

Gymnázium, Praha 6, Arabská 14

Obor programování

ROČNÍKOVÁ PRÁCE



Ekaterina Bakhtina, 4. E

Matematická hra QuestChat

Předmět: programování

Praha, 2018

Název práce: Matematická hra QuestChat

Autor: Ekaterina Bakhtina

Třída: 4. E

Předmět: Programování

Vyučující předmětu: Mgr. Jan Lána

Třídní učitel:, Ph.D. Jana Urzová

Abstrakt: Cílem této ročníkové práce bylo vytvořit aplikaci pro počítač, která by zábavným způsobem zapojila žáky do procvičování matematické látky. Hráči QuestChatu mají za úkol řešení matematických příkladů a zároveň diskutují s ostatními účastníky o svých úspěších pomocí chatu uvnitř aplikace. Dokumentace obsahuje seznam technologií použitých při vytváření této hry a popis důležitých metod.

Title: Mathematical game QuestChat

Author: Ekaterina Bakhtina

Class: 4. E

Subject: Programming

Teacher: Mgr. Jan Lána

Class teacher:, Ph.D. Jana Urzová

Abstract: The goal of the coursework was to create a desktop application which would engage students in practice of mathematics in an entertaining way. The QuestChat players are to solve mathematic equations and at the same time they can discuss their achievements using a built-in chat. The documentation includes a list of the technics used in the game development and a description of important methods.

Prohlášení

Prohlašujeme, že jsem jedinou autorkou 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, Arabská 14 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 30. dubna 2020

Ekaterina Bakhtina

Obsah

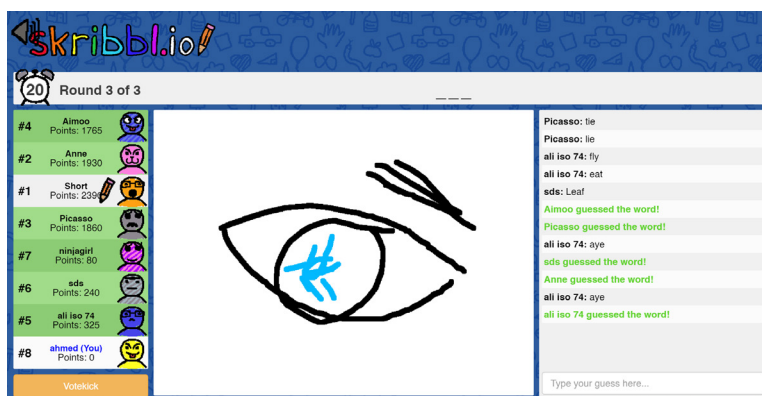
1. Úvod	5
1. 1. O vzniku projektu.....	5
1. 2. Zadání.....	6
2. Použité technologie.....	6
2. 1. IntelliJ IDEA	6
2. 2. Java.....	6
2. 3. Swing	6
2. 4. JSON	6
2. 5. Google Gson	6
3. Struktura	7
3. 1. Zprávy	7
3. 2. Údaje	7
3. 3. Rovnice	7
3. 4. Uživatelské rozhraní	7
4. Generace matematických příkladů.....	9
5. Návod k použití	9
6. Závěr.....	10
7. Zdroje	11
7. 1. Informace.....	11
7. 2. Obrázky	11

1. Úvod

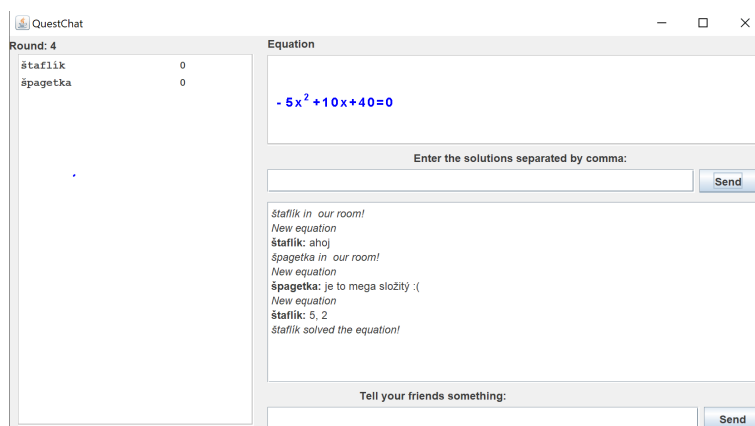
1.1. O vzniku projektu

Jedním z problémů žáků a studentu při splnění domácích úkolů a přípravě na testy bývá pocit samoty a nejistoty. Ve školních lavicích každý má možnost porovnat svoje vlastní výsledky s úspěchy ostatních. Pokud dotyčný nedokáže přijít na způsob řešení nějaké úlohy, může si nechat poradit od svých spolužáků a vyučujících. Doma však taková možnost není. Samozřejmě, je tu varianta kontaktovat své spolužáky přes internet, ale leckdo bude skutečně utrácet svůj vlastní čas vysvětlováním látky. A pořád tu chybí prvek soutěže, který je spouštěčem studentů dává obrovskou motivaci.

Hlavním cílem tohoto projektu bylo spojit rutinní proces procvičování školní látky se hrou a soutěží. Jako inspirace návrhu posloužila online hra *skribbl.io*, kde se několik hráčů zároveň snaží uhodnout význam jednoho obrázku.



Obr. 1 Skribbl.io - okno hry



Obr. 2 QuestChat - okno hry

1.2. Zadání

Úkolem této ročníkové práce bylo vytvořit desktop aplikaci v jazyce Java, která by umožnila několika uživatelům na různých zařízeních vytvořit chat-skupinu. Pro každou skupinu by se měly pravidelně generovat různé matematické rovnice a zároveň by hráči měli mít přehled svých výsledků.

2. Použité technologie

2.1. IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA je vývojové prostředí společnosti JetBrains, které podporuje programovací jazyky Java, Groovy, Python a mnoho dalších. Jeho Community Edition je volně dostupné pod licencí Apache 2.

2.2. Java

Java je populární objektově orientovaný programovací jazyk. Patří do rodiny jazyků C a v současné době ho vyvíjí společnost Oracle. Java je dostupná pod všeobecnou veřejnou licencí GNU.

2.3. Swing

Swing je knihovna na platformě Java, která umožňuje ovládání programu pomocí grafického rozhraní. Knihovna poskytuje aplikační rozhraní pro vytváření oken, tlačítek, dialogových oken, rámečků a jiných grafických prvků.

2.4. JSON

JavaScript Object Notation je jeden z nejpoužívanějších datových formátů. Je určený pro přenos dat organizovaných v polích nebo v objektech. Vstupem může být libovolná datová struktura, např. číslo, řetězec, pole. Výstupem je vždy řetězec. V projektu je použit pro výměnu dat mezi klientem a serverem.

2.5. Google Gson

Gson je otevřená Java knihovna, která může být použita k převodu Java objek-

tu do jejich JSON reprezentace. Může být také použit k převodu řetězce JSON na ekvivalentní Java objekt. Gson umí pracovat s libovolnými Java objekty. Autorem knihovny je společnost Google a je dostupná pod licencí Apache 2. V projektu je Gson použit na ukládání objektů ve formátu JSON.

3. Struktura

3.1. Zprávy

Ve složce `src/questchat/msg` se nachází třídy, kde se realizuje uživatelské rozhraní aplikace.

Ve třídě `Converter` probíhá proměna zpráv do transportního formátu JSON a naopak pomocí metod `toJson` a `fromJson`. Třída `Message` zpracovává zprávy již převedené do formátu JSON.

Třída `TopicInfo.java` zodpovídá za informace o chat-místnosti, např. připojení se nového uživatele, začátek nového roundu.

3.2. Údaje

K uschování údajů o uživateli a chat-místnostech slouží třídy `TopicData.java` a `UserData.java`, které se nachází ve složce `src/questchat/data`. V `TopicData.java` se nachází vlastnosti místnosti, který uživatel před spuštěním hry zadá. V `UserData.java` jsou informace o jméně uživatele, jeho výsledku a další.

3.3. Rovnice

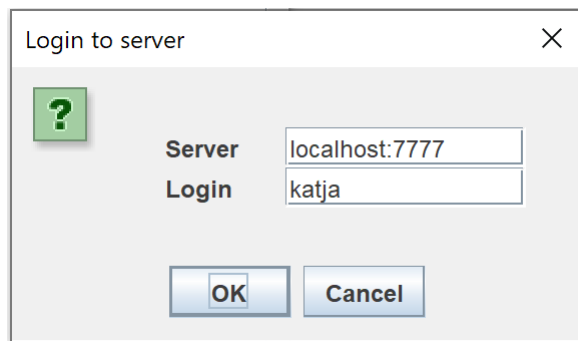
Generace matematických příkladu probíhá ve třídách ve složce `src/task`.

3.4. Uživatelské rozhraní

Ve složce `src/questchat/ui` se nachází třídy, kde se realizuje uživatelské rozhraní aplikace pomocí knihovny Swing.

Třída `LoginPane.java` slouží pro připojení k serveru, zobrazí uživateli okno, kam má zadat svoje jméno a adresu portu (je přednastavená

na localhost:7777).



Obr. 3 Login panel

Třída `QueryPane.java` realizuje zobrazení vygenerovaných rovnic a pole pro zadávání odpovědí. Jelikož příklady neobsahují žádné zvláštní matematické symboly kromě mocnin, místo speciální knihovny byla zvolena jednodušší metoda – zobrazení pomocí třídy `Graphics2D`, která umožňuje ovládat grafiku

```
Font upFn = font.deriveFont((float)(font.getSize()-4));

int xpos = 10;
int s_w = 10;
int ypos = (height + size) / 2;

g2d.setColor(Color.white);
g2d.fillRect(0, 0, width, height);

g2d.setColor(Color.blue);

boolean upMode = false;
if (text != null) {
    for (char c : text.toCharArray()) {
        if (upMode && !Character.isDigit(c)) {
            upMode = false;
        }
        if (c == '^') {
            upMode = true;
            continue;
        }
        char[] data = {c};
        g2d.setFont(font);
        if (upMode) {
            g2d.setFont(upFn);
            g2d.drawChars(data, 0, 1, xpos, ypos - size / 2);
        } else {
            g2d.drawChars(data, 0, 1, xpos, ypos);
        }
        xpos += s_w;
    }
}
```

Obr. 4 QueryPane.java - kód

a pracovat s textovými symboly. V proměnné `upFn` typu `Font` je uložena velikost písma pro mocniny, které jsou menší, než standardní text. Aktivuje se, pokud iterátor narazí na symbol `^`, jinak zobrazí text dle normálních podmínek.

Pomocí třídy `Client.java` se realizuje větší část uživatelského rozhraní aplikace. Umožňuje hráči založit nové prostředí pro skupinu (*room*), připojit se k již existující skupině. Kromě toho, zodpovídá za zobrazení zpráv v chatu – zprávy uživatelů spolu s jejich nicknami a také různá oznámení (o připojení se nových hráčů, o nových rovnicích atd.). Této zprávy dostává ze tříd ze složky `msg`.

4. Generace matematických příkladů

Generace rovnic probíhá podle následujícího algoritmu:

- 1) Náhodně zvolit mocninu rovnice (buď kvadratická nebo kubická)

KVADRATICKÁ:

- a) p, q : kořeny rovnice (celá čísla v intervalu od -100 do 100)
- b) n : náhodné číslo v intervalu od 1 do 5
- c) rovnice má tvar $n(x-p)(x-q)=0$
- d) Zbavit se závorek.

KUBICKÁ:

- a) p, q, r : kořeny rovnice (celá čísla v intervalu od -100 do 100)
- b) n : náhodné číslo v intervalu od 1 do 5
- c) rovnice má tvar $n(x-p)(x-q)(x-r)=0$
- d) Zbavit se závorek.

Druh rovnice se náhodně volí v `TaskGen.java`, generace rovnic dle kořenu, které vzniknou v `Solution.java`, se provádí v `TaskP2.java` (pro druhou mocninu) a `TaskP3.java` (pro třetí mocninu), vzorce pro výpočet se nachází v `Task.java`.

5. Návod k použití

- 1) Stáhněte projekt na <https://github.com/gyarab/Math-game->

QuestChat (stačí složka lib, QuestChat.jar, runServer.bat).

2) Spusťte runServer.bat na serverovém počítači.

3) Spusťte QuestChat.jar.

4) Do políčka Server zadejte IP adresu serveru.

6. Závěr

Přesto, že projekt splňuje všechny body zadání, je tu stále velký prostor pro možná vylepšení. Týkají se především druhů rovnic, v této verzi byly použité jenom jednoduché rovnice druhého a třetího stupně. Dalo by se je zkomplikovat pomocí odmocnin, logaritmů, zlomků a dalšími způsoby. V tomto případě by bylo však nutné přidat prostředek pro zadávání speciálních symbolů pro uživatele (např. odmocnin), jelikož zápis pouze pomocí symbolů na klávesnici přijde mnohým lidem velmi nepřehledný. Celkově můžu říct, že projekt byl pro mě zajímavým přínosem.

7. Zdroje

7.1. Informace

- [1] (6. října 2018). Dostupné na
<https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/awt/Graphics2D.html>
- [2] Features - IntelliJ IDEA. Dostupné na
<https://www.jetbrains.com/idea/features/>
- [3] Google. (2. března 2020). google/gson. Dostupné na
<https://github.com/google/gson>
- [4] Swing (Java). (13. dubna 2020). Dostupné na
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Swing_\(Java\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Swing_(Java))
- [5] Where Developers Learn, Share, & Build Careers. Dostupné na
<https://stackoverflow.com/>
- [6] Úvod do JSON. Dostupné na <https://www.json.org/json-cz.html>

7.2. Obrázky

Obr. 1: snímek webové stránky skribbl.io

Obr. 2: snímek obrazovky

Obr. 3: snímek obrazovky

Obr. 4: snímek obrazovky