# Architektura aplikace

Schéma

# Schéma databáze

Schéma databáze je definováno v souboru *schema.sql* a slouží k případnému automatickému vytvoření databázové struktury. Jak již bylo uvedeno v kapitole EEE, pro potřeby naší aplikace byla zvolena relační databáze PostgreSQL.

Po vytvoření samotné databáze a navázání spojení s ní jsou vytvořeny dvě tabulky. Tabulka s názvem *records* slouží k ukládání informací o nalezených čtyřlístcích, zatímco tabulka s názvem *locations* uchovává údaje o místech, kde byly čtyřlístky nalezeny.

Tabulka *locations* slouží výhradně k osobním účelům majitele stránek. Majitel si totiž vlastním způsobem eviduje lokality, v nichž čtyřlístky nachází. V tabulce proto nalezneme čtyři sloupce. Sloupec *id* je automaticky generovaný primární klíč a zároveň identifikátor dané lokace. Sloupec *name* představuje název lokace tak, jak ji pojmenoval majitel, a je definován datovým typem *VARCHAR* o rozsahu 255 znaků. Sloupec nesmí být u žádného záznamu prázdný a pro každý záznam musí být unikátní. Neprázdný musí být i sloupec *comment*, který je definován datovým typem *TEXT* a který slouží pro ukládání komentářů k lokacím. V tomto sloupci však, na rozdíl od sloupce *name*, nemusí být pro každý záznam unikátní hodnota. Poslední sloupec *anonymized* je datového typu *BOOLEAN* s výchozí hodnotou *false* a určuje, zda má být daná lokace anonymizována. Lokace je za anonymní označena nejčastěji tehdy, pokud by její znalost návštěvníkem stránek mohla zasahovat do soukromí majitele.

Tabulka *records* je tvořena devíti sloupci. Stejně jako v případě tabulky *locations* slouží jako primární klíč automaticky generovaný identifikátor záznamu uložený ve sloupci *id.* Ve sloupci *timestamp*, příhodného datového typu *TIMESTAMP*, je uložena časová stopa pořízení fotografie, jež je automaticky zjištěna při nahrávání snímku (viz kapitolu FFF). Sloupec *timestamp* nesmí být prázdný, stejně jako další tři sloupce *longitude, latitude* a *path*. Ve sloupci *longitude* je datovým typem *DECIMAL* s přesností devíti číslic, z toho šesti za desetinnou čárkou, uvedena zeměpisná délka místa, kde byla fotografie pořízena. Ve sloupci *latitude* je pak obdobným způsobem, avšak s pochopitelně nižší přesností osmi číslic, uložena zeměpisná šířka místa. I tyto dva sloupce jsou vyplněny automaticky na základě informací uvedených ve fotografii - majitel stránek totiž používá mobilní telefon, který do EXIF metadat snímků automaticky ukládá i GPS údaje. Do sloupce *path* je automaticky uložena cesta k uložené fotografii (viz kapitolu GGG), přičemž sloupec je definován datovým typem *TEXT.* Obdobným způsobem je do sloupce *pathMiniature* uložena cesta k administrátorem poskytnuté miniatuře fotografie. Sloupec *pathMiniature* však nemusí být při nahrávání záznamu, na rozdíl od sloupce *path*, vyplněn. Sloupec *location\_id* slouží jako cizí klíč odkazující na tabulku *locations* a musí být majitelem při nahrávání souboru specifikován v jeho názvu (viz kapitolu GGG). Do sloupce *address* je automaticky uložena adresa odvozená ze souřadnic - i tento proces je podrobněji popsán v kapitole GGG. Sloupec *address* je rovněž datového typu *TEXT*. Do posledního sloupce *status* je uložen stavový příznak záznamu. Příznak musí být, stejně jako identifikátor lokace, specifikován majitelem v názvu souboru a sloupec je omezen na akceptování pouze osmi povolených hodnot – 'V', 'D', 'Z', 'N', 'L', 'G', 'S' a 'J' – jejichž význam je objasněn v kapitole GGG.

Soubor *schema.sql* je ve své celistvosti uveden v příloze EEE.

# server.js

Vstupním bodem aplikace je soubor server.js. Na jeho začátku jsou tradičně importovány potřebné moduly; konkrétně se jedná o webový aplikační framework *Express*, modul *path* pro práci s cestami, modul *fs* umožňující čtení a zápis souborů, klienta *pg* pro připojení k PostgreSQL databázi a práci s ní, modul *child\_proces* umožňující spuštění externích procesů, middlewary *body\_parser* pro zpracování těla HTTP požadavků a *cors* pro povolení Cross-Origin Resource Sharing. Dále je importována knihovna *jsonwebtoken* pro tvorbu a ověřování JSON Web Tokenů, modul *dotenv* pro práci s konfiguračními soubory .env a vlastní moduly *./uploadData* pro práci s pomocnými funkcemi a *./queries* obsahující SQL dotazy. Zmíněné moduly jsou případně více popsány v kapitole XXX.

Samotný kód začíná vytvořením instance Express aplikace, definováním serverového portu a nastavením konfiguračního objektu pro připojení k PostgreSQL databázi. Následně jsou definovány cesty k veřejně dostupným stránkám, které jsou uloženy v adresáři *public* a podrobněji popsány v kapitole XXX, a definována je také cesta k adresáři *uploads*, jenž slouží pro ukládání nahraných fotografií. V kódu jsou dále volány funkce *uploadHEIC* a *uploadLocation* pro nahrávání dat, které jsou popsány v kapitole YYY.

Následuje větší část kódu sloužící k získávání dat z databáze. Nejdříve je definována cesta pro získání záznamů z tabulky *locations* (viz kapitola ZZZ) a poté jsou definovány dvě velmi podobné cesty pro získání záznamu z tabulky *records* (viz kapitola ZZZ): jedna vrací konkrétní záznam podle zadaného identifikátoru (ID) a druhá vrací všechny dostupné záznamy. V obou případech jsou z tabulek navráceny všechny informace o záznamech. Údaje týkající se polohy – tedy zeměpisná šířka a délka, adresa, název lokace a komentář k lokaci – jsou v případě její anonymizace upraveny přímo v rámci SQL dotazu (místo skutečných hodnot se předají souřadnice 0.0000 nebo text typu „Adresa anonymizována“). Výsledná data jsou následně zpracována pomocnými funkcemi popsanými v kapitole AAA a ve formátu JSON předána do veřejné části webové aplikace.

Dále je v kódu definována cesta pro spuštění externího skriptu v jazyce Python s názvem pdfGenerator.py, který blíže popisuji v kapitole BBB, cesta pro získání souřadnic konkrétního záznamu dle jeho identifikátoru a cesta pro ukládání snímku mapy ke konkrétnímu záznamu. Snímek mapy je ve formátu PNG uložen pomocí modulu *fs* do speciálního adresáři *mapy* a jeho název odpovídá identifikátoru záznamu.

Následuje větší část kódu sloužící k editaci záznamů v obou databázových tabulkách prostřednictvím webového rozhraní. Pro každou tabulku jsou vytvořeny dvě API cesty - jedna pro načtení konkrétního záznamu podle jeho identifikátoru a druhá pro jeho editaci. Stejně jako v předchozích částech kódu je i zde kontrolována správnost zadaných údajů a je zajištěna správa chyb.

V kódu jsou dále volány všechny funkce spouštějící SQL dotazy pro získání statistických údajů o aktuálním stavu databáze, které jsou detailně popsány v kapitole CCC. Dále jsou do konstant načteny citlivé údaje ze systémových proměnných a je také nastavena podpora pro zpracování požadavků prostřednictvím CORS a pro dekódování dat odesílaných prostřednictvím HTTP formulářů.

V poslední části kódu zajišťujeme bezpečný přistup do administrátorské části webového rozhraní. Nejprve je definována veřejně dostupná cesta k HTML stránce s přihlašovacím formulářem (viz kapitolu XXX). Zadá-li uživatel správné administrátorské heslo, které je uloženo v systémové proměnné, je mu vygenerován JSON Web Token sloužící k potvrzení jeho identity po dobu jedné hodiny. Zároveň je ověřený uživatel automaticky přesměrován na stránku s uživatelským rozhraním pro administrátorské činnosti. Cesta na tuto stránku je zabezpečena i přesto, že se nachází ve veřejně dostupném adresáři *public*.

Zcela na konci kódu je zajištěno spuštění celé aplikace na definovaném serverovém portu.

Soubor *server.js* má i s komentáři jej vysvětlujícími celkem 474 řádků a je k dispozici v příloze DDD.

# uploadData.js

Vstupním

# convert.js

Vstupním

# Adresář public

Vstupním celý adresář public zpřístupněn jako statický, což umožňuje prohlížeči načítat HTML soubory, styly, skripty či obrázky.