

Webová aplikace pro podporu výuky 3D tisku

Zdeněk Šilhán

**Vedoucí práce: Ing. Robert Rouš
Oponent: Ing. Ivo Pisařovic, Ph.D.**

- **MENDELU**
- **Provozně**
- **ekonomická**
- **fakulta**

Řešený problém

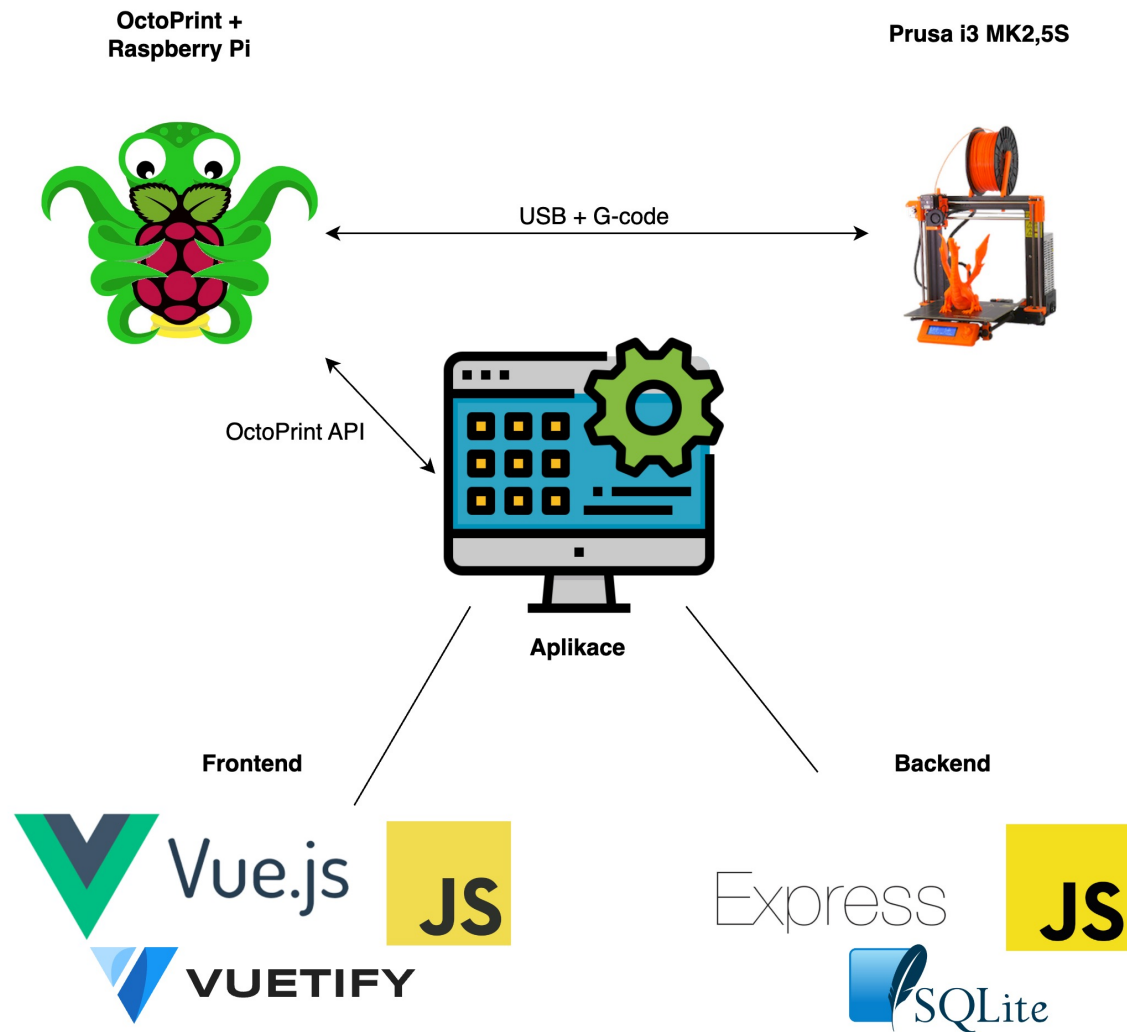
- Jak motivovat žáky k prohloubení znalostí technicky složitého oboru?
- Umožnění učiteli efektivněji vést výuku vytvářením kvízů a návodů
- Zjednodušením procesu tvorby rezervací 3D tiskárny
- Motivace žáků k aktivní účasti pomocí gamifikačních prvků a statistik
- Nabídnutí kompletního řešení v rámci jedné webové aplikace

Cíl práce

Návrh a vytvoření unikátní webové aplikace jejíž cílem bude:

- Snížení administrativní zátěže kladené na učitele
- Zvýšení dostupnosti výuky
- Flexibilnější plánování
- Širší možnosti samovzdělávání
- Motivace studentu

Použité technologie



Metodika

Zvolený postup:

- Raspberry Pi 3 Model B+
- OctoPrint
- Original Prusa i3 MK2.5S
- FE – Vue, Vuetify, JavaScript
- BE – Express, SQLite, JavaScript

Výhody zvoleného postupu:

- Řadu možností rozšíření díky dostupnosti pluginů
- Kompatibilita s 3D tiskárnami různých výrobců
- Reaktivní uživatelské rozhraní
- Unifikovaný jazyk

Analýza požadavků:

- Přehledné rozhraní
- Rezervace
- Role
- Výukové bloky
- Statistiky a gamifikace

Požadavky vyučujících:

- Výběr a vlastnosti materiálu
- Zvýšení povědomí o různých typech 3D tiskáren
- Základní údržba

Výsledky


TODAY

< >

May 2024

17	M	T	W 1	T 2	F 3
			user 10:25-16:55 jhbbgvfcg		zak 15:22-16:52 siniusdsd
18	6	7	8	9	10
	user 18:14-19:44 fawwaffs test		zak 15:24-16:54 ngeiuwbyuei ucitel 19:07-20:07 juhuuuu		user 15:25-17:25 useesbd
19	13	14	15	16	17
		zak 15:24-16:24 hodka zak 14:51-20:21 yutf	zak 15:23-19:23 sffsfas		
20	20	21	22	23	24
21	27	28	29	30	31
22					

Printer Status



Printer State

Status: Operational

Temperatures

Bed: Actual: 22.5°C, Target: 0°C

Tool: Actual: 22.5°C, Target: 0°C


Leaderboard

ucitel

honza

marek

Lessons



Shows available lessons

Výsledky

TODAY

< >

May 2024

17	M	T	W 1	T 2	F 3
			Admin 20:23-22:23 test		Eliska 15:22-16:52 siniusdsd
18	6	7	8	9	10
	Admin 18:14-19:44 fawwaffs test		Eliska 15:24-16:54 ngeiuwbyuei Market 19:07-20:07 juhuuuu	Admin 15:25-17:25 useesbd Eliska 16:46-17:16 pokus step 2	

Leaderboard

Marek



Eliska



Terka



Výsledky

Reservations

+ ADD RESERVATION

Reservation

3.05.2024 15:22

User: Eliska
Duration: 1 hour 30 minutes
siniusdsd

EDIT

DELETE

Reservation

8.05.2024 15:24

User: Eliska
Duration: 1 hour 30 minutes
ngeiuwbyuei

EDIT

DELETE

Reservation

10.05.2024 15:25

User: Admin
Duration: 2 hours
useesbd

EDIT

DELETE

Leaderboard

Sort by
Total

Marek

Total: 50 | Score: 0 | Bonus: 50

Eliska

Total: 34 | Score: 0 | Bonus: 34

Terka

Total: 30 | Score: 12 | Bonus: 18

SLA – Uses a UV light source to selectively cure photopolymer resin in a tank layer by layer. Compared to FDM, it generally offers much finer surface finishes and accuracy. Disadvantages include higher resin costs compared to FDM polymers, the need for regular maintenance to prevent resin contamination, sensitivity to UV radiation, and increased caution when handling the resin, as it is often a toxic substance. With these properties, it is suitable for creating precise prototypes, jewelry, and with the use of biocompatible materials, this technology has also found applications in dental medicine.

PREVIOUS

NEXT

Which part of light spectrum is used to cure resin?

VISIBLE LIGHT

INFRARED

ULTRAVIOLET

PREVIOUS

SUBMIT

NEXT



Výsledky

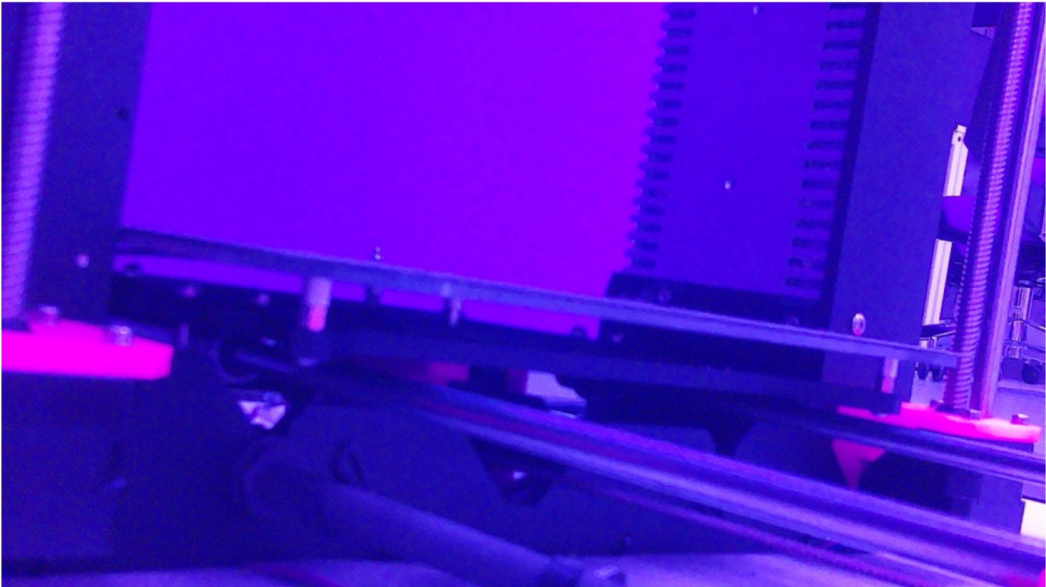


cancelling: false
closedOrError: false
error: false
finishing: false
operational: true
paused: false
pausing: false
printing: false
ready: true
resuming: false
sdReady: true

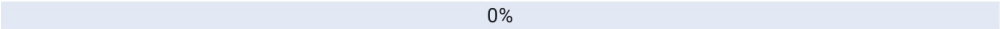
Temperatures

Bed: Actual: 23.1°C, Target: 0°C
Tool 0: Actual: 23°C, Target: 0°C

Webcam



Progress



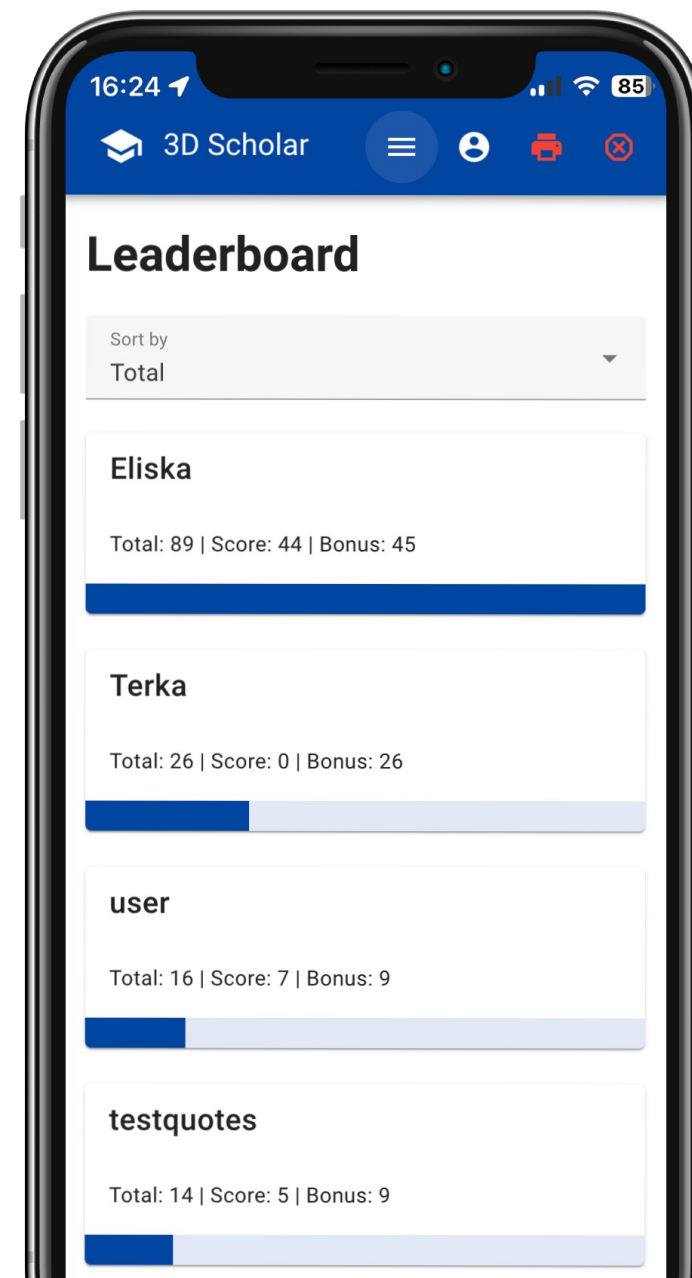
File:
Time Left: 0

Výsledky

- Úspěšná realizace navrhnuté aplikace implementující požadavky vyučujících
- Ověření funkčnosti za pomoci testů spolu s uživatelským testováním
- Možnost dalšího rozvoje v budoucnosti

Budoucí rozvoj

- Přidání vytvořené rezervace do Google kalendáře
- Přeložení uživatelského prostředí do více jazyků
- Zapracování více požadavků vyučujících
- Mobilní verze uživatelského prostředí
- Zpřístupnění více funkcí OctoPrintu
- Doplnění obsahu výukových částí
- Příprava na vydání OctoPrint 2.0



Děkuji Vám za pozornost

Otázky

Je nutné vytvářet uživatele dvakrát? Jednou ve Vaší aplikaci a podruhé v Octoprintu?

- Uživatelé není nutné vytvářet dvakrát. Při vytvoření nového uživatele v rámci aplikace jsou mu přiřazena základní oprávnění pro interakci s tiskárnou

Otázky

Kolik uživatelů se zúčastnilo uživatelských testů, jaké byly reakce a jaké nedostatky byly objeveny?

- Uživatelských testů se zúčastnilo 7 uživatelů a byly objeveny drobné nedostatky v uživatelské přívětivosti, navigaci, některých technických omezeních OctoPrintu a 3D tiskárny
- Převažovaly pozitivní reakce a konstruktivní připomínky



Otázky

Jakým způsobem je zabezpečený backend?

- Zabezpečení backendu je řešeno pomocí JWT, bohužel na rozdíl od frontendu není kompletně dořešeno
- Stream z webové kamery je dostupný v rámci LAN, což je technická limitace OctoPrintu
- Vývojářka nedoporučuje nasazení na nezabezpečených sítích ani zpřístupnění skrz internet bez dodatečné ochrany (VPN, Reverse Proxy, IP whitelisting, VLAN)

Otázky

Proč jste vytvářel integrační testy v Insomnii a ne přímo ve Vaší codebase?

- Jednalo se o pro mě nový nástroj, se kterým jsem se chtěl naučit pracovat