Střední průmyslová škola dopravní, a.s.

Plzeňská 298/217a, Praha 5 - Motol

Profilová maturitní zkouška

z odborných předmětů

Praha 2019 Daniel Iliev

Střední průmyslová škola dopravní, a.s.

Plzeňská 298/217a, Praha 5 – Motol

CoronaTracker

Autor : Daniel Iliev

Obor vzdělání : 18-20-M/01 Informační technologie

Třída : 4. A

Školní rok : 2021/2022

Vedoucí práce : Ing. Bc. Kaněrová Soňa, DiS.

**Čestné prohlášení autora**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci včetně příloh vypracoval(a) samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité prameny a literaturu.

Souhlasím, aby moje práce byla k dispozici k prezenčnímu studiu na SPŠD, a.s.

V Praze dne……………. ……………………………

podpis autora (jméno a příjmení)

**Abstrakt**

CoronaTracker je aplikace, která slouží pro medicínské účely. Jejím hlavním účelem je monitorování pacientů a to zejména jejich prodělání Covid-19, nebo jejich očkováním. Dále aplikace získává statistiky z celého světa z jiných stránek pomocí metod Rest API. Aplikace je napojena na vlastní databázový server a to konkrétněji MySQL server, ve které můžeme nalézt data a to kupříkladu: očkování pacientů; pacienti, typy vakcín; zaměstnanci; a tak dále... Aplikace má mnoho funkcí, které jsou shrnuty v tomto dokumentu.

**Abstrakt**

CoronaTracker is an application focused on the medical sector, and its primary purpose is to monitor patients, especially their's Covid-19 illnesses and their's vaccination. The application also collects statistics about Covid-19 worldwide from external data sources via API gateways. CoronaTracker is attached to an internal relational database server where it stores all sorts of information, such as patients, patient vaccination, types of vaccinations, employees data and much more. CoronaTracker has many exciting features, which are summarized in this document.

Obsah

[1 Úvod 1](#_Toc88595719)

[2 Teoretická část 1](#_Toc88595720)

[2.1 Onemocnění Covid-19 1](#_Toc88595721)

[2.1.1 Nakažlivost 1](#_Toc88595722)

[2.1.2 Vakcína 2](#_Toc88595723)

[2.1.3 Symptomy 2](#_Toc88595724)

[2.1.4 Úmrtnost a smrtnost 3](#_Toc88595725)

[2.2 Použité technologie 3](#_Toc88595726)

[2.2.1 Databázový server 3](#_Toc88595727)

[2.2.2 Rest API 4](#_Toc88595728)

[3 Použitá literatura 5](#_Toc88595729)

[3.1 Zdroje čerpání informací 5](#_Toc88595730)

[3.2 Využité technologie 5](#_Toc88595731)

# Úvod

Dané téma jsem si zvolil z prostého důvodu. Mám rád výzvy a v době výběru témata se světem prohánělo onemocnění Covid-19, a tak byl výběr jasný. Prvoplánově to měla být pouze aplikace na zobrazení aktuálních statistik Covid-19, ale to by bylo moc málo náročné a tak jsem přidal přihlašovací systém, monitorování pacientů, atd.. S průběhem práce jsem nadmíru spokojen. Práci jsem měl hotovou již začátkem léta 2021, ale vždy je co dodělávat. Kupříkladu obnovení hesla pomocí emailu bylo přídáno v říjnu roku 2021. V době vytváření tohoto dokumentu (23.11.2021) mám již projekt hotov a tak nemůžu úplně hovořit o průběhu vývoje aplikace, nýbrž budu mluvit spíše o problémech, které nastali v průběhu vývoje. Cílem aplikace je naučit se nové algoritmy a metody, taktéž bych tímto projektem rád podpořil průběh celosvětového problému s Covid-19.

# Teoretická část

V této části si popíšeme co je vlastně Covid-19, použité technologie a použitý software. Dále se také dočtete o problémech, které by mohli nastat během vývoje projektu.

## Onemocnění Covid-19

“Označení koronavirus se používá pro jakýkoli virus, patřící do podčeledi Coronaviridae. Jde o souhrnné označení pro čtyři čeledi virů, které způsobují onemocnění u zvířat a lidí s různým stupněm závažnosti. Název je odvozen od charakteristického uspořádání povrchových struktur lipidového obalu virů ve tvaru sluneční korony. Může způsobit běžné obtíže, jako je nachlazení, kašel, dýchací obtíže, teploty. Ale také smrtící choroby, jako je dýchací onemocnění zvané těžký akutní respirační syndrom (SARS; Severe Acute Respiratory Syndrome) či infekci MERS (Middle East Respiratory Syndrome).”[[1]](#footnote-2)

### Nakažlivost

Nakažlivost nemoci Covid-19 je extrémně vysoká. Přenáší se kapénkou (tělesné tekutiny, které vylučujeme z úst při kašli nebo kýchnutí), v menších případech i tělesným kontaktem a v těch největších případech aerosolem. Podle světové zdravotnické organizace je potřeba, aby index nakažlivosti byl nižší než 1 k dosáhnutí zaniknutí nebo aspoň minimalizaci Covid-19. Index nakažlivosti je číslo, které značí kolik lidí nakazí jeden nemocný člověk.

### Vakcína

Vakcinací obyvatelstva můžeme uskutečnit úplné nebo částečné vymizení nemoci Covid-19. Je uváděno že k tomu je zapotřebí proočkovanost nejméně 70% obyvatelstva.

“V klinických studiích fáze III prokázalo několik vakcín účinnost až 95 % při prevenci symptomatické infekce covid-19. Národní regulační orgány (alespoň jednoho státu) schválily k dubnu 2021 třináct vakcín pro veřejné použití: dvě RNA vakcíny (vakcínu Pfizer–BioNTech a vakcínu Moderna), pět konvenčních inaktivovaných vakcín (BBIBP-CorV od společnosti čínské společnosti Sinopharm, CoronaVac od čínské společnosti Sinovac, Covaxin od společnosti Bharat Biotech, WIBP-CorV a CoviVac), čtyři vakcíny s virovým vektorem (Sputnik V od ruského Gamalejova institutu, vakcína Oxford–AstraZeneca, Ad5-nCoV od čínské společnosti CanSino Biologics a vakcína Johnson & Johnson) a dvě peptidové vakcíny (ruská EpiVacCorona a čínská RBD-Dimer). Podle Světové zdravotnické organizace bylo k březnu 2021 celosvětově v klinických studiích 73 vakcín, z toho 24 v první fázi, 33 ve fázi I. až II. a 16 v závěrečné, III. fázi.

V Evropské unii, a tedy i v České republice, se k dubnu 2021 očkuje vakcínami BioNTech-Pfizer, Moderna, Oxford-AstraZeneca a Johnson & Johnson.”[[2]](#footnote-3)

### Symptomy

Mezi častější symptomy řadíme:

* Horečka;
* Kašel;
* Spavost;
* Ztráta chuti nebo čichu.

A k těm méně častějším bychom mohli zařadit:

* Bolest krku;
* Bolest hlavy;
* Bolesti po celého těla;
* Průjem;
* Vyrážka;
* Červené nebo podrážděné oči.

A naposledním místě jsou vážné, často smrtelné symptomy

* Potíže s dýcháním nebo dušnost;
* Ztráta řeči nebo pohyblivosti, nebo zmatenost;
* Bolest na hrudi.

### Úmrtnost a smrtnost

“V rané fázi pandemie Světová zdravotnická organizace uvedla odhady MSI mezi 0,3 % a 1 %. V červenci 2020 hlavní vědecký pracovník WHO uvedl, že průměrný odhad expertní fóra WHO pro MSI byl přibližně 0,6 %. V srpnu WHO zjistila, že studie zahrnující údaje ze širokého sérologického testování v Evropě ukázaly, že odhady MSI konvergují přibližně na 0,5–1 %. Na řadě míst jako v New Yorku a italském Bergamu byly stanoveny pevné dolní limity MSI, protože MSI nemůže být nižší než míra hrubá míra smrtelnosti obyvatelstva. K 10. červenci v New Yorku s 8,4 mil obyvateli zemřelo 23 377 jedinců (18 758 potvrzených a 4 619 pravděpodobných) na covid-19 (0,3 % populace).  Testování na protilátky v New Yorku odhadlo MSI přibližně 0,9 % až ~ 1,4 %. V provincii Bergamo zemřelo 0,6 % populace. V září 2020 americké Středisko pro kontrolu a prevenci nemocí oznámilo předběžné odhady věkově specifických MSI pro účely plánování veřejného zdraví.

Varianta alfa, která se během zimy a jara 2021 rozšířila a stala se dominantní variantou ve většině evropským zemích, zvyšuje smrtnost o 30 % až 100 %. Varianta delta, která se v létě 2021 masivně šíří Evropou, posílá do nemocnice každé 75. nakažené dítě. “[[3]](#footnote-4)

## Použité technologie

V projektě jsem využil spousty technologií, některé jsem se i učil nově právě k vývoji projektu. Jelikož je použitých technologií představme si jen ty, které jsou nejvíce náročné nebo ty, které jsou velmi užitečné do budoucna.

### Databázový server

Databázový server slouží k zobrazení a editaci dat kdekoliv a kdykoliv. V mém případě používám databázový server MySQL. Jedná se o jeden z nejpoužívanějších v klasickém programování desktopových aplikací. Komunikace mezi klientem a databázovým server probíhá šifrované a pomocí příkazů SQL (“Structured Query Language”)

#### Historie SQL

“SQL vznikl v jedné z výzkumných laboratoří IBM, stejně jako teorie relačních databází. Na počátku 70. let, když výzkumníci IBM vyvinuli rané relační systémy DBMS (nebo RDBMS), vytvořili datový podjazyk pro provoz na těchto systémech. Předběžnou verzi tohoto podjazyka pojmenovali SEQUEL (Structured English QUEry Language). Když však přišel čas formálně uvolnit svůj dotazovací jazyk jako produkt, zjistili, že jiná společnost již měla ochrannou známku na název produktu „Sequel“. Proto se marketingoví géniové v IBM rozhodli dát vydanému produktu název, který se lišil od SEQUEL, ale přesto byl rozpoznatelný jako člen stejné rodiny. Tak to pojmenovali SQL, vyslovováno ess-que-ell. Ačkoli oficiální výslovnost je ess-que-ell, lidé si zvykli vyslovovat to „Sequel“ v prvních dnech před vydáním a pokračovali v tom. Tato praxe přetrvala až do současnosti; někteří lidé řeknou „Sequel“ a jiní řeknou „S-Q-L“, ale oba mluví o stejné věci.”[[4]](#footnote-5)

#### Proč SQL?

“SQL je široce populární, protože nabízí následující výhody

* Umožňuje uživatelům přístup k datům v systémech správy relačních databází.
* Umožňuje uživatelům popisovat data.
* Umožňuje uživatelům definovat data v databázi a manipulovat s nimi.
* Umožňuje vložení do jiných jazyků pomocí modulů SQL, knihoven a předkompilátorů.
* Umožňuje uživatelům vytvářet a rušit databáze a tabulky.
* Umožňuje uživatelům vytvářet pohled, uloženou proceduru, funkce v databázi.
* Umožňuje uživatelům nastavit oprávnění k tabulkám, procedurám a pohledům.”[[5]](#footnote-6)

### Rest API

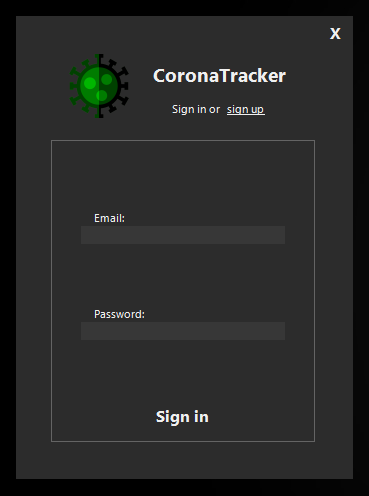
“Rozhraní API neboli rozhraní pro programování aplikací je sada pravidel, která definují, jak se mohou aplikace nebo zařízení vzájemně připojit a komunikovat. REST API je rozhraní API, které je v souladu s principy návrhu REST nebo architektonického stylu reprezentativního přenosu stavu. Z tohoto důvodu jsou REST API někdy označována jako RESTful API.”[[6]](#footnote-7)

#### Rest API kódy

Každý vyslaný dotaz vrátí vždy kód, který značí jestli se daný příkaz na serveru vykonal, jestli se k němu vůbec dostal, atd... Daný kód má vždy tři čísla, ve kterých je vždy první číslo typ kódu. Pojďme si uvést všech pět typů kódů, které nám může dotazované zařízení zaslat zpět:

* **1xx** – Provizorní odpověď zařízení. Je jich většinou zasláno více do zdrojového zařízení.
* **2xx** – Značí, že cílové zařízení úspěšně přijalo a vykonalo kód.
* **3xx** – Je zaslán zdrojovému zařízení v případě, že je potřeba pro vykonání kódu udělat ještě nějakou věc. Kupříkladu zdrojový počítač již vyslal jiný požadavek na cílové zařízení a tak musí počkat na jeho ukončení.
* **4xx** – Chybové hlášky na straně zdrojového zařízení. Například uživatel se snaží poslat příkaz na neexistující URL cílového zařízení
* **5xx** – Jedná se o chybové hlášky na cílovém zařízení. Tedy ty, které neovlivnil, ani nijak neovlivní zdrojové zařízení.

### Přihlašovací systém



Přihlašovací systémy jsou v dnešní době na denním měřítku. Když jdeme na Facebook máme zde přihlašovací systém. Když jdeme na email máme zde přihlašovací systém. Každý přihlašovací systém je originální, ale základ mají všichni stejný. A to přihlašování, registrování a někdy i obnovení hesla. Můj projekt obsahuje všechny výše zmíněné sekce. V mém případě jsem k celému přihlašovacímu systému použil šifrování SHA256.

#### Šifrování SHA256

“Je součástí SHA-2 sady kryptografických hašovacích funkcí, navržených americkou Národní bezpečnostní agenturou (NSA) a publikovaných v roce 2001 NIST jako americký federální standard pro zpracování informací (FIPS). Hašovací funkce je algoritmus, který transformuje (hašuje) libovolnou sadu datových prvků, jako je textový soubor, na jedinou hodnotu s pevnou délkou (hash). Vypočítaná hašovací hodnota pak může být použita k ověření integrity kopií původních dat bez poskytnutí jakýchkoli prostředků k odvození uvedených původních dat. Hodnota hash je nevratná a může být volně distribuována, ukládána a používána pro účely srovnání. SHA je zkratka pro Secure Hash Algorithm. SHA-2 obsahuje značný počet změn oproti svému předchůdci.”[[7]](#footnote-8)

#### Salty

Jedná se o přidané kódy do šifrování k zamezení nabourání hesel tkzv. “brute force” (tvrdé zkoušení hesel). Mám-li například heslo *heslo123* a můj salt bude *sakif45gsd* a dám jej před heslo budu posílat do šifrovací metody heslo *sakif45gsdheslo123*. Saltů můžu mít kolik chci a nemají žádnou strukturu. V mém případě používám dva salty a to *6&eL#YwFJFqD*, který přidávám před heslo a druhý *zyQ@^cVX9H67*, který přidávám za heslo. Tedy pro heslo *heslo123*v zašifrovací metody šifruji heslo *6&eL#YwFJFqDheslo123zyQ@^cVX9H67*. Takovéto heslo by počítač musel zjišťoval opravdu dlouho, než by ho zjistil.

### Vstupní parametry aplikace

Aplikaci je možné zapnout s tkzv. vstupnímy / spouštěcímy parametry. Ty slouží k zapnutí programu s nějakými odlišnými funkcemi. V mém projektu jich mám přesně čtyři.

* “-devmode” – slouží k zapnutí programu v programátorském módu. Tedy zapne aplikaci bez nutnosti přihlášení rovnou k administrátorskému módu. Tento parametr je rozhodně nebezpečný a v normální aplikaci pro zákazníka, bych ho rozhodně neimplementoval.
* “-logoff” – vypne logování aplikace. Není tak nebezpečný jako předchozí parametr, ale taktéž bych jej neimplementoval do výsledného programu pro zákazníka.
* “-showlog” – otevře i s programem logovací okno. Tento parametr, bych taktéž neimplementoval do výsledného programu, ačkoliv není tak nebezpečný. Pouze by uživatel viděl více do pozadí celého programu, než by potřeboval.
* “-vx.x.x” – spustí program s uvedenou verzí. Místo “x” je třeba doplnit konkrétní verze, příp. pod verze. Taktéž je prvomyšlenkově tento parametr nevinný, ačkoliv při správném verzování by mohlo dojít k problémům. Ku příkladu, kdybych změnil strukturu databáze a uživatel by si na svém počítači spustil program se starou strukturou, ale jen obešel zabezpečení verzovacího algoritmu tímto parametrem. Mohlo by dojít k poškození jak programu tak i databáze jako takové.

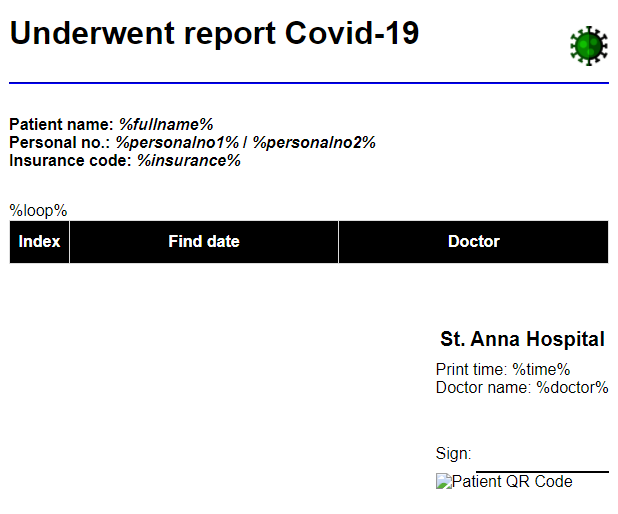
### Logování důležitých eventů

Celá aplikace zálohuje důležité momenty pro následnou správu a hledání případných chyb do souboru. Celý logovací systém je autonomní a umí automaticky rozpoznat z jaké metody, souboru a dokonce řádku byl daný log zavolán. Tedy formát jednoho záznamu vypadá takto “[26/11/2021 22:00:28] Program.cs:Main:31 » Creating discord webhook instance”. Z daného řádku můžeme přečíst ze kdy byl daný záznam vytvořen. Dále z jakého souboru, metody a řádku byl záznam vytvořen. A jako poslední máme samotnou zprávu. Momentálně je i v plánu přidání typu záznamu, jestli se tedy jedná o upozornění nebo jen informativní zprávu.

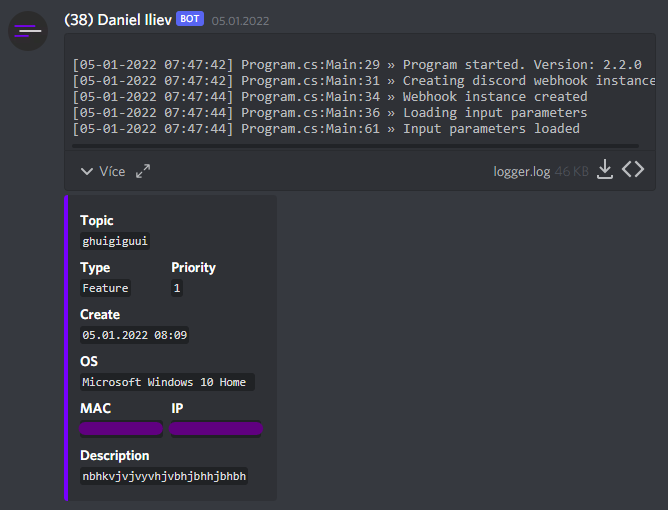
### Export dat pomocí PDF

Aplikace umí exportovat potřebná data jako PDF. Například lze vygenerovat a vytisknout nálezy Covid-19 pro daného pacienta. V dokumentu se nachází důležitá data, jako pacientovo jméno, rodné číslo a číslo pojišťovny. Dále přímo nálezy a jejich indexi, datum nálezu a jméno doktora, který jej nalezl. Jako poslední informace jsou čas vygenerování / vytisknutí, jméno doktora a QR kód pacienta. Export probíhá vytvořením HTML kódu, vyplněním potřebných dat a následného exportování jako PDF.

### Nahlašovací systém chyb



Aplikace umí automaticky nahlásit chyby pomocí tlačítka a následného zadání potřebných údajů. Automaticky se rovnou odešle i celý log a informace jako IP adresa nebo MAC adresa. Celý report se odesílá na komunikační server Discord a to pomocí metody Rest API. Samozřejmě tyto zprávy jsou v soukromém kanálu do kterého mají přístup pouze ověření. uživatelé. Taktéž se zpráva automaticky upraví profilovkou přihlášeného doktora, jeho jméno a příjmení a jeho ID. Níže je náhled testovacího nahlášení. Můžeme zde vidět i kousek odeslaného logu.



### Instalátor aplikace

Aplikace má vlastní instalační aplikaci, ve které si může uživatel nastavit, zda-li chce aplikaci nainstalovat pouze pro svůj účet nebo pro všechny účty. Dále si může nastavit cílovou lokaci aplikace. Instalátor aplikace není povinný, ale rozhodně je velice užitečný.

# Praktická část

## Základní myšlenková mapa

## Vývoj databáze

## Vývoj vzhledu aplikace

## Vývoj funkční stránky aplikace

## Testování aplikace

## Implementace nových funkcí

# Použitá literatura

## Zdroje čerpání informací

* Wikipedia - <https://cs.wikipedia.org>
* Patria - <https://www.patria.cz>
* MayoClinic - <https://www.mayoclinic.org>
* World Health Organization - <https://www.who.int>

## Využité technologie

* CitacePro - <https://www.citacepro.com>
* Visual Studio - <https://visualstudio.microsoft.com/vs/>
* Microsoft Word 2007 – (neexistují stránky)
* phpMyAdmin - <https://www.phpmyadmin.net>
* Typora - <https://typora.io>
* Visual Studio Code - <https://code.visualstudio.com>
* Covid-19 data - <https://rapidapi.com/Gramzivi/api/covid-19-data/>
* Flaticon - <https://www.flaticon.com>
* Github - <https://github.com>
* StackOverFlow - <https://stackoverflow.com>
* W3Schools - <https://www.w3schools.com>
* Mockaroo - <https://www.mockaroo.com>
* QR Code Generator - <https://goqr.me/api/>

1. *Koronavirus (Covid-19): Co to je? Jak se přenáší? Jak se chránit? Zastaví jej alkohol a další mýty kolem...* [online]. 2020 [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: https://www.patria.cz/zpravodajstvi/4349449/koronavirus-covid-19-co-to-je-jak-se-prenasi-jak-se-chranit-zastavi-jej-alkohol-a-dalsi-myty-kolem.html [↑](#footnote-ref-2)
2. C*ovid-19* [online]. 2020 [cit. 2021-11-23]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Covid-19 [↑](#footnote-ref-3)
3. Covid-19 [online]. 2020 [cit. 2021-11-26]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Covid-19 [↑](#footnote-ref-4)
4. Volný překlad - What is SQL? [online]. Allen G. Taylor [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: https://www.dummies.com/programming/sql/what-is-sql/ [↑](#footnote-ref-5)
5. Volný překlad - SQL [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: https://www.tutorialspoint.com/sql/sql-overview.htm [↑](#footnote-ref-6)
6. Volný překlad - What is a REST API? [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: https://www.ibm.com/cloud/learn/rest-apis [↑](#footnote-ref-7)
7. Volný překlad - Ultimate Hashing and Anonymity toolkit [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: https://md5hashing.net/hash/sha256 [↑](#footnote-ref-8)