

STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA

MLADÁ BOLESLAV

**ROČNÍKOVÁ PRÁCE**



Radek Pelikán

Mladá Boleslav 2020

# STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA MLADÁ BOLESLAV

## ROČNÍKOVÁ PRÁCE

**Autor: Radek Pelikán**

**Studijní obor: 18-20-M/01 Informační technologie**

**Vedoucí práce: Jan Till**

**Mladá Boleslav 2022**

## Obsah

Obsah.....	3
1 Úvod .....	6
2 Obsah práce.....	7
2.1 Grafický design .....	7
2.1.1 Ikony .....	7
2.2 Úvodní stránka .....	8
2.3 404 stránka .....	8
2.4 Hlavní technologie.....	9
2.4.1 Socket.io provider .....	9
2.5 Místnost.....	9
2.5.1 Plátno.....	10
2.5.2 Vrstvy .....	11
2.5.3 Nástroje .....	12
2.6 Interakce více uživatelů .....	12

2.6.1	Posílání dat.....	12
2.6.2	Požadavky připojení do místnosti.....	13
2.6.3	Ukládání dat.....	13
3	Závěr .....	14
4	Přílohy.....	15
4.1	Seznam obrázků .....	15
4.2	Zdroje .....	15

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou ročníkovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v přiloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této ročníkové práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Mladé Boleslavi dne ..... podpis: .....



# 1 Úvod

Smyslem této práce je vytvořit kompletní hru za pomoci socket.io<sup>1</sup> JavaScript knihovny, která bude obsahovat možnost interakcí více uživatelů v reálném čase.

Celková prvotní myšlenka byla vytvořit aplikaci, kde bude moci více uživatelů kreslit na plátno a tím dosáhnout společné kreslení v reálném čase. Aplikace se skládá z místností, kde je jedno plátno a kdokoliv v místnosti může s tím plátnem pracovat.

Webová aplikace je určena spíše na počítače s myší než na mobilní zařízení.

---

<sup>1</sup> *Socket.io* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://socket.io/>



## 2 Obsah práce

### 2.1 Grafický design

Grafický design je vcelku jednoduchý. Implementace responzivity pro mobilní zařízení není nutná, jelikož aplikace není určena k použití na menších dotykových obrazovkách. Tím pádem responzivita na menších zařízeních není dokonalá.

Grafický design je zhotoven za pomoci Material UI<sup>2</sup> komponentů.

Každá stránka obsahuje logo malířské palety vlevo nahoře, po kliknutí na ikonu to přesměruje uživatele na domovskou stránku.



Obrázek 1: Domovská ikona pro přesměrování uživatele na domovskou stránku

#### 2.1.1 Ikony

Všechny ikony použité na webu jsou z balíčku Font Awesome<sup>3</sup>, který obsahuje více než 1700 zdarma použitelných ikon a k tomu také přes 7000 placených ikon z Font Awesome Pro.

```
<i
  className={` ${icon[1]} fa-solid fa-lg icons-list-icon ${
    icon[0] === activeTool ? "icons-list-selected" : "" }`
></i>
```

Zdrojový kód č. 1 Generace ikon nástrojů za pomoci balíčku font Awesome

---

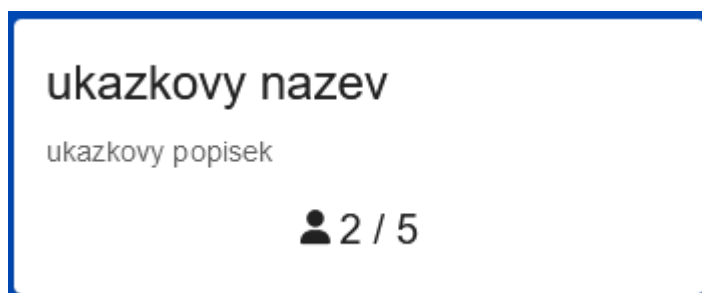
<sup>2</sup> *Material UI* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://mui.com/>

<sup>3</sup> *Font Awesome* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://fontawesome.com/>



## 2.2 Úvodní stránka

Úvodní stránka obsahuje tlačítko pro vytvoření nové místnosti. Jsou zde zobrazeny i místnosti, které už byly vytvořené. Po kliknutí levého tlačítka myši na danou kartu je možno se připojit do místnosti. Zda karta obsahuje ikonu zámku v pravém horním rohu nebo místnost dosáhla plného počtu uživatelů, tak není možné se do místnosti připojit.



Obrázek 2: Karta místnosti

Po kliknutí na tlačítko CREATE ROOM vyskočí modal, kde je nutno vyplnit název místnosti, ostatní položky jsou dobrovolné. Když uživatel nevyplní maximální počet uživatelů v místnosti, tak je počet neomezený. Jestliže uživatel nevyplní rozměry plátna, jsou zvoleny jako základní rozměry 1000 na 1000 pixelů.

## 2.3 404 stránka

404 stránka je vcelku jednoduchá, je zde nápis Not found 404 a ikona palety vlevo nahoře pro přesměrování zpět na domovskou stránku



Obrázek 3: 404 stránka





## 2.4 Hlavní technologie

Hlavní technologie použitá v tomto projektu byla React.js<sup>4</sup>, což je JavaScript knihovna pro jednoduché a intuitivní vytváření webového grafického rozhraní s tak zvanými komponenty. Na straně serveru bylo použito run-time environment node.js<sup>5</sup> s knihovnami socket.io a Express.js<sup>6</sup>.

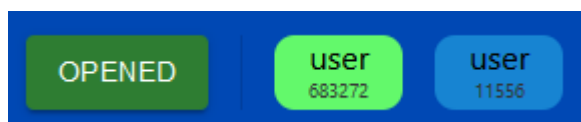
Původní myšlenka byla aplikaci vytvořit za použití jen HTML, CSS a programovacího jazyka JavaScript, ale komplexita aplikace se zvyšovala a aplikace byla předělána do knihovny React.js.

### 2.4.1 Socket.io provider

V aplikaci byl použit react Context pro docílení získání socket instance kdekoli v aplikaci.

## 2.5 Místnost

Uživatelé v konkrétních místnostech kreslí na jedno plátno, jsou zde vrstvy, dva nástroje a možnost změnit barvu pozadí plátna. Uživatel, který založí konkrétní místnost má možnost uzamknout / odemknout danou místnost pomocí tlačítka LOCKED / OPENED v horním panelu. Za tlačítkem jsou poté zobrazení uživatelé v dané místnosti, zelenou barvou je vyznačen uživatel, kterým se identifikuje. Zbytek uživatelů je vyznačeno modrou barvou.



Obrázek 4: Tlačítko pro uzamknutí / odemčení místnosti a zobrazení uživatelů v místnosti

---

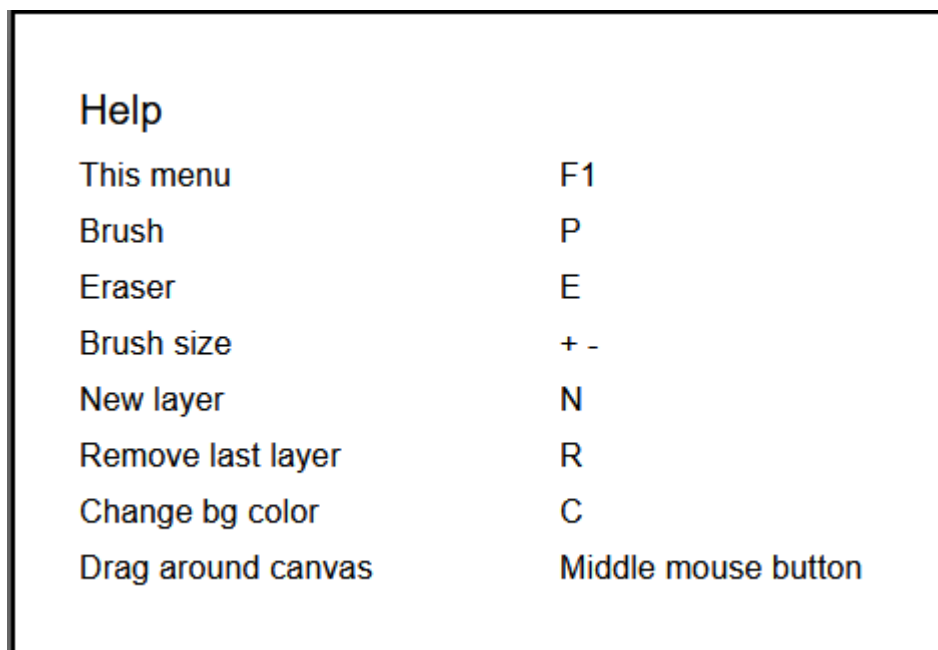
<sup>4</sup> React.js [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://reactjs.org/>

<sup>5</sup> Node.js [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://nodejs.org/en/>

<sup>6</sup> Express.js [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://expressjs.com/>



Nápověda pro zobrazení klávesových zkratk se zobrazí po zmáčknutí klávesy „F1“



Obrázek 5: Modal nápovědy pro klávesové zkratky

### 2.5.1 Plátno

Plátno bylo vytvořeno za pomoci knihovny react-p5<sup>7</sup>, která je odvozena z populární knihovny p5.js<sup>8</sup>. Nástroje pro práci s plátnem jsou štětec a guma. Je zde také možnost si zvolit svou libovolnou barvu za pomoci knihovny react-color<sup>9</sup>.

Barvu pozadí je možno změnit za pomoci klávesové zkratky „C“ nebo také kliknutí na tlačítko CHANGE BG COLOR. Poté je změněna barva pozadí, nadále se barva přepne na předchozí barvu, která byla zvolena. Je to z důvodu, aby uživatel nekreslil stejnou barvou jako je pozadí.

<sup>7</sup> React-p5 [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.npmjs.com/package/react-p5>

<sup>8</sup> P5.js [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://p5js.org/>

<sup>9</sup> React-color [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://casesandberg.github.io/react-color/>



Když se plátno nevleze do viewport stránky, tak se zmenší a je možno s ním pohybovat pomocí kolečka na myši. Tento efekt je docílen za pomoci TypeScript knihovny `react-indiana-drag-scroll`<sup>10</sup>.

Implementace možnosti získání plátna po přihlášení nového uživatele do místnosti se nedala uskutečnit kvůli časové náročnosti algoritmu. Algoritmus převáděl celé plátno na base 64, což nedělalo takový problém. Avšak převod plátna které se skládá z pixelů se čtyřmi hodnotami o velikost 1000x1000 pixelů trvalo 15 sekund. Zaseklo by to uživatele, který se snaží připojit a také uživatele, jež zakládal místnost. Optimalizace algoritmu pro kódování plátna se nezdařila a nenašlo se lepší řešení. Závěrem je, že uživatel obdrží čisté plátno se zvolenou barvou pozadí plátna od ostatních uživatelů.

### 2.5.2 Vrstvy

Vrstvy mohou být vytvořeny, smazány, přemístěny, když se potáhne za ikonu „≡“ vlevo od názvu vrstvy, tato funkce byla docílena za pomoci knihovny `React Dnd`<sup>11</sup>. Každé vrstvě je možno změnit jméno po dvojím kliknutí levého tlačítka myši, avšak změna názvu je zobrazena jen uživateli, co ji změnil. Pořadí vrstev od zhora dolů je zobrazeno všem uživatelům stejně v dané místnosti.

Vrstvu je možno smazat pomocí kliknutí na ikonku koše na individuálních vrstvách. Nebo je zde možnost smazat poslední vrstvu v seznamu pomocí zkratky „R“

Vrstvu je možno vytvořit pomocí kliknutí na tlačítko `ADD LAYER`, nebo zmáčknutí klávesové zkratky „N“.

---

<sup>10</sup> *React-indiana-drag-scroll* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.npmjs.com/package/react-indiana-drag-scroll>

<sup>11</sup> *React DnD* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://react-dnd.github.io/react-dnd/>



Zaškrťovací políčko umístěné vedle ikony koše je pro zneviditelnění té určité vrstvy. Když někdo zneviditelní nebo zviditelní vrstvu, tak se změna zobrazí jen dotyčnému uživateli a neposílá se tato změna ostatním uživatelům v určité místnosti.

### 2.5.3 Nástroje

Nástroje pro práci s vrstvou jsou zde dva: štětec a guma.



Obrázek 6: Nástroje pro práci s vrstvou

Každý z těchto nástrojů může mít jakoukoliv velikost o poloměru jeden až 100 pixelů. Velikost nástroje se může libovolně zvolit dle pomoci klávesových zkratk „+“ a „-“ nebo za pomoci posuvníku pod panelem nástrojů.

## 2.6 Interakce více uživatelů

Propojení uživatelů v místnosti je zajištěno za pomoci socket.io JavaScript knihovny na straně klienta i na straně serveru. Každý uživatel a každá místnost má své jedinečné identifikační číslo neboli id. Toto číslo je náhodně generováno pomocí funkce ukázané v kódu:

```
const generateID = (items, N = 1_000_000) => {  
  const id = Math.floor(Math.random() * N);  
  if (items.filter((item) => item.id === id).length === 0) return id;  
  return generateID(items);  
};
```

Zdrojový kód č. 2 Generace náhodného identifikačního čísla

### 2.6.1 Posílání dat

Uživatelé v místnosti si mezi sebou přeposílají jen instrukce, například někdo něco nakreslí a v průběhu toho co kreslí se posílají informace o pozici, vrstvě, barvě a samotném



nástroji na server, kde se nadále informace zpracují a rozešlou se potřebné instrukce dále ostatním uživatelům v dané místnosti, kteří si vezmou informace a zpracují je na plátno. Tyto instrukce nemusí obsahovat jen informace o nástrojích, ale zahrnují synchronizaci pořadí jednotlivých vrstev nebo i barvu pozadí.

### **2.6.2 Požadavky připojení do místnosti**

Server se také stará o požadavky připojení do místností, server zamítne uživateli požadavek, když je místnost plná nebo je místnost uzamčená. Možnost vyhození uživatele z místnosti není možná, uživatel je vyhozen z místnosti, zda-li se uživatel snaží připojit z místnosti skrze odkaz nebo se uživatel snaží připojit do místnosti, která neexistuje.

### **2.6.3 Ukládání dat**

Většina dat o místnosti není uložena na serveru a jen se přeposílají dalším uživatelům. Jediné informace uložené na serveru jsou: id, jméno, popis, maximální počet uživatelů, velikost plátna, informace o pořadí vrstev, barva plátna a uživatelé, kteří jsou v místnosti. Dále jsou uloženi všichni uživatelé a každý uživatel má k sobě přidělené jméno, id uživatele a id místnosti, pokud se v některé právě nachází.



### 3 Závěr

Práce samotná není úplně nejlepší, jelikož tam chybí určité funkce, které byly původně zamýšleny, ale základně aplikace funguje. Zdrojový kód projektu není nejlepší a dalo by se tam dost věcí vylepšit. Původně jsem zamýšlel, že by v místnosti bylo i více pláten, kde by mohli uživatelé si různě rozvrhnout strukturu místnosti, avšak tato funkce byla velice komplexní a nepřišel jsem na způsob jak této funkci optimalizovaně dosáhnout. Naučil jsem se tímto projektem práci s React.js a jak důležitý je state management. Po této práci bych se chtěl zaměřit na projekt vlastního portfolia.



## 4 Přílohy

### 4.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Domovská ikona pro přesměrování uživatele na domovskou stránku .....	7
Obrázek 2: Karta místnosti .....	8
Obrázek 3: 404 stránka .....	8
Obrázek 4: Tlačítko pro uzamknutí / odemčení místnosti a zobrazení uživatelů v místnosti .....	9
Obrázek 5: Modal nápovědy pro klávesové zkratky .....	10
Obrázek 6: Nástroje pro práci s vrstvou .....	12

### 4.2 Zdroje

- [1] *Socket.io* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://socket.io/>
- [2] *Material UI* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://mui.com/>
- [3] *Font Awesome* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://fontawesome.com/>
- [4] *React.js* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://reactjs.org/>
- [5] *Node.js* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://nodejs.org/en/>
- [6] *Express.js* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://expressjs.com/>
- [7] *React-p5* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.npmjs.com/package/react-p5>
- [8] *P5.js* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://p5js.org/>
- [9] *React-color* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://casesandberg.github.io/react-color/>
- [10] *React-indiana-drag-scroll* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://www.npmjs.com/package/react-indiana-drag-scroll>
- [11] *React DnD* [online]. [cit. 2022-05-01]. Dostupné z: <https://react-dnd.github.io/react-dnd/>