DELTA – Střední škola informatiky a ekonomie
Ke Kamenci 151, Pardubice

Maturitní práce

Webová stránka na procvičování matematiky a českého jazyka

Autor: Adam Novotný

Třída: 4.A

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

Školní rok: 2023/24

Zadání maturitního projektu z informatických předmětů

Jméno a příjmení:	Adam Novotný
Školní rok:	2023/2024
Třída:	4.A
Obor:	*Informační technologie 18-20-M/01*
Téma práce:	Webová stránka na procvičování matematiky a českého jazyka
Vedoucí práce:	Bc. Vlaďka Janů

Cíl a obsah práce:

Cílem projektu je vytvořit webovou stránku, kde si člověk po zaregistrování může procvičovat matematiku a český jazyk. Uživateli platformy budou studenti. Na webu bude na výběr z kategorií v každém předmětu (zlomky, slovní úlohy, y/i, s/z). V kategorii českého jazyka se nejčastěji bude vyskytovat forma doplňování chybějících písmen. A v matematice se bude vybírat správný výsledek ze 3 možných výsledků. V každé dokončené sérii, kterou si student navolí, se poté vyhodnotí procentuální výsledek úspěšnosti.
Admin bude moct přidávat nové příklady pro každou kategorii a vytvářet možnosti ze kterých bude student vybírat.

Základní technologie:

- Firebase
- React
- Next.js
- Knihovna MUI

Časový harmonogram:

- září – návrh v Figma, navrhnutí databáze
- říjen, listopad – grafické rozhraní a začátek backendu
- prosinec – dokončení funkčnosti
- leden –zahájení tvorby dokumentace
- únor, březen – testování platformy, dokončení detailů, práce na dokumentaci

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně, výhradně s použitím uvedené literatury.

V Pardubicích 27.3.2024

Poděkování

Děkuji vedoucímu projektu Bc. Vlaďce Janů za vedení projektu a za nápady, které mi pomohly obohatit tento projekt. Dále bych chtěl poděkovat mým kolegům za inspiraci a tipy, které mi opravdu pomohly.

Anotace

Tato dokumentová práce se zaměřuje na projekt, který poskytuje systematickou přípravu jednotlivců na přijímací zkoušky z českého jazyka a matematiky. Projekt je navržen s cílem zvýšit úspěšnost účastníků při absolvování přijímacích zkoušek na střední školy. Uživatelé mají na výběr mezi třemi možnostmi a úkolem je najít správnou odpověď na otázku.

Klíčová slova

Webová aplikace, přijímací zkoušky na střední školy, procvičování.

Annotation

This work focuses on a project that provides systematic preparation of individuals for the Czech language and mathematics entrance exams. The project is designed to increase the success rate of participants in passing the secondary school entrance examinations. Users have a choice between three options and the task is to find the correct answer to the question.

Keywords

Web application, high school entrance exam, practice.

Obsah dokumentace

1. Úvod 7
1.1 Cílová skupina 7
1.2.2 Backend 8
1.2.3 Databáze 8
1.2.4 Administrátor 8
2. Technologie 8
2.1 Frontend 8
2.1.1 Next.js 8
2.1.4 Typescript 9
2.2 Design 9
2.2.1 MUI komponenty 9
2.3. Backend 10
2.3.1 Firebase Autentikace 10
2.3.2 GraphQL 11
3. Architektura systému 12
3.1 Struktura databáze 12
3.2. Systém generování příkladů 15
4. Funkce systému 15
4.1. Uživatelské funkce 15
4.2 Administrátorské funkce 20
Závěr 21

1. Úvod

V dnešní době, kdy je konkurence o místa na středních školách stále zvyšována, je klíčově, aby byly studentům k dispozici efektivní prostředky pro přípravu na přijímací zkoušky. Mnoho existujících online platforem je nabízeno s různými možnostmi procvičování, avšak často s poplatky či omezeným přístupem k obsahu. Zde je nový projekt vstupován do hry, který není pouze poskytování možnosti procvičování před přijímacími zkouškami, ale je děláno tak zcela zdarma.

Tento nový projekt je zaměřován na poskytování uživatelsky přívětivého prostředí, kde může být studenty procvičováno pomocí interaktivních příkladů. Na rozdíl od mnoha placených platforem, naše aplikace je plně dostupná zdarma a nejsou nabídnuty žádné omezení či skryté poplatky. Jeho hlavním cílem je umožnění studentům přípravy na přijímací zkoušky z českého jazyka a matematiky prostřednictvím jednoduchého a intuitivního rozhraní.

Jedním z klíčových prvků této aplikace je možnost výběru ze tří různých příkladů, z nichž musí být správně identifikována a vybrána odpověď uživatelem. Tato interaktivní forma učení je pomáhá studenty rozvíjet jejich dovednosti a zároveň jsou udržovány angažované a motivovány k dalšímu zdokonalování.

Ve srovnání s placenými alternativami je tato aplikace navržena s ohledem na potřeby studentů a jejich dostupnost. Věřím, že každý student by měl mít přístup ke kvalitnímu vzdělávání bez ohledu na své finanční možnosti. Tímto způsobem je projekt nejen snaženo usnadnit studentům cestu k úspěchu při přijímacích zkouškách, ale také přispět k větší rovnosti ve vzdělávání.

1.1 Cílová skupina

Cílová skupina pro tento projekt jsou žáci devátých tříd, kteří se připravují na přijímací zkoušky, které budou psát v blízké době. Věk: 14-15 let. Cílová skupina je důležitá pro zvolení správného designu a celkově jak je aplikace postavená.

1.2 Terminologie

1.2.1 Frontend

Frontend je klíčovou součástí projektu, která představuje uživatelské rozhraní aplikace a zajišťuje interakci mezi uživatelem a samotnou aplikací. V kontextu aplikace pro přípravu na přijímací zkoušky na střední školy z českého jazyka a matematiky, frontend zahrnuje veškeré vizuální prvky, které uživatel vidí a s nimiž může interagovat při používání aplikace. Například tlačítka pro zvolení správné odpovědi.

1.2.2 Backend

Backend představuje klíčovou část projektu, která je odpovědná za zpracování dat a logiku aplikace, která není viditelná pro uživatele, ale je nezbytná pro správné fungování celého systému. V kontextu této webové aplikace se jedná například o komunikaci s databází, ze které jsou brány příklady.

1.2.3 Databáze

Databáze je nějaký server, kde ukládáme data. V kontextu této aplikace je použita k uložení hromady příkladů, které uživatel může vidět, pokud procvičuje v aplikaci.

1.2.4 Administrátor

Administrátor je role ve webové aplikaci, kterou má většinou jeden uživatel. Tento uživatel má rozšířené oprávnění, které mu umožňují provádět správní a řídicí úkoly. Role administrátora je ve většině webových aplikací nezbytná, už jen z pohledu bezpečnosti.

2. Technologie

2.1 Frontend

2.1.1 Next.js

Next.js je moderní React framework pro vývoj webových aplikací. Je to velmi silný nástroj, který nabízí jak serverové renderování, tak i statické stránkování. Framework je optimalizovaný pro maximální rychlost a bezpečnost, a to zároveň s minimálním konfiguračním úsilím. [1]

Přidává dynamické směrování (dynamic routing), které umožňuje plynulý přechod mezi stránkami při zachování single-page funkčnosti i pro unikátní stránky generované přímo s obsahem pro klienta na základě stejného rozložení.

Přidává i funkce pro vývojáře jako je rychlé kompilování změn prováděných v kódu, analýzu kódu s integrovaným balíčkem ESLint s konfigurací pro Next.js a podporu TypeScriptu. [2]

2.1.2 Node.js

Node.js je open-source JavaScript serverové prostředí. Běží pouze v jednom procesu bez zakládání nových vláken pro každou žádost, což ve výsledku šetří procesor na počítači.[3]

Kdykoli se Node.js pokusí něco přečíst ze sítě nebo se pokusí vytáhnout něco z databáze nebo z úložiště, místo blokování vlákna procesoru, Node.js přeruší operace, když se vrátí odpověď.

2.1.3 React

React je JavaScriptová knihovna, která usnadňuje tvorbu interaktivních webových rozhraní pomocí komponentové architektury a jednosměrného datového toku. Základní stavební bloky aplikace v Reactu jsou komponenty, které umožňují rozdělit uživatelské rozhraní do znovupoužitelných a izolovaných částí.

Tato funkce zvyšuje čitelnost kódu, usnadňuje správu stavů a podporuje efektivní vývoj aplikace. Díky kombinaci komponent a deklarativního přístupu Reactu je možné rychle a snadno vytvářet složitá uživatelská rozhraní s minimálním opakováním kódu. [4]

2.1.4 Typescript

TypeScript je nadstavba jazyka JavaScript, která přináší statické typování a další pokročilé funkce pro vývoj moderních webových aplikací. Díky statickému typování jsou chyby odhaleny již v době vývoje, což zvyšuje stabilitu a spolehlivost aplikací. Integrace s existujícím JavaScriptem umožňuje postupnou migraci existujících projektů na TypeScript bez nutnosti přepsání celého kódu. [5]

Tyto vlastnosti TypeScriptu přinášejí vývojářům mnoho výhod, včetně lepšího odhalování chyb v kódu, zlepšení produktivity a zvýšení srozumitelnosti a údržby kódu v průběhu času.

2.2 Design

2.2.1 MUI komponenty

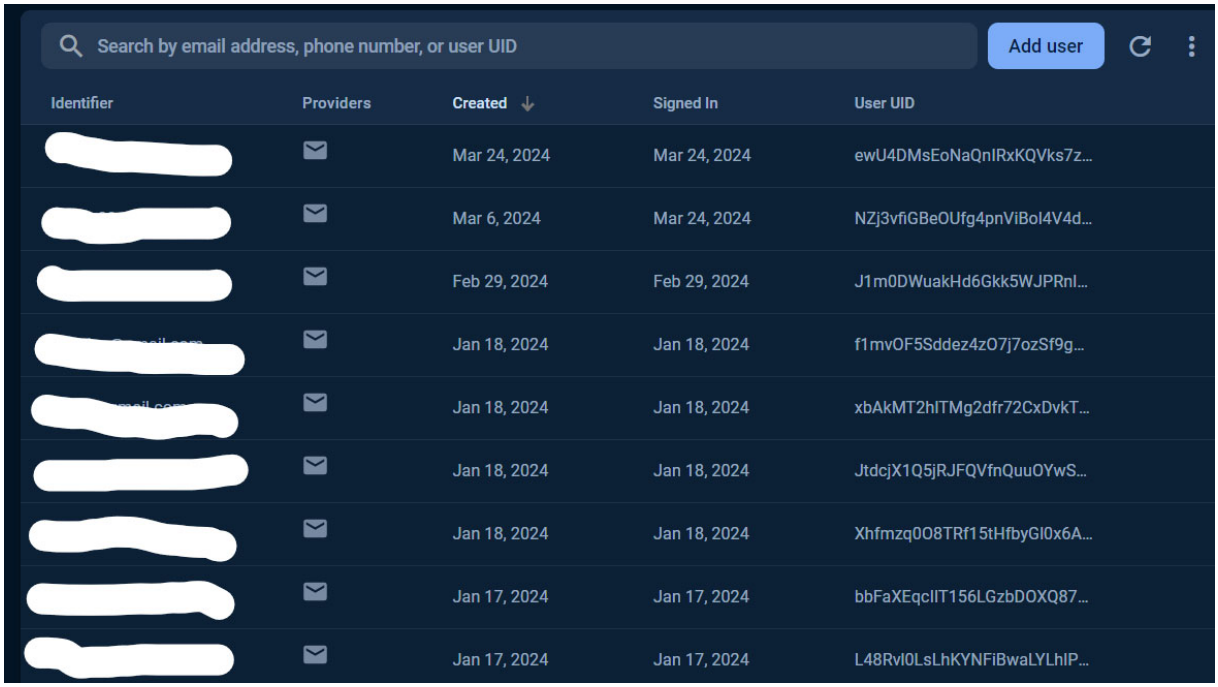
Material-UI (Mui) je knihovna React komponent, která implementuje designový jazyk Material Design od společnosti Google. Poskytuje širokou škálu předdefinovaných komponent, jako jsou tlačítka, formulářová pole a modální okna, které jsou snadno použitelné a přizpůsobitelné díky vlastnostem a props.

Mui komponenty nabízejí jednotný a konzistentní vzhled díky dodržování principů Material Design. Dokumentace obsahuje příklady kódu a návody, což usnadňuje uživatelům rychlé pochopení a použití jednotlivých prvků. [6]

2.3. Backend

2.3.1 Firebase Autentizace

Firebase Authentication je služba poskytovaná platformou Firebase, která umožňuje snadnou implementaci autentizace uživatelů do vaší webové nebo mobilní aplikace. Tato služba podporuje různé metody autentizace, včetně e-mailové a heslové autentizace, autentizace pomocí sociálních sítí jako Google, Facebook nebo Twitter, a další. Díky Firebase Authentication můžete snadno spravovat uživatelské účty, ověřovat identity uživatelů a zabezpečit přístup k vaší aplikaci. [7]



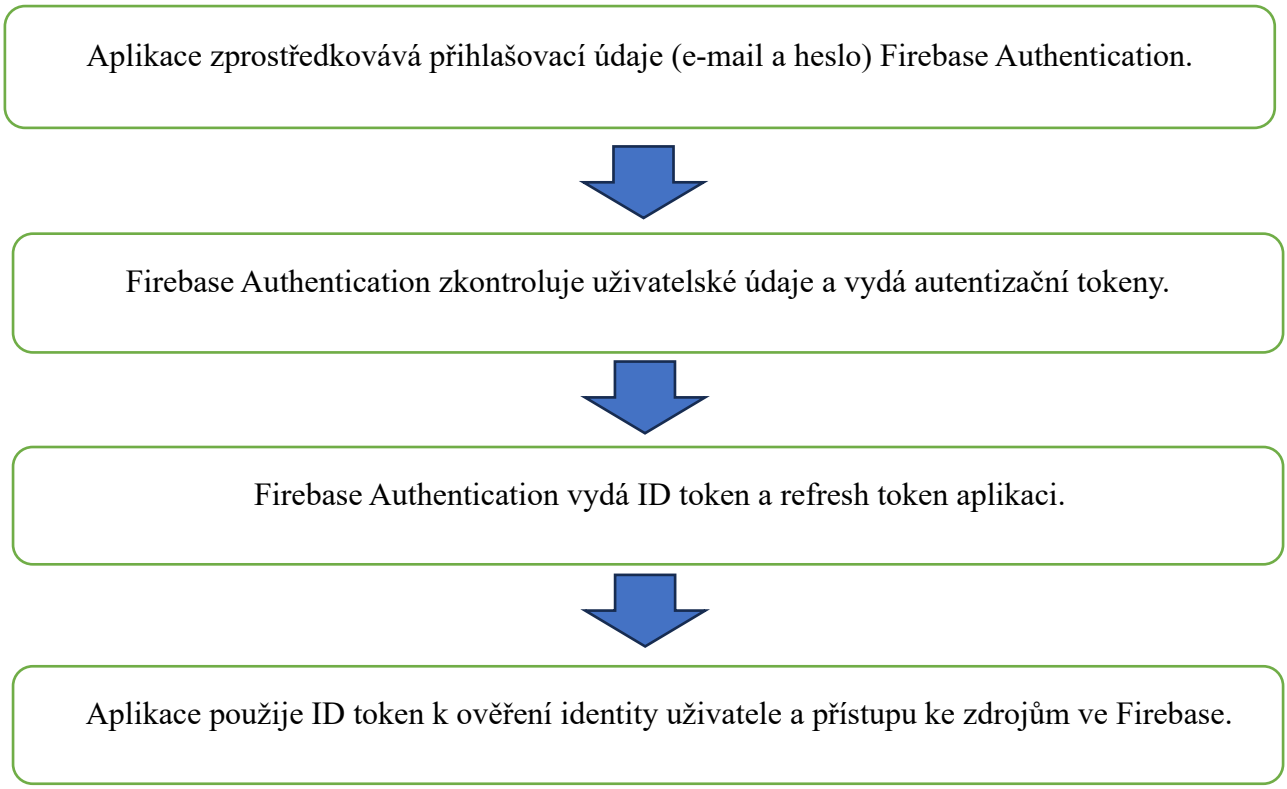
Obrázek 1 Ukázka dashboardu uživatelů ve Firebase

K registrace je použita metoda createUserWithEmailAndPassword, která je napsána přímo od Firebase, a tak je implementace velmi snadná a nemá žádné chyby. V tomto případě je použita metoda createUserWithEmailAndPassword.

```
export default async function signUp(email: string, password: string) {
    let result = null,
        error = null;
    try {
        result = await createUserWithEmailAndPassword(auth, email, password);
    } catch (e) {
        error = e;
    }
    return { result, error };
}
```

Obrázek 2 Ukázka kódu registrace

Komunikace s Firebase funguje následovně:



Po určité době se však může stát, že ID token vyprší a celý proces se může opakovat znovu.

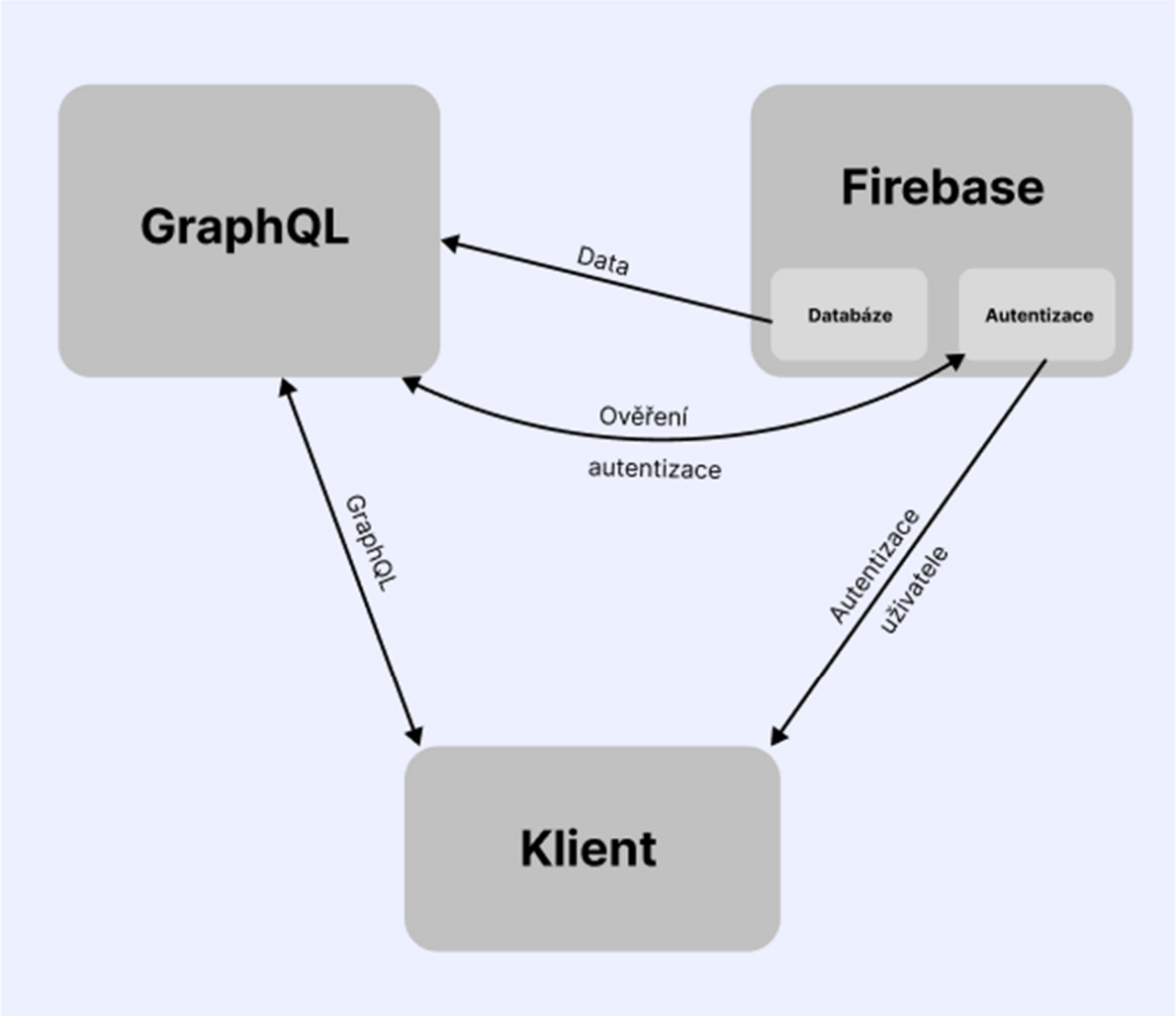
2.3.2 GraphQL

Aplikace je spojená technologií GraphQL pro komunikaci mezi serverem a klienta. Tato technologie se dotazuje na data z Firebase a potom je pošle klientovi.

```
type Exercise {
  id: String!
  collectionName: String!
  choiceone: String
  choicetwo: String
  choicethree: String
  correct: String
  zadani: String
}
```

Obrázek 3 Ukázka kódu GraphQL

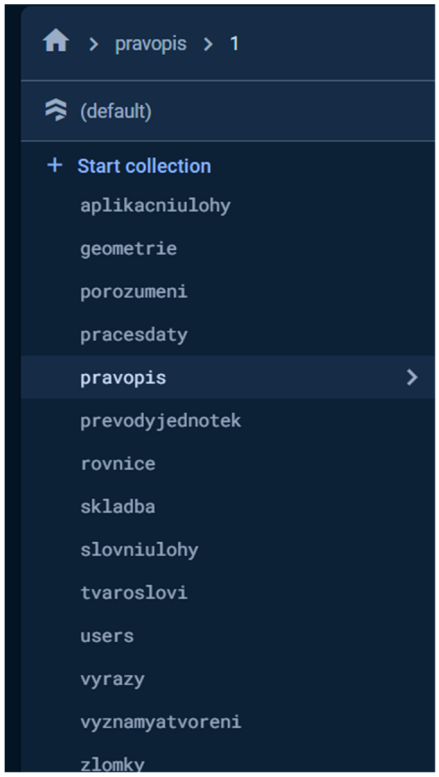
3. Architektura systému



Obrázek 4 Architektura systému

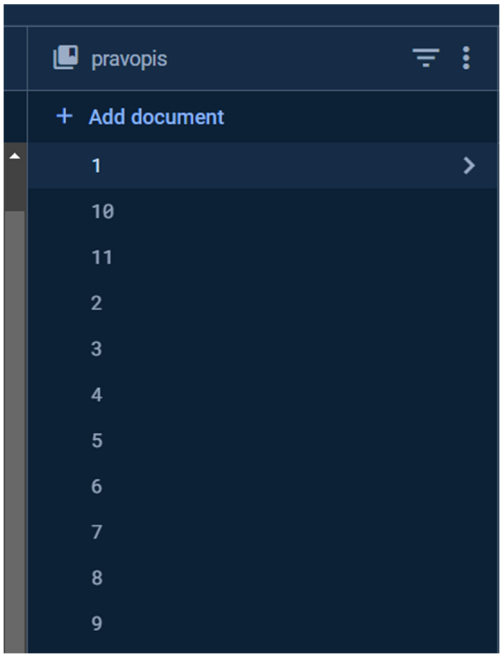
3.1 Struktura databáze

Firebase databáze je NoSQL, to znamená, že je flexibilní a škálovatelná. Jelikož se do ní ukládá mnoho dat (například jednotlivé příklady pro procvičování) a ty data nepotřebují mezi sebou mít jakoukoli vazbu, je Firebase databáze ideální volbou. Databáze obsahuje mnoho kolekcí, pro každé téma procvičování jednu.



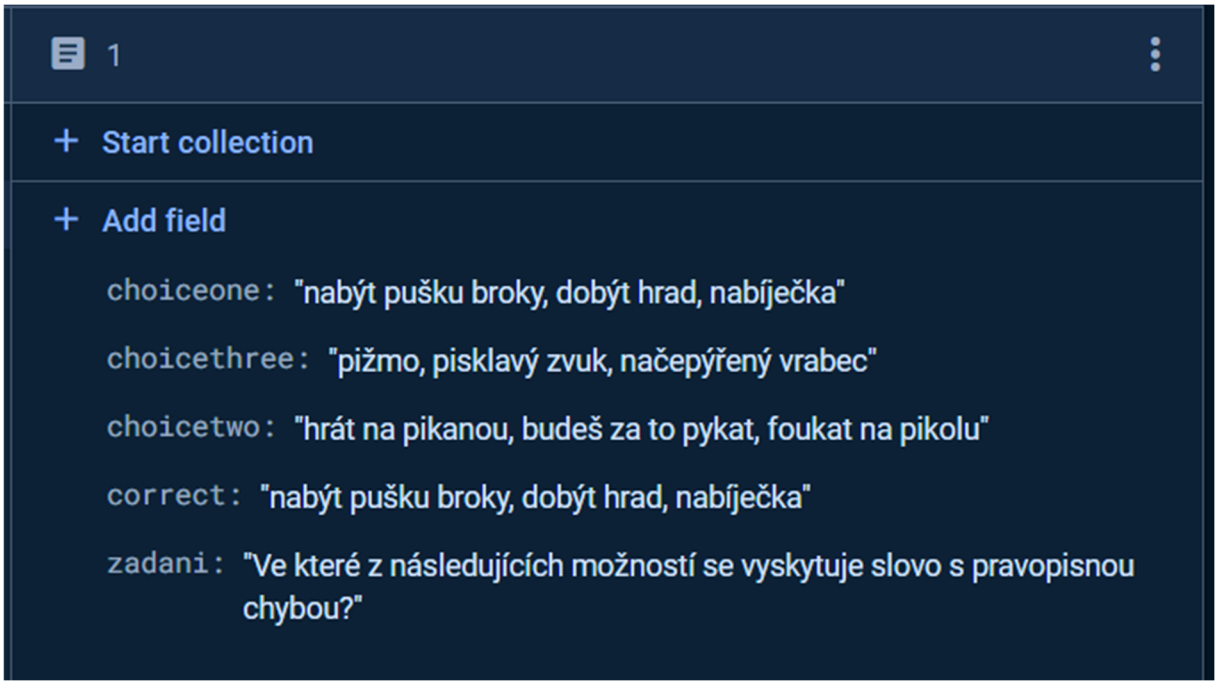
Obrázek 5 Firebase – kolekce

V každé kolekci se nachází jednotlivé příklady (dokumenty), které jsou pojmenovány podle číslovek, ne podle náhodných 16místních znaků, pro snazší manipulaci na backendu.



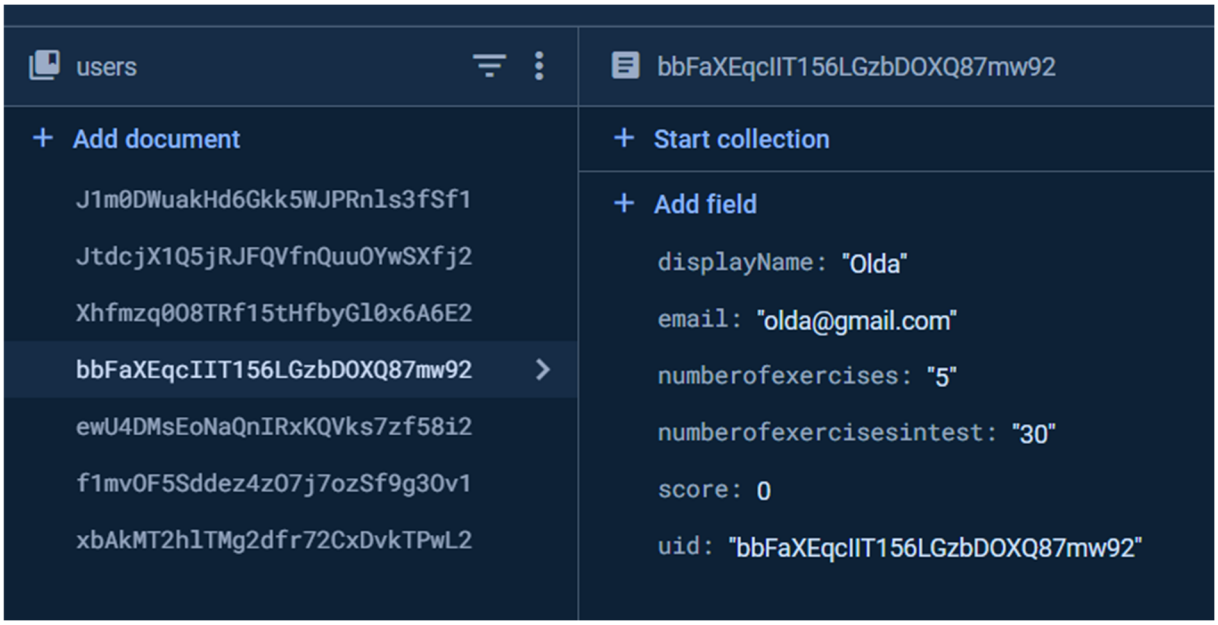
Obrázek 6 Firebase – dokumenty

A v každém dokumentu se nachází data o příkladu. Tento způsob ukládání dat mi umožňuje možnost se dotázat na jeden určitý dokument velmi lehce a snadno.



Obrázek 7 Firebase – Obsah dokumentu

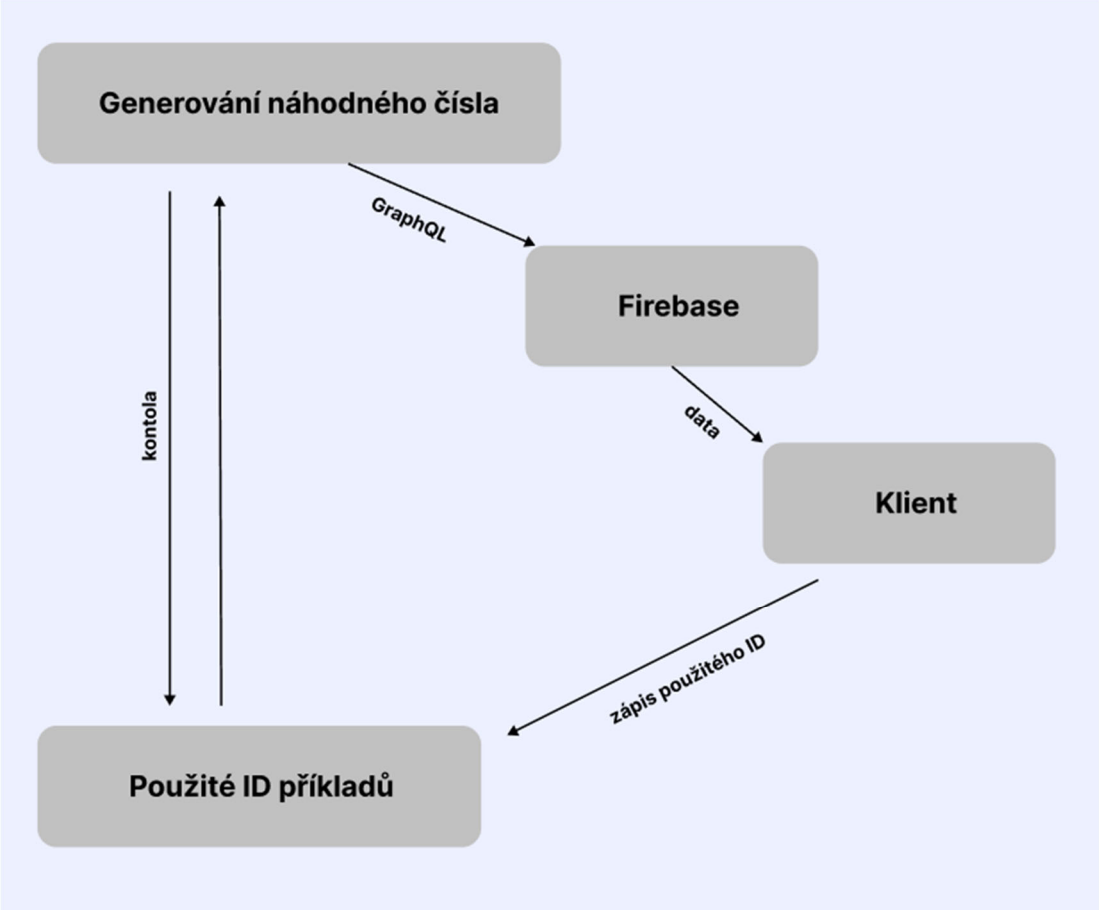
Mezi kolekcemi s příklady se tam nachází i kolekce „users“, která slouží jakési rozšíření Firebase autentizace. Ukládány tam jsou údaje o uživateli a jejich nastavení.



Obrázek 8 Firebase – Users kolekce

3.2. Systém generování příkladů

Při zobrazování nových příkladů uživateli se nemůže stát, aby viděl dva stejné během pár minut. Řešením je buďto zvýšit počet příkladů, aby se šance na opakovaný příklad zmenšila nebo vymyslet nějaký systém. Při generování náhodného čísla příkladu, se číslo zapíše do úložiště session. Potom co uživatel bude vyžadovat nový příklad, server bude kontrolovat právě ono úložiště, aby se nic takového nestalo.

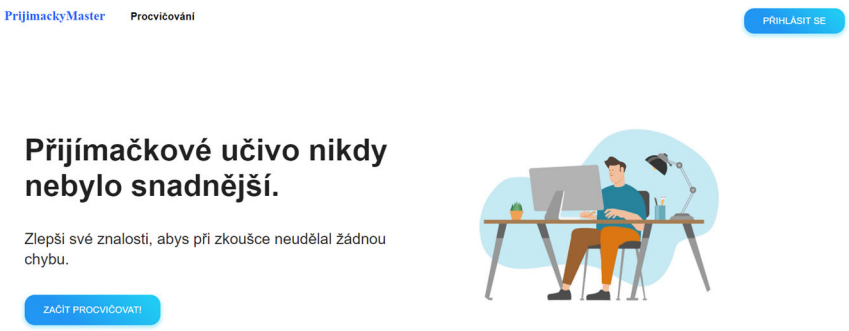


Obrázek 9 Struktura generování

4. Funkce systému

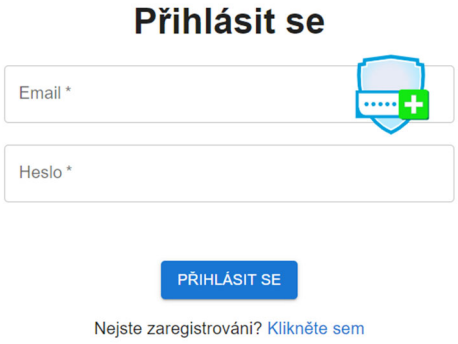
4.1. Uživatelské funkce

Na domovské stránce má uživatel možnost se přihlásit nebo jít rovnou procvičovat.
Pro stránku, kterou uživatel uvidí jako první, byl zvolen přehledný a prostý design.



Obrázek 10 Ukázka – domovská stránka

Po stisknutí tlačítka v pravém horním rohu se uživatel přesune na stránku, kde se může přihlásit.



Obrázek 11 Ukázka – přihlašovací formulář

Přihlašovací údaje se nejdříve odešlou na Firebase autentizaci a pokud jsou nesprávná, stránka vyhodí chybovou hlášku, aby byl uživatel upozorněn na to, že zadal špatné informace.

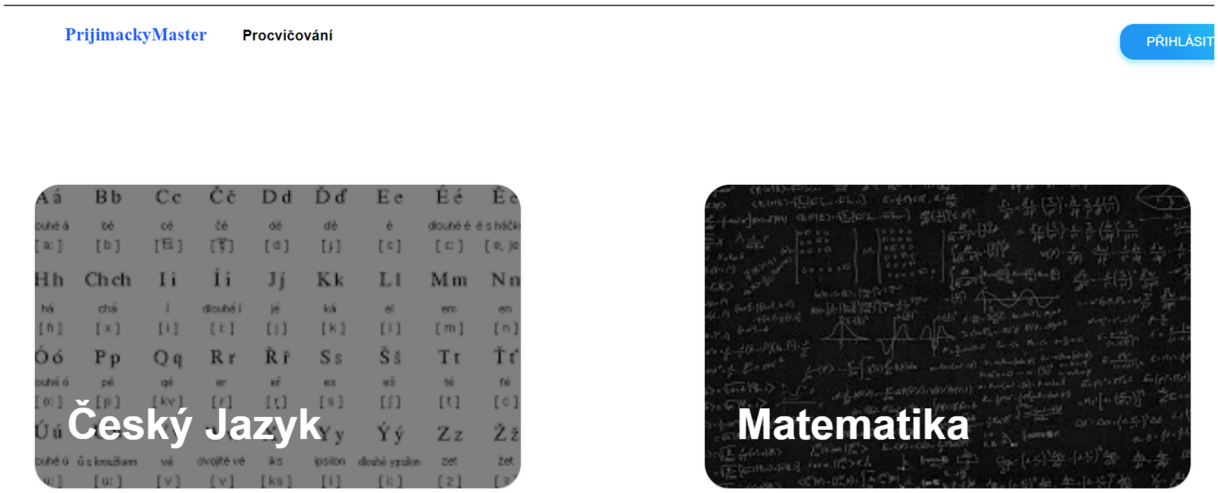
Pokud uživatel je nový a nevytvořil si účet, může tak učinit stisknutím odkazu pod tlačítkem přihlášení.



Obrázek 12 Ukázka – registační formulář

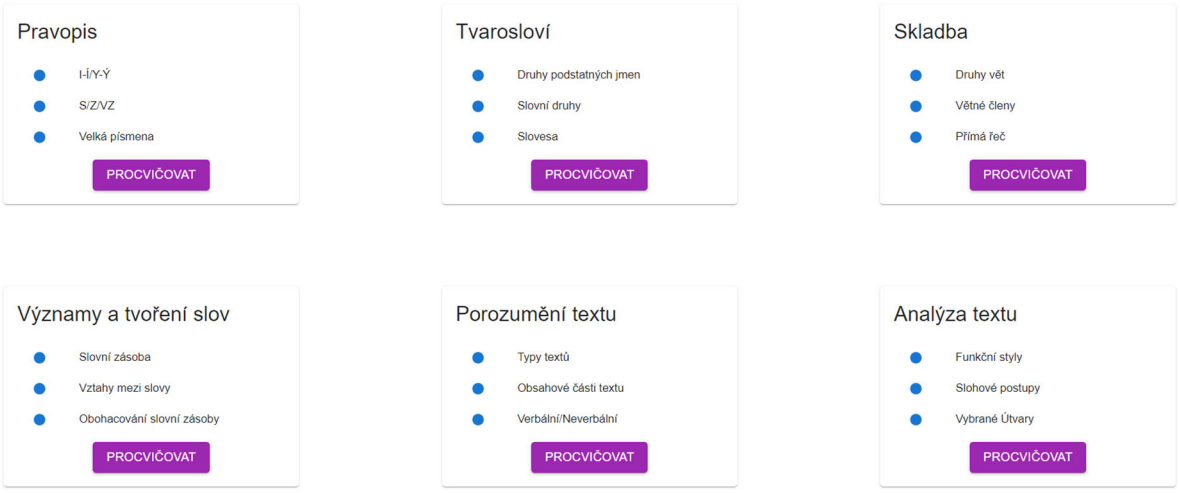
Pro větší bezpečnost uživatelů jsou nastaveny podmínky na vytvoření hesla pro budoucí účet. Heslo musí obsahovat jedno velké písmeno a musí dosahovat délky sedmi znaků. Pro jistotu uživatele je zde políčko, kde musí heslo napsat znovu.

Po stisknutí jediného tlačítka v navigační nabídce se uživatel přesune na stránku, kde si může vybrat, jestli chce procvičovat český jazyk nebo matematiku.



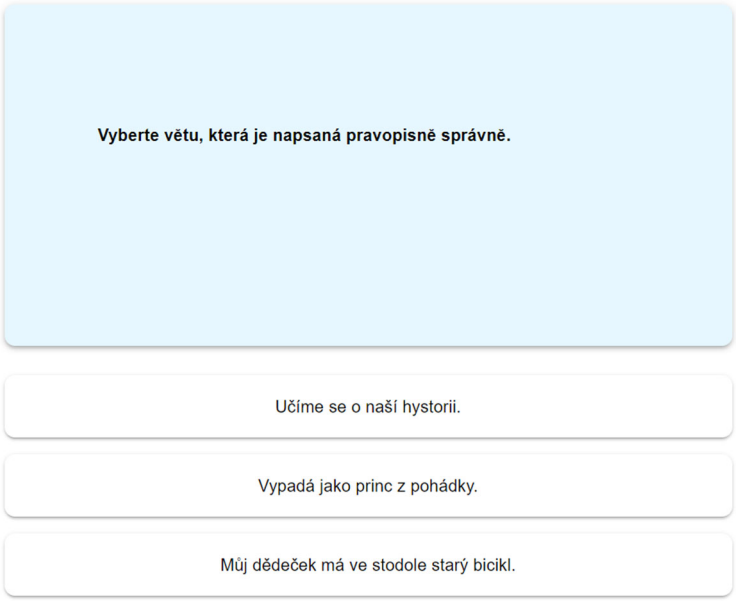
Obrázek 13 Ukázka – zvolení předmětu

Po kliknutí na předmět se uživatel přesune na nabídku menších odvětví z daného předmětu.



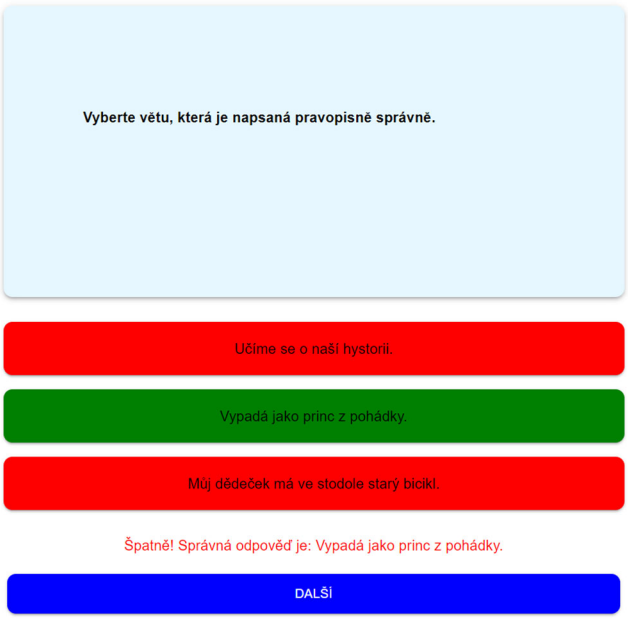
Obrázek 14 Ukázka – detail předmětu

Po zvolení se uživatel přesune na hlavní část – procvičování. Skládá se ze čtyř dlaždic. Jedna větší, ve které je otázka a ostatní tři obsahují potenciální správnou odpověď, úkolem uživatele je zvolit tu správnou.



Obrázek 15 Ukázka – procvičování

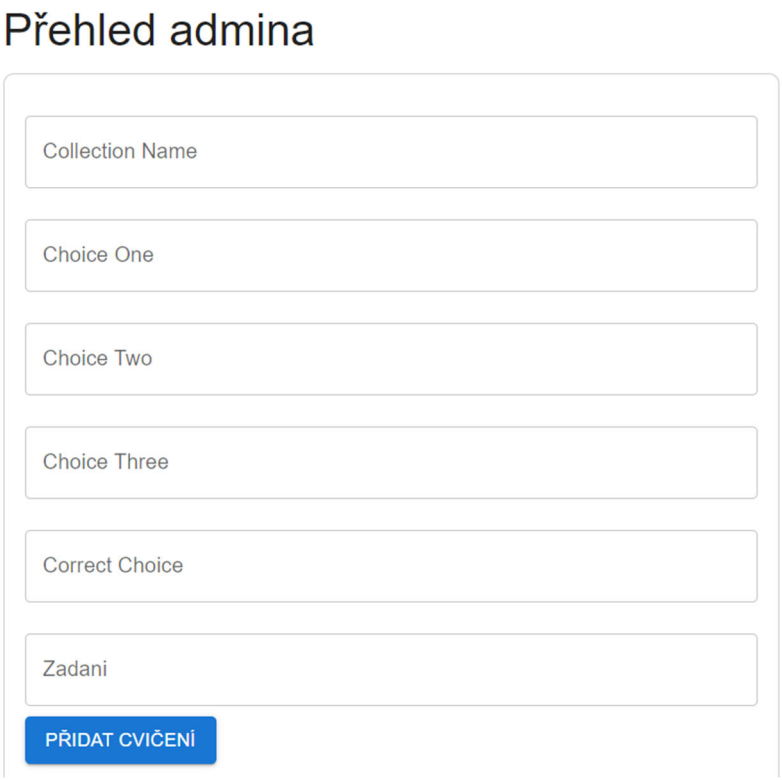
Pokud si uživatel rozmyslel, jaká je potenciální správná odpověď, stránka mu dá jasně najevo zdali měl pravdu, tím že se tlačítka zbarví do zelené či červené barvy. Po daném intervalu příkladů bude vypsáno, kolik bylo správně a kolik ne.



Obrázek 16 Ukázka – špatná odpověď

4.2 Administrátorské funkce

Administrátor, který obdržel speciální e-mail, může přidávat příklady do Firebase databáze pomocí jednoduchého formuláře. K této stránce nemá nikdo kromě admina přístup.



Obrázek 17 Ukázka – přidávání příkladů

Závěr

Podařilo se mi úspěšně vytvořit webovou stránku, kde se kdokoli může učit český jazyk a matematiku. Projekt je v současné době funkční a obsahuje velkou většinu toho, co bylo v zadání.

Během vývoje jsem zamýšlel i implementování vysvětlení příkladů pomocí ChatGPT, jak pro český jazyk, tak i pro matematiku. Také jsem plánoval nějaký mód pro více hráčů, kde by hráči mohli závodit proti sobě. Doufám, že někdy v budoucnu najdu nějakou chvíli a takové funkce dodělám, aby to byl kompletní projekt, který by mohl mít reálný potenciál v pomoci deváťákům, kteří se chystají intenzivně připravovat na přijímací zkoušky.

Tento projekt mi přinesl hodně zkušeností nejen v oblasti programování, ale také v oblasti časové správě.

Literatura

[1] Docs | Next.js [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://nextjs.org/docs

[2] Next.js - Wikipedia [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Next.js

[3] Node.js - About Node.js [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://nodejs.org/en/about

[4] React - A JavaScript library for building user interfaces [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://legacy.reactjs.org/

[5] TypeScript: JavaScript With Syntax Types. [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://www.typescriptlang.org/

[6] MUI: The React component library you always wanted [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://mui.com/

[7] Authentication | React Native Firebase [online]. [cit. 2024-03-26]. Dostupné z: https://rnfirebase.io/auth/usage

Seznam obrázků

Obrázek 1 Ukázka dashboardu uživatelů ve Firebase 10
Obrázek 2 Ukázka kódu registrace 10
Obrázek 3 Ukázka kódu GraphQL 11
Obrázek 4 Architektura systému 12
Obrázek 5 Firebase – kolekce 13
Obrázek 6 Firebase – dokumenty 13
Obrázek 7 Firebase – Obsah dokumentu 14
Obrázek 8 Firebase – Users kolekce 14
Obrázek 9 Struktura generování 15
Obrázek 10 Ukázka – domovská stránka 16
Obrázek 11 Ukázka – přihlašovací formulář 16
Obrázek 12 Ukázka – registační formulář 17
Obrázek 13 Ukázka – zvolení předmětu 18
Obrázek 14 Ukázka – detail předmětu 18
Obrázek 15 Ukázka – procvičování 19
Obrázek 16 Ukázka – špatná odpověď 19
Obrázek 17 Ukázka – přidávání příkladů 20