

Gymnázium, Praha 6, Arabská 14

Předmět Programování



ROČNÍKOVÝ PROJEKT

Generátor rozvrhů hodin

Petr Chalupa II.E 2021/22

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, 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 dne

Petr Chalupa

Obsah

1.	Anotace.....	3
2.	Zadání.....	3
3.	Technologie a architektura.....	4
3.1.	Nástroje a jazyky	4
3.2.	Architektura programu.....	4
4.	Domovská obrazovka.....	5
5.1.	Jazyky	5
5.2.	Importování konfigurace	6
5.	Obrazovka Generovat.....	7
6.1.	Rozvrh.....	7
6.2.	Třídy.....	7
6.3.	Učebny	7
6.4.	Předměty	8
6.5.	Algoritmus pro generování rozvrhů	8
6.	Závěr.....	9
7.	Bibliografie a zdroje.....	10
8.	Seznam obrázků	11

1. Anotace

Aplikace slouží jako generátor školních rozvrhů s nastavitelností tříd, předmětů a předmětů daných tříd a učeben a předmětů daných učeben. Výsadní funkcí je možnost exportovat rozvrh do souboru ve formátu PDF, a to jak v černobílé, tak v barevné podobě, jež může být také přizpůsobena uživatelem. Zároveň lze nastavená data uložit a poté zpět nainportovat při dalším použití.

2. Zadání

Téma: Generátor rozvrhů hodin

Autor – řešitel: Petr Chalupa

Popis:

Program bude sloužit jako nastavitelný generátor rozvrhů pro několik tříd najednou, v nastaveném časovém rozhraní (začátek a konec vyučování, přestávky), s individuálně (pro třídu) nastavitelnými předměty a s rozdělováním nastavených učeben. Bude pracovat tak, aby nevznikaly kolize (dvě třídy v jedné učebně najednou apod.).

Platforma: Java, JavaFX

3. Technologie a architektura

3.1. Nástroje a jazyky

Jako IDE¹ pro vývoj aplikace byly použity NetBeans 12 a VS Code.

Pro vývoj aplikace byl použit jazyk Java, a tudíž i. GUI² bylo vyvíjeno pomocí knihovny JavaFX společně s programem Scene Builder, který umožňuje rychlejší a snadnější umístování grafických prvků společně s okamžitou vizualizací aplikace.

Pro některé funkce aplikace bylo nutné využít i externí knihovny. Byly využity dvě – Apache Commons Lang, která rozšiřuje možnosti práce s nativními třídami Javy a knihovna iTextPDF, která zajišťuje převod dat vytvořených rozvrhů na soubory typu PDF.

3.2. Architektura programu

Vzhledem k použitému jazyku byla aplikace vyvíjena v OOP³. Je dělena na dva soubory s grafickými okny aplikace, jejich příslušné jazykové balíčky, stylizační soubory a kontrolery, které používají další speciálně vytvořené třídy. Kontrolery jsou děleny na metody tak, aby mohly jednotlivé funkce být použitelné při inicializaci bez dat, inicializaci s daty a samozřejmě i při spuštění akcí provedenou uživatelem.

¹ Integrated development environment – vývojové prostředí

² Graphical user interface – grafické uživatelské rozhraní

³ Object oriented programming – objektově orientované programování

4. Domovská obrazovka

Základní obrazovkou, která je vidět jako první při každém spuštění aplikace, je domovská obrazovka. Zde je možné změnit jazyk aplikace pro aktuální spuštění, přepnout na obrazovku pro generování rozvrhů anebo importovat již uložená data ke generaci.

5.1. Jazyky

Aplikace byla zpracována celkem ve třech jazycích. Internacionalizace se týká všech textů aplikace. Výchozím jazykem je čeština (CS), ale dostupná je i angličtina (EN) a němčina (DE). Tohoto bylo docíleno pomocí bundelů⁴ - souborů s příponou *properties*, ve kterých jsou všechny texty uloženy v příslušných jazycích formou klíče a hodnoty. Díky tomu je implementace dalších jazyků velmi snadná a rychlá, protože stačí pouze vytvořit stejný soubor, přeložit všechny texty a přidat daný jazyk do výběrového boxu aplikace na domovské obrazovce.

```
language = cs

#APP
app.fileChooser.open = Importovat
app.fileChooser.save = Uložit
app.dialog.confirmation.title = Potvrzení
app.dialog.confirmation.text = Opravdu?
app.dialog.error.title = Chyba
app.dialog.error.text = Zadaný údaj obsahuje chybné znaky
app.dialog.info.title = Info
app.dialog.info.text = Autor: Petr Chalupa

# -----#
#HOMEPAGE
homepage.title = ROZVRHY
homepage.langChooser = Jazyk
homepage.btnGenerate = GENEROVAT
homepage.btnImport = IMPORTOVAT

# -----#
#GENERATE
gen.menu.timetable = Rozvrh
gen.menu.classes = Třídy
gen.menu.classrooms = Učebny
gen.menu.subjects = Předměty
gen.menu.back = Zpět
```

Obrázek 1 – ukázka jazykového souboru

⁴ Balíček prostředků

5.2. Importování konfigurace

Aby bylo používání aplikace co nejpříjemnější, může si uživatel kdykoliv svoje zadané údaje uložit. Vytvořený soubor je binárního typu, takže není prakticky člověkem upravitelný, ale to ani není účel souboru. Díky tomu je není nutné všechny údaje, kterých je i pro jedinou třídu poměrně velké množství, zadávat zdlouhavě znovu. Soubor vzniká pomocí serializace tříd, což je nativně podporovaná funkce jazyka Java.

Problém se serializací nastává pouze u třídy Javy Color, která serializaci nepodporuje, takže musí být při ukládání použita upravená metoda serializace, při které se data tohoto typu převádějí na pole typu double pro reprezentaci barvy ve formátu RGB, tedy na data o stejné vypovědací hodnotě, ale serializovatelná. Stejně tak musí být při importování dat toto pole typu double převedeno zpátky na typ Color, aby bylo možné s touto proměnnou dále pracovat a to právě pomocí metod třídy Color.

5. Obrazovka Generovat

Druhá obrazovka aplikace, která umožňuje generovat samotné rozvrhy, je přístupná po stisknutí příslušného tlačítka na domovské obrazovce, nebo automaticky po importování dříve uložených dat.

6.1. Rozvrh

V této záložce jsou vidět vygenerované rozvrhy všech tříd i učeben. Každý rozvrh je možné zobrazit jak v jeho základní černobílé variantě, tak i ve variantě barvené, která může být uživatelem přizpůsobená. Také je odsud možné exportovat nastavená data nebo zobrazený rozvrh ve formátu PDF. Rozvrh se exportuje v zobrazené barevné variantě.

6.2. Třídy

Základním stavebním kamenem jsou samozřejmě třídy, pro které se rozvrhy primárně generují. Každá třída má z principu při vytváření nastavitelný ročník (0–9, co by měl být dostačující rozsah pro všechny školy) a jméno symbolizováno tradičním velkým písmenem (A–Z). Každé třídě lze nastavit její vlastní předměty a počet jejich hodin za týden. Předměty se dají spojovat do celků, tedy že v jedné vyučovací hodině probíhá více předmětů paralelně. Tyto celky lze samozřejmě rozdělit zpátky do jednotlivých dílčích předmětů. Dělení třídy na jednotlivé skupiny a jejich následná vizuální reprezentace nebyla řešena. Každý předmět jak samostatně, tak ve formě vícepředmětového celku má možnost nastavení preference dvouhodinového vyučování. Toto se může hodit například pro předměty zaměřené na umění, IT aj. Nastaveným předmětům je možné nastavené dotace hodin upravovat nebo předmět přímo odebrat.

6.3. Učebny

Učebny jsou určujícím prvkem v rozvrzích, protože udávají místo konání vyučovacích hodin. Každé učebně je možné zadat číslo a jméno. Jednotlivým učebnám lze nastavit předměty, které jsou v nich zakázané, takže například v učebně určené na tělesnou výchovu bude povolen

pouze tělocvik. Rozvrhy jsou generovány tak, aby se v jedné učebně nekonalo více vyučovacích hodin naráz.

6.4. Předměty

6.5. Algoritmus pro generování rozvrhů

6. Závěr

Aplikace splňuje zásadní zadané funkce, a dokonce přináší funkce další. Vývoj nebyl jednoduchý zvláště kvůli neobratnosti grafické knihovny. Pro využití potenciálu aplikace a její další vývoj bych použil jiné prostředky, jako je například formát webové aplikace a s tím spojené technologie.

7. Bibliografie a zdroje

BAKALÁŘI software s.r.o. BAKALÁŘI Rozvrh hodin pro Školu OnLine - Rychlý začátek - YouTube. *YouTube*. [Online] [Citace: 22. 1 2022.] <https://www.youtube.com/watch?v=7s90foiHJg0>.

Dobovizki, Nir. Calculating the Perceived Brightness of a Color. *Nbd-Tech*. [Online] [Citace: 3. 5 2022.] <https://www.nbdtech.com/Blog/archive/2008/04/27/Calculating-the-Perceived-Brightness-of-a-Color.aspx>.

Freepik Company S.L. Search results for Timetable - Flaticon. *Flaticon*. [Online] https://www.flaticon.com/premium-icon/timetable_749020?term=timetable&page=1&position=7&page=1&position=7&related_id=749020&origin=search.

Gupta, Lokesh. Java Tutorial - Learn Java Programming - HowToDoInJava. *HowToDoInJava*. [Online] <https://howtodoinjava.com/java/basics/java-tutorial/>.

iText Group. Overview (iText 5.5.13.2 API). *iText*. [Online] [Citace: 22. 1 2022.] <https://api.itextpdf.com/iText5/java/5.5.13.2/>.

Oracle. Overview (Java SE 15 & JDK 15). *Oracle Docs Java*. [Online] <https://docs.oracle.com/en/java/javase/15/docs/api/index.html>.

Stack Exchange, Inc. Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers. *Stack Overflow*. [Online] <https://stackoverflow.com/>.

Tarnum Java SRL. Java "Back to Basics" Tutorial | Baeldung. *Baeldung*. [Online] <https://www.baeldung.com/java-tutorial>.

The Apache Software Foundation. Lang - Home. *Apache Commons*. [Online] [Citace: 22. 1 2022.] <https://commons.apache.org/proper/commons-lang/>.

8. Seznam obrázků

Obrázek 1 – ukázka jazykového souboru.....	5
--	---