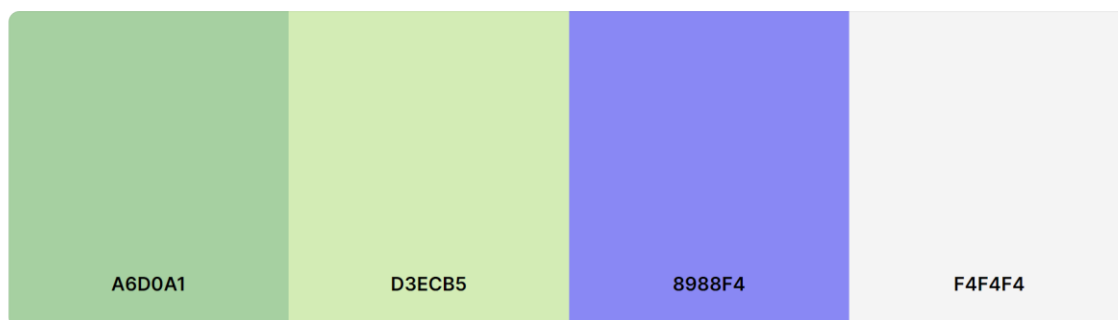
```

Kód 6 deklarace hlavní metody

6. Design

6.1. Barevné schéma

Barevný design jsem vybírala podle barev, které se nacházejí v obrázku čísel na první stránce, tak aby se mezi sebou barvy nebyly ale zároveň byly na bílém pozadí vidět. (6)



Obrázek 6 barevné schéma

6.2. Vlastní tvorba

První stránku hry jsem chtěla nějak ozvláštnit, a proto jsem si sama vytvořila ve Figmě návrh obrázku, který by nějakým způsobem spojoval jak matematickou hru, tak postřehové úlohy. Myslím si, že tato část designu se mi nakonec velmi povedla, propojuje matematickou hru všemožnými čísly a jejich barevnost zapadá mezi barevné schéma postřehových úloh.



Obrázek 7 vlastní tvorba

6.3. Vzhled aplikace



Obrázek 8 druhá stránka aplikace

6:33

0 bodů

$0-2=$

0 bodů









-10	-10
-2	-2
1	1
14	14

Zbývající čas: 24s

Obrázek 9 matematické příklady

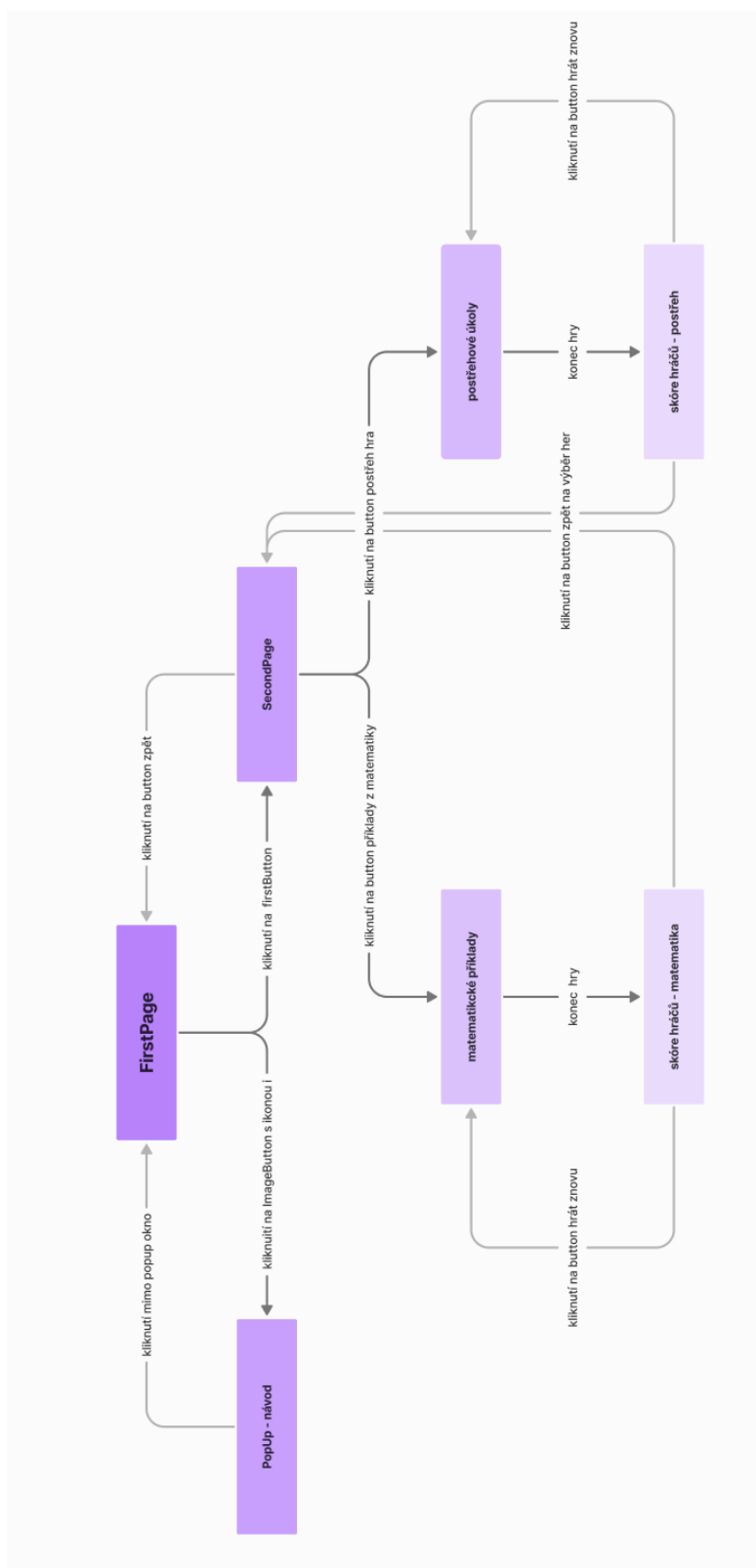
6:33

PINK

Obrázek 10 postřehové úlohy

7. Diagram



Obrázek 11 diagram aplikace

8. Závěr

Konečný výsledek projektu splňuje všechny části zadání a jsem s ním spokojena. Jsem také ráda, že jsem dostala příležitost vyzkoušet si programovat v pro mě novém prostředí, s Android Studiem jsem se totiž ještě nikdy nesetkala. Každopádně vytvářet ročníkovou práci v prostředí které neznám přineslo i své nevýhody, dlouho mi trvalo zorientovat se a naučit se nové funkce a propojování xml souborů s klasickými java třídami. I přes všechny překážky jsem vděčná za tuto novou zkušenost s Android Studiem a kdyby se mi někdy v budoucnu naskytla možnost si zde zase něco zkusit určitě bych nebyla proti.

8.1. Možnosti vylepšení

Do budoucna bych ráda zapracovala na více hrách, tak aby k matematickým příkladům a postřehovým úlohám přibýlo například procvičování na vyjmenovaná slova, nebo také cvičení na osvojení základních slovíček cizích jazyků.

10. Bibliografie

1. **Java** [Online] [Citace: 12. 3. 2024.]

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Java_\(programovac%C3%AD_jazyk\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Java_(programovac%C3%AD_jazyk))

2. **Android Studio** [Online] [Citace: 12. 3. 2024.]

https://cs.wikipedia.org/wiki/Android_Studio

3. **Figma** [Online] [Citace: 12. 3. 2024.]

<https://www.drawplanet.cz/co-je-tedy-figma/>

4. **Android Developers** [Online] [Citace: 15. 3. 2024.]

<https://developer.android.com/develop/ui/views/components/button>

5. **Android Developers** [Online] [Citace: 15. 3. 2024.]

<https://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-element>

6. **Coolors** [Online] [Citace: 18. 3. 2024.]

<https://coolors.co/054a91-3e7cb1-81a4cd-dbe4ee-f17300>

11. Seznam obrázků

Obrázek 1 logo Javy.....	1
Obrázek 2 Duke (maskot Javy)	1
Obrázek 3 logo Android Studio.....	2
Obrázek 4 logo Figmy	2
Obrázek 5 návod.....	3
Obrázek 6 barevné schéma	8
Obrázek 7 vlastní tvorba	8
Obrázek 8 druhá stránka aplikace	9
Obrázek 9 matematické příklady	10
Obrázek 10 postřehové úlohy	10
Obrázek 11 diagram aplikace	11

12. Seznam kódů

Kód 1 metoda onTick.....	4
Kód 2 volba znamének	5
Kód 3 metoda promíchání.....	5
Kód 4 metoda nastavBarevOtazku	6
Kód 5 xml volání onClick.....	7
Kód 6 deklarace hlavní metody.....	7