



Středoškolská technika 2019

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

ToolkIT – Pomocník každého studenta IT

Matěj Motl

Střední škola informatiky a finančních služeb

Klatovská 200G, Plzeň

Anotace

Tato práce se zabývá vytvořením webového souboru aplikací, sjednocených do jednoho balíčku s názvem „ToolKIT“. Hlavním cílem bylo poskytnout chybějící nástroje na procvičování IT dovedností, a to zejména pro studenty středních škol. Při vývoji jsme se zaměřili na to, aby byli podaplikace prakticky použitelné jak během výuky na středních školách, tak i pro samostudium doma. Vyhodnotili jsme, že by naše podaplikace zlepšila kvalitu výuky a porozumění konkrétního tématu v těchto oborech: Technická angličtina, subnetting, převody mezi číselnými soustavami a psaní všemi deseti.

Klíčová slova

Webová aplikace, studium IT, procvičování

Annotation

This work deals with creation of a web applications set, organised to single common package called „ToolKIT“. Our main objective was to provide missing tools in an IT skill practicing, which would be useful primarily for high school students. During development we focused on application's practical utilization during classes as well as training at home when self-studying. We had evaluated that our app would improve quality of education and particular topic understanding in these subjects: Technical English, subnetting, conversation between numerical systems and typing all ten.

Keywords

Web application, IT learning, practicing

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Použité technologie.....	8
2.1	HTML.....	8
2.1.1	Bootstrap.....	8
2.1.2	Canvas.....	8
2.2	CSS.....	8
2.2.1	LESS.....	8
2.3	JavaScript.....	9
2.3.1	jQuery.....	9
2.3.2	Vue.js.....	9
2.3.3	React.js.....	9
2.4	PHP.....	9
2.5	MySQL.....	9
3	Bezpečnost.....	10
3.1	HTTPS.....	10
3.2	Hesla.....	10
3.3	Cookies.....	10
4	Vzhled.....	11
5	Podaplikace.....	12
5.1	Technická angličtina.....	12
5.1.1	Administrace.....	12
5.1.2	Klient.....	12
5.2	Subnetting.....	13
5.2.1	Přizpůsobení.....	13
5.2.2	Hlavní část.....	14
5.2.3	Kontrola výsledků.....	14
5.2.4	Módy.....	14
5.3	Číselné soustavy.....	15
5.3.1	Zásobník převodů.....	15
5.3.2	Řešení.....	15
5.4	Psaní všemi deseti.....	15
5.4.1	Hlavní nastavení.....	16

5.4.2	Zdroj textu.....	16
5.4.3	Filtrace textu	16
6	Závěr	17
7	Reference	18
8	Seznam obrázků a tabulek	19
9	Příloha 1: finální aplikace	20

1 ÚVOD

Projekt ToolkIT započal při probírání učiva na počítačových sítích v druhém ročníku. V rámci jedné tematiky nám chyběl nástroj, s pomocí kterého bychom si vygenerovali náhodný příklad, který bychom mohli řešit, a zdokonalovat se tím v subnettingu. Ano, příklad jsme si možná mohli sami vymyslet, ale to zkrátka není ono, nehledě na fakt, že potom člověk neví, zda příklad vlastně vypočetl správně nebo ne. Řekli jsme si tedy, že si takový nástroj naprogramujeme sami.

Zanedlouho jsme přišli na to, že by se v rámci odborného studia IT na naší škole našlo víc odvětví, kterým by podobná aplikace přišla vhod. Dali jsme si za cíl najít ta témata v odborných předmětech, pro která bychom podobnou aplikaci naprogramovali a tím bychom zkvalitnili jejich výuku na naší škole a pomohli tak všem budoucím studentům.

Při výběru jsme čerpali z několika zdrojů. Tím prvořadým byly samozřejmě naše vlastní zkušenosti při studiu. Pro objektivitu rozhodování jsme se však dotazovali i spolužáků, a to včetně těch z nižších ročníků. Přihlédli jsme také k přání samotných učitelů. Všechny tyto faktory jsme vzali v potaz a dohodli se na následujících podaplikacích:

1. Technická angličtina
2. Subnetting
3. Převody mezi číselnými soustavami
4. Psaní všemi deseti (ATF)

Dali jsme si za úkol tyto podaplikace zpracovat v jednotném stylu a podobném ovládní, tak aby byl uživatel při přepnutí na jinou aplikaci stále orientovaný a snadno se mu s aplikacemi pracovalo při studiu. Dále jsme chtěli implementovat konkrétní funkce, které budou k užítku při výuce ve škole.

Již od počátku jsme jako formu zvolili webové prostředí. To je totiž nejlépe přístupné odkudkoli a jediným požadavkem je mít v zařízení webový prohlížeč s internetem. Dovolujeme si tím pádem tvrdit, že ToolkIT bude přístupný na naprosté většině zařízení – od mobilů až po chytré televize.



Obrázek 1: Logo aplikace

2 POUŽITÉ TECHNOLOGIE

U webových stránek byl výběr základních technologií jasný – HTML, CSS, JavaScript a PHP na straně serveru. K tomu jsme přidali námi používané frameworky, které zefektivňují práci a přinášejí řadu jiných výhod. I o nich se zmiňujeme níže.

2.1 HTML

HTML je značkovací jazyk používaný pro vytvoření základní struktury webových stránek. Definujeme s ním elementy a jejich hierarchii ve stránce. Nejnovější verze je HTML5. Je úzce spjat s kaskádovými styly a JavaScriptem, které sice mohou být uvedeny v HTML dokumentu samotném a v případě CSS dokonce přímo ve značce elementu, ale kvůli přehlednosti a dobrým programátorským zvyklostem je máme oddělené ve zvláštních souborech.

2.1.1 Bootstrap

Framework Bootstrap je sada nástrojů pro tvorbu webových aplikací. Bootstrap usnadňuje zpracování uživatelského rozhraní. Největším usnadněním je responzivní design (dynamické přizpůsobení zobrazení s ohledem na rozlišení a velikost zařízení) [1]. V aplikacích s ním pracujeme spíše okrajově kvůli specifickým layoutům, které jsme v aplikacích potřebovali. Téměř neviditelný ale o to více užitečný je však v oblasti defaultních stylů u elementů, které přepisuje, aby odpovídali aktuálním standardům.

2.1.2 Canvas

Canvas je jeden z elementů, který přibyl společně s HTML verzí 5. Slouží k nejrůznějšímu vykreslování grafiky a bitmap. Používáme ho pro vykreslení schématu podsítí v podaplikaci subnetting.

2.2 CSS

Jedná se o jazyk, který popisuje vizuální stránku webové aplikace. Hlavním cílem při jeho vytváření bylo oddělení struktury a vzhledu webové aplikace. Dříve obě dvě části řešil jazyk HTML, ale kvůli přehlednosti byla snaha o vytvoření nového jazyka. [2]

2.2.1 LESS

Preprocesor LESS významnou měrou ulehčuje zápis CSS – vnořováním selektorů a také přidává nové funkce jako proměnné a metody (např. na mixování dvou barev, zesvětlení apod.). LESS kód se kompiluje do čistého CSS, které máme navíc minifikované, aby se u uživatelů načetlo co nejdříve po spuštění stránky.

2.3 JavaScript

JavaScript je multiplatformní objektově orientovaný skriptovací jazyk. JavaScript se používá jako interpretovaný programovací jazyk pro webové aplikace. Používá se zejména v situacích, kdy chceme webovou aplikaci „rozpohybovat“ – kliknutí na tlačítko, animace, efekty atd. Skripty psané v JavaScriptu se vykonávají na straně klienta.

2.3.1 jQuery

jQuery je JavaScriptová knihovna, která se snaží ulehčovat práci s DOMem (Document Object Model), a ulehčuje i další procedury jako vytvoření AJAX požadavku. Je to nejrozšířenější knihovna pro JavaScript vůbec.

2.3.2 Vue.js

JavaScriptový framework Vue.js přehledně rozděluje data, metody a automaticky vypočítávané proměnné. Vyznačuje se zejména tím, že při programování se programátor zabývá především daty v JS a práci s nimi. Vue.js při tom sám kontroluje, zda nedošlo ke změně a stará se o reaktivní vykreslení dat do HTML.

2.3.3 React.js

Tento framework oproti Vue.js popisuje, jak má vypadat výsledek. [3]. V Reactu používáme nejnovější verzi JavaScriptu – ECMAScript 6. ECMAScript 6 ještě není plně podporován prohlížeči, proto je nutné použít kompilátor přesněji Babel. [4]

2.4 PHP

PHP je skriptovací programovací jazyk určený především pro programování dynamických webových aplikací. Skripty se vykonávají na straně serveru. Je to multiplatformní programovací jazyk. Aktuálně je PHP nejrozšířenějším skriptovacím jazykem pro webové aplikace. Je velice jednoduchý a snadno se učí. [5]

2.5 MySQL

MySQL je systém řízení báze dat postavený na relačním modelu databáze, což znamená, že k ukládání dat používáme tabulky. Místo MySQL můžeme použít PostgreSQL, SQLite aj. Pro svůj chod využívá engine. Mezi nejpoužívanější patří InnoDB a MyISAM [6]. Naše aplikace běží na InnoDB.

3 BEZPEČNOST

Jedna z částí práce je i administrace a neopomněli jsme proto celkovou bezpečnost.

3.1 HTTPS

Dnes už můžeme říct, že normální není mít stránky přístupné přes HTTP ale přes zabezpečené HTTPS, u kterého jsou data zašifrovaná a případný útočník vidí nanejvýš IP adresu, s kterou komunikujeme.

Pro náš web máme vystavený certifikát od autority Let's encrypt a uživatele, kteří k nám přistupují přes HTTP přesměrováváme na bezpečnější protokol.

3.2 Hesla

Hesla zadávaná při registraci do administrátorské části technické angličtiny jsou hashovaná, samotné heslo tak nikdy neopustí prohlížeč, kam ho uživatel zadává. Hashovací funkce vytvoří z hesla otisk, z kterého nelze zpětně dopočítat původní heslo. Při příštím přihlášení heslo znovu projde hashovací funkcí a poté jsou porovnávány právě hashe. Hash samotný, pokud je heslo dostatečně silné, je případnému útočníkovi k ničemu. Jako hashovací algoritmus používáme Bcrypt.

3.3 Cookies

Kromě reálné bezpečnosti máme na mysli i pocitovou bezpečnost uživatele, konkrétně jeho pocit, že ho nešpehujeme a jinak negativně nevyužíváme cookies. Proto máme už na úvodní straně jasně uvedeno, že cookies sice používáme ale výhradně k ukládání nastavení v podaplikacích a zajišťujeme tím pouze pohodlí uživatele.

4 VZHLED

Jako pozadí jsme zvolili černou tabuli ke zdůraznění studijního prostředí a bílý text jako pomyslnou křídu na ní. Primární barvou je světle zelenomodrá, která zase podtrhuje zaměření na informatiku. Další barvy jsou už použity ze sémantického hlediska k označení obtížnosti apod.

Vzhled je doplněn o animace některých prvků k zpříjemnění používání.

Na úvodní stránce (viz obrázek 2) máme stručně uvedeno co je náš projekt zač a další informace společně s logem. Po najetí kurzorem na prostor podaplikace se zobrazí charakteristiky v bodech, kde je nastíněno, co může uživatel po rozkliknutí očekávat.



Obrázek 2: Úvodní stránka - rozcestník na jednotlivé podaplikace

5 PODAPLIKACE

5.1 Technická angličtina

Tato podaplikace byla vytvořena na popud paní učitelky, která vyučuje anglický jazyk, jelikož žáci prvního ročníku nezvládají slovíčka specifická pro obor informačních technologií. Tato podaplikace je alternativou pro Moodle, který využíváme ve škole k výuce a testování. A proč je tato podaplikace lepší než Moodle? V Moodle lze jednoduše podvádět, protože příklady jsou vždy stejné a je pouze přeházené pořadí. Takže stačí aby někdo test vyplnil se 100% úspěšností a odeslal printscreeny spolužákům. Toto alespoň z části řeší tato podaplikace.

Z databáze se vezme 10 náhodných příkladů, tudíž se minimalizuje možnost podvádět. V podaplikaci se nachází i slovníček, jelikož je naše aplikace stavěna primárně kvůli procvičování. Podaplikace dále obsahuje administraci kvůli lepší správě dat.

5.1.1 Administrace

Administrace obsahuje záložky pro jednotlivá cvičení a to překlad (s několika variantami), doplnění slovíčka do věty a definice slova. V těchto záložkách lze přidávat nebo odebírat data.

5.1.2 Klient

Na hlavní stránce podaplikace se nachází nastavení lekce a výběr slovníček/test. Při zvolení testu se zobrazí náhodně vygenerovaná slovíčka, které má student přeložit z angličtiny do češtiny. V databázi se nachází až 4 možné varianty překladu. Jako další testové cvičení je dopsání slova do věty v určitém tvaru tak aby věta dávala smysl. A jako poslední cvičení je určení významu slova. Zde se studentovi objeví slovíčka, ke kterým doplní větu, která to slovo vystihuje. Při vyhodnocení testu se zobrazí počet správných odpovědí z celku a chybné odpovědi. Při zvolení slovníčku se zobrazí slovníček k vybrané lekci.

5.2 Subnetting

Subnetting, doslovně přeloženo podsítování, je problematika spadající do oboru počítačových sítí. Už kvůli nedostatku adres IPv4, nebo z důvodů přehledné hierarchie podsítí je dobré znát a dobře umět nějakou síť rozdělit na menší podsítě.

5.2.1 Přizpůsobení

5.2.1.1 Vlastní nastavení

Generaci příkladů lze nastavit do nejmenších detailů. Stěžejní informace, jako je IP adresa, prefix podsítě a počet podsítí, s kterými bude uživatel počítat, nastavuje hned na úvodní stránce. Ostatní volby se nacházejí v sekci “Další nastavení”. Uživatel vybírá kategorie, se kterými bude počítat a může sáhnout i k pokročilým funkcím, které už zajímají jen ty, zabývající se subnettingem v rámci svého zaměstnání. Takovým nastavením je výběr rezervního místa v podsíti, které má být vyhrazeno pro budoucí účely.

Při vývoji je potřeba myslet na nejrůznější prostředí, odkud budou uživatelé aplikaci spouštět. Na slabších strojích by mohli zabudované animace přechodů mezi příklady dělat značné potíže. Proto v nastavení nechybí možnost veškeré animace vypnout.

5.2.1.2 Rychlá volba

Pro to, aby mohl uživatel začít procvičovat nemusí dlouhou dobu tápat v nastavení. Na úvodní stránce jsou k dispozici 4 výchozí předvolby, jejichž parametry můžete vidět v Tabulce 1. Toto jsou nejběžnější parametry, s kterými se počítá v jednotlivých obtížnostech. Uživatel je může jedním kliknutím zvolit a hned se dostat k počítání.

Název obtížnosti	IP adresa	Prefix	Počet podsítí
Začátečník	192.0.2.0	24	2-3
Průměrný	192.0.2.0	24	4-6
Pokročilý	192.0.2.? (poslední oktet je náhodně vygenerován)	24-26	4-8
Expert	pole je prázdné (celá adresa je náhodně vygenerovaná)	22-26	4-8

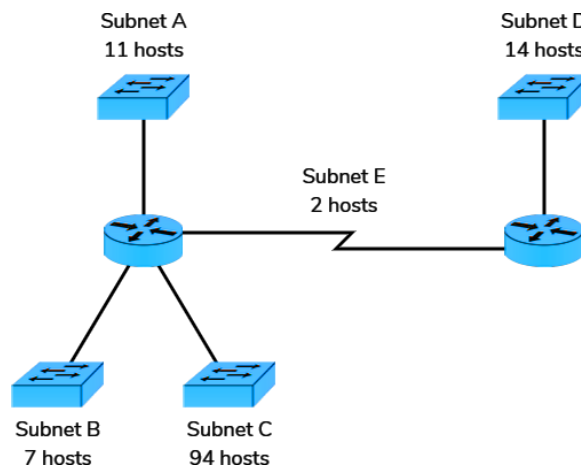
Tabulka 1: Předvolby nastavení

5.2.1.3 Validace parametrů

Zadané hodnoty jsou kontrolovány a spuštění počítání není umožněno, pokud nejsou validní. Validují se jak samotné hodnoty v jednotlivých polích, tak jejich kombinace. Například u IP adresy a prefixu je kontrolováno, zda je část adresy, která je určena prefixem pro rozdělování volná (jsou zde binárně nuly). Pokud tomu tak není, aplikace nabízí automatiké vyhledání a opravení na nejbližší korektní adresu.

5.2.2 Hlavní část

Na základě zvoleného nastavení aplikace vygeneruje příklad, který se skládá ze stručného zadání, v němž jsou obsaženy i informace o maximálním počtu možných adres a dále vygeneruje schéma podsítí (viz obrázek 3), a to pomocí technologie Canvas. Na základě požadovaného počtu podsítí se náhodně určí počet routerů (1-3), ke kterým jsou následně přiřazeny podsítě reprezentované ikonou switche. U switche je taky vypsaný název podsítě a v ní potřebný počet hostů. Všechny tyto informace jsou mimo jiné shrnuty v přehledné tabulce pod schématem. Zde lze najít i připravená pole, do kterých uživatelé zadávají vypočítané adresy. Při vygenerování nového příkladu se starý nezhodí, ale je uložen v paměti a je možné se k němu kdykoli vrátit, nebo v opačném případě ho smazat.



Obrázek 3: Schéma vygenerovaného příkladu

5.2.3 Kontrola výsledků

Uživatel má možnost své výpočty zkontrolovat na 3 úrovních. Zprvce může ověřit správnost zadaných hodnot. Pole se pak obarví zeleně nebo červeně. V tento moment má uživatel možnost se opravit. Pokud se mu nedaří najít chybu může vedle svých hodnot zobrazit také správné hodnoty a porovnat je. Pokud by uživatel nedostal rozum ani z těchto správných odpovědí, vždy může rozliknout náповědu a znovu si projít pokyny pro počítání podsítí.

5.2.4 Módy

Kromě mainstreamového způsobu počítání nabízí aplikace ještě takzvané módy, neboli modifikace ve způsobu počítání. Ty zprostředkovávají jiný druh počítání a jiné přemýšlení nad problematikou podsítí. Plní jak úlohu zpestření počítání, tak mohou být ujištěním pro uživatele, že subnetting zvládá několika různými pohledy. Mezi módy patří určení adresy v podsítí na základě jiné adresy a prefixu podsítě nebo zda jsou 2 adresy součástí jedné podsítě či nikoliv.

5.3 Číselné soustavy

Pokud je nějaké téma, které má blízko ke většině odvětví IT, pak jsou to číselné soustavy. Důležité je znát zejména dvojkovou a hexadecimální soustavou. Touto podaplikací chceme zajistit, že převody studenti správně pochopily a jsou schopní je využívat v praxi. Podaplikace se neomezuje jen na zmíněné nejpoužívanější soustavy, ale lze navolit převod s dvojkovou až šestatřicetkovou soustavou, která už využívá jak všechny číslice, tak všechny znaky anglické abecedy.

5.3.1 Zásobník převodů

Na stránce nastavení uživatel plní zásobník (Obrázek 4) převody, se kterými chce počítat. Při tom vybírá také směr převodu. Lze nastavit i obousměrné počítání. Dalším hlediskem je určení rozsahu čísel, které bude uživatel převádět, čímž v podstatě určí obtížnost. Po následném vygenerování příkladu je zobrazen jednoduchý layout převodu a v něm textové pole pro zapsání výsledku. Počítáme s tím, že samotné mezivýpočty bude uživatel provádět na papír, a nemáme tu tak žádné vyhrazené místo pro jejich zapisování. Papír je dle našeho názoru v nejpříjemnější a nejpraktičtější variantou.



Obrázek 4: Zásobník převodů

5.3.2 Řešení

Kromě kontroly správnosti nabízí aplikace přesné zobrazení postupu krok po kroku. Uživatel tím získává možnost přesně odchytil, kde nastala při jeho výpočtech chyba. Jako pojištění je v aplikaci přítomná nápověda, kde jsou základní metody převodů popsány.

5.4 Psaní všemi deseti

Efektivita psaní na klávesnici nám může ušetřit tolik času, kolik si ani neumíme představit. Píšeme denně a to řádově desítky, někteří dokonce stovky minut. Této podaplikace tak nevyužijí jen studenti IT ale je vhodný pro kohokoli, kdo chce své psaní zdokonalit. Oproti ostatním aplikacím s podobným zaměřením máme jasnou výhodu v tom, že se uživatelé při psaní nerozčilují nad nudnými, nebo hůř, doslova nesmyslnými změnami znaků, na které narazí u jiných aplikacích tohoto druhu.

5.4.1 Hlavní nastavení

Zde si uživatel vybírá svou nejdůležitější preference. Rychlost, přesnost nebo obojí, tento výběr ovlivní zobrazované statistiky a odvíjí se od něj i konečné celkové hodnocení. Tyto statistiky mohou na někoho působit rušivě a lze je vypnout v nastavení nebo klávesovou zkratkou uvedenou v popisku.

5.4.1.1 Konečná odměna

Motivujícím prvkem aplikace je konečná odměna v podobě obrázku. Výkon uživatele se přepočte na procenta a podle toho je zobrazen částečně zakrytý obrázek, tedy pokud uživatel nezíská 100%. Jedná se o náhodný obrázek ze služby Flickr, která veřejně poskytuje své API. Zaměření obrázku uživatel volí zadáním klíčového slova, sám si tím vybere co ho bude motivovat nejvíce.

5.4.1.2 Příkazový mód

Při psaní se aplikace ovládá špatně pomocí tlačítek, jak to je u jiných našich podaplikací, místo toho jsme zde implementovali tzv. příkazový mód. Do něho uživatel vstoupí zadáním “/” a opustí ho vymazáním tohoto lomítka. Příkazy, které zde mohou být použity jsou specifikovány na stránce hlavního nastavení.

5.4.2 Zdroj textu

Ať už je uživatel jakkoli pokročilý, vždy má možnost opisovat smysluplné texty, ze kterých se může dovědět i nové informace a při samotném psaní se tak něčemu přiučit. Sám si vybírá zdroj textu, který mu bude vyhovovat. Pole pro vlastní text slouží k tomu aby sem uživatel zkopíroval text, který ho zajímá (např. nějaký článek z Wikipedie). Další možností je zadání RSS proudu. RSS má tu výhodu, že se text sám s časem aktualizuje a uživatel pokaždé opisuje to, co mu připraví jeho oblíbený server.

Vzhledem k tomu, že jsou tyto zdroje většinou dostatečně obsáhlé, může uživatel psaní ukončit kdykoli se cítí, že mu procvičení stačilo. Není pevně daný bod, kdy by aplikace psaní sama ukončila, pokud se samozřejmě nedostane na konec zdroje.

5.4.3 Filtrace textu

Znaky, které uživatel zatím neumí jsou na základě nastavení filtrace automaticky dopsány počítačem, případně úplně přeskočeny. Lze vybrat aby se tak dělo na úrovni písmen nebo celých slov. Naučené, respektive nenaučené znaky uživatel vyznačuje na přehledném schématu klávesnice.

6 ZÁVĚR

Podářilo se nám vytvořit soubor aplikací, který výrazně pomůže studentům IT na naší škole i na jiných školách v ČR a umožnili jsme používání dokonce i v zahraničí překladem podaplikace subnetting do anglického jazyka.

Aplikace jsou přehledné, navržené ve stejném stylu a plně využitelné při výuce. S aplikacemi jsme sami spokojeni a víme, že bychom je přesně takové rádi používali při probírání daných témat, na která se zaměřují.

Webové stránky jsme zprovoznili a jsou k dispozici na adrese toolkit.cz. Prozatím máme tuto doménu, do budoucna možná přejdeme na jinou bezplatnou, ale určitě zajistíme, aby byl ToolKIT přístupný dál a dál pomáhal všem budoucím studentům IT oborů.

7 REFERENCE

- [1] „Bootstrap,“ Wikimedia Foundation, [Online]. Available: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Bootstrap>.
- [2] „Kaskádové styly,“ Wikimedia Foundation, [Online]. Available: https://cs.wikipedia.org/wiki/Kask%C3%A1dov%C3%A9_styly.
- [3] „React,“ [Online]. Available: <https://www.dzejes.cz/react-uvod.html>.
- [4] „Babel,“ [Online]. Available: <https://www.dzejes.cz/babel.html>.
- [5] „PHP,“ Wikimedia Foundation, [Online]. Available: <https://cs.wikipedia.org/wiki/PHP>.
- [6] „MySQL,“ Wikimedia Foundation, [Online]. Available: <https://cs.wikipedia.org/wiki/MySQL>.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Logo aplikace	7
Obrázek 2: Úvodní stránka - rozcestník na jednotlivé podaplikace	11
Obrázek 3: Schéma vygenerovaného příkladu	14
Obrázek 4: Zásobník převodů.....	15
Tabulka 1: Předvolby nastavení.....	13

9 PŘÍLOHA 1: FINÁLNÍ APLIKACE¹

¹ Aplikace je dostupná také z adresy <https://www.toolkit.cz/>