

Návrh

Rekonštrukcia top kvarkov

Tvorba informačných systémov ZS 2019 / 2020

Richard Mészáros

Martin Slimák

Magdaléna Kozubaľová

Veronika Benková

November 2019

Obsah

1. Úvod.....	3
1.1 Účel dokumentu.....	3
1.2 Prehľad nasledujúcich kapitol	3
2. Podrobná špecifikácia vonkajších interfejsov	3
3. Používané technológie.....	3
3.1 HTML/CSS	3
3.2 ROOT	3
3.3 KERAS	3
3.4 Tensorflow.....	3
3.5 KIFitter	3
3.6 LWTNN.....	4
3.7 Doplnkové záležitosti aplikácie	4
3.7.1 Stiahnutie súborov	4
4. Používateľské rozhranie.....	5
5. Návrh implementácie.....	7
5.1 UML – state diagram.....	7
5.2 UML – class diagram	8
5.3 UML – component diagram	9
6. dátový model perzistentných údajov, formátov súborov, komunikačných protokolov	10
6.1 Dátový model	10

1. Úvod

1.1 Účel dokumentu

Tento dokument slúži ako návrh pre systém na rekonštrukciu top kvarkov. Dokument dôkladne popisuje funkcie a metódy systému a podáva návrh na implementáciu.

1.2 Prehľad nasledujúcich kapitol

Nasledujúce kapitoly budú venované kompletnému návrhu systému, opísaného slovne aj pomocou diagramov.

2. Podrobná špecifikácia vonkajších interfejsov

Systém bude bežať na serveri atlas23 a komunikovať s databázou, kde budú uložené potrebné súbory na tréning neurónových sietí a KIFitter.

3. Používané technológie

3.1 HTML / CSS

Používateľské rozhranie aplikácie je tvorené pomocou HTML a CSS.

3.2 ROOT

Vstupné súbory na prácu s neurónovou sieťou. Nachádzajú sa na serveri (atlas23). Obsahujú údaje o permutáciách. Súbor je rozdelený na 2 tabuľky (keys). V týchto tabuľkách sa nachádzajú údaje o eventoch, premenných, permutáciách a pod.

3.3 KERAS

KERAS umožňuje rýchle experimentovanie prostredníctvom vysokoúrovňového, ľahko použiteľného, modulárneho a rozširiteľného API.

Aplikácia bude využívať KERAS pri tréningu neurónovej siete. Všetky údaje vloží do KERASU (na webovom rozhraní si používateľ vyberie aké chce premenné a pod.) Po spustení tréningu ponúkne napr. obrázok či tréning prebehlo správne alebo nie. Všetky tieto údaje sa uložia do databázy.

3.4 Tensorflow

Bezplatná a otvorená softvérová knižnica pre dataflow a diferencovateľné programovanie v rôznych úlohách. Je to matematická knižnica a používa sa tiež na aplikácie strojového učenia, ako sú neurónové siete.

3.5 KLFitter

System ponúka využitie metódy KLFitter na rekonštrukciu top kvarkov. Algoritmus pracuje s permutáciami a ráta pravdepodobnosti zoradenia jetov. Na výpočet pravdepodobnosti táto metóda využíva fyzikálne informácie. Výsledok uloží do databázy.

3.6 LWTNN

Knižnica na prácu s neurónovými sieťami. Obsahuje sadu scriptov na prevod uložených neurónových sietí na štandardný formát JSON a skupinu tried, ktoré rekonštruujú neurónovú sieť na použitie v prostredí C++.

3.7 Doplnkové záležitosti aplikácie

3.7.1 Stiahnutie súborov

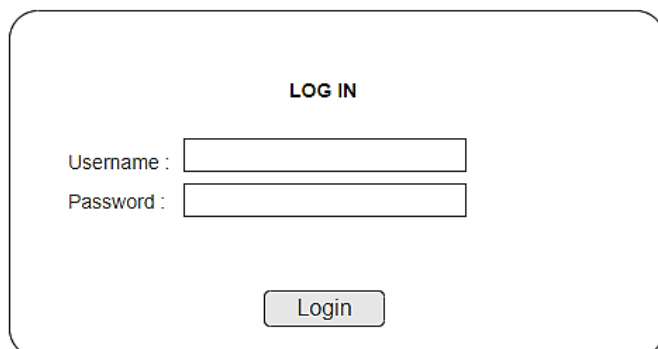
Stiahnutie súborov z webového rozhrania, po natrénovaní neurónovej siete.

4. Používateľské rozhranie

V tejto časti sa nachádza návrh používateľského rozhrania. Bližšie informácie k funkciám možno nájsť aj v katalógu požiadaviek, z ktorého návrh vychádza.

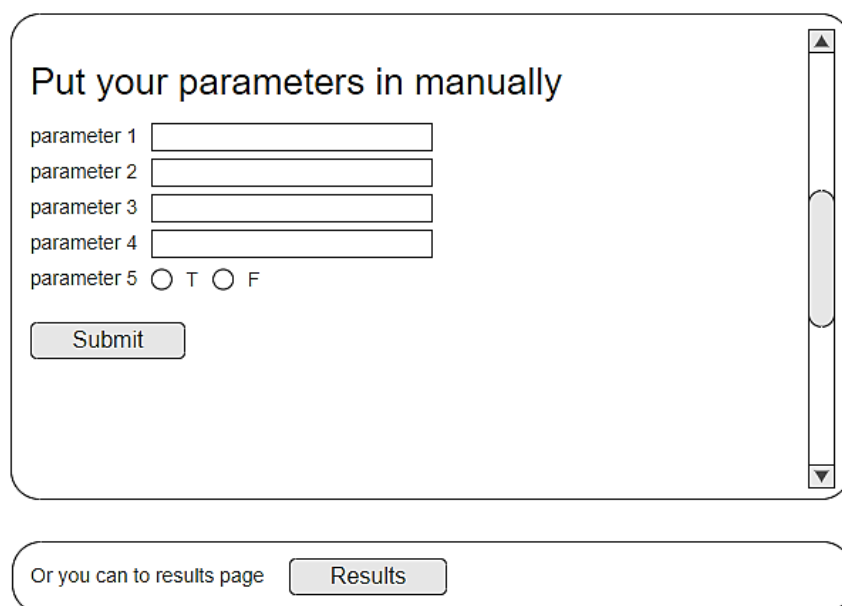
Návrh používateľského rozhrania sa nachádza na nasledujúcich stranách.

Používateľské rozhranie pred prihlásením.



A login form with a rounded rectangular border. At the top center is the text "LOG IN". Below it are two input fields: "Username :" followed by a text box, and "Password :" followed by a text box. At the bottom center is a button labeled "Login".

Používateľské rozhranie po prihlásení. Používateľ si zvolí premenné ručne. Bude si môcť vybrať z 20 premenných. (Ide o premenné, ktoré by štandardne boli vo vstupnom súbore.)

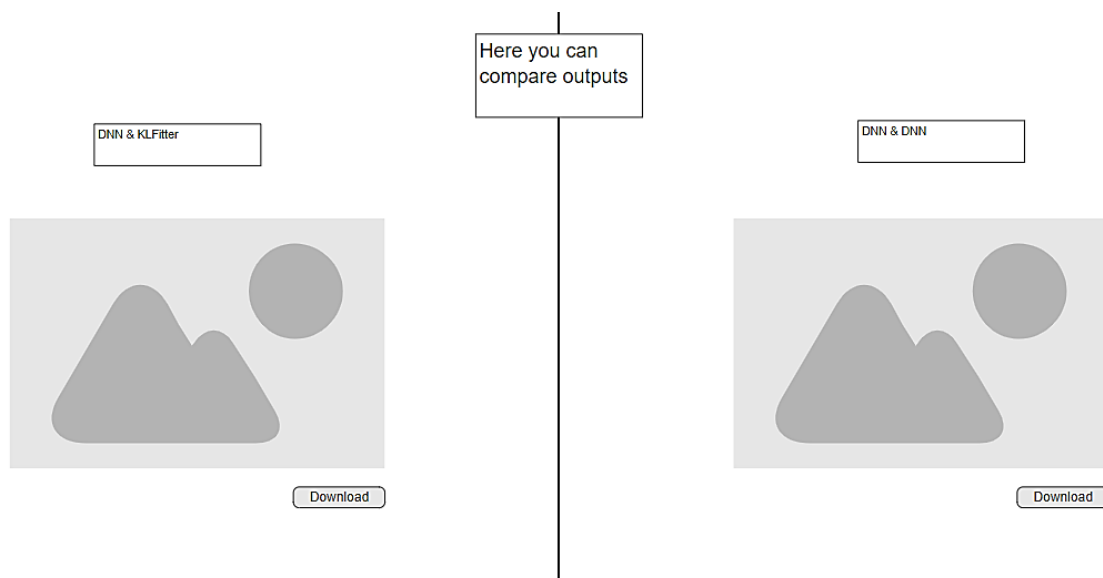


A form for manual parameter selection. It has a rounded rectangular border and a vertical scrollbar on the right. The title "Put your parameters in manually" is at the top left. Below it are five rows of input fields: "parameter 1", "parameter 2", "parameter 3", "parameter 4", and "parameter 5". The "parameter 5" row includes radio buttons for "T" and "F". A "Submit" button is located below the input fields. At the bottom of the form, outside the main rounded rectangle, is a horizontal bar containing the text "Or you can to results page" and a "Results" button.

Here you can see progress and results of your research.

Name (id)	Progress (%)	Result
1	100%	Show
2	50%	-
3	5%	-
4	75%	-

Porovnanie výstupu KIFitter s neurónovou sieťou a porovnanie výstupu dvoch neurónových sietí.

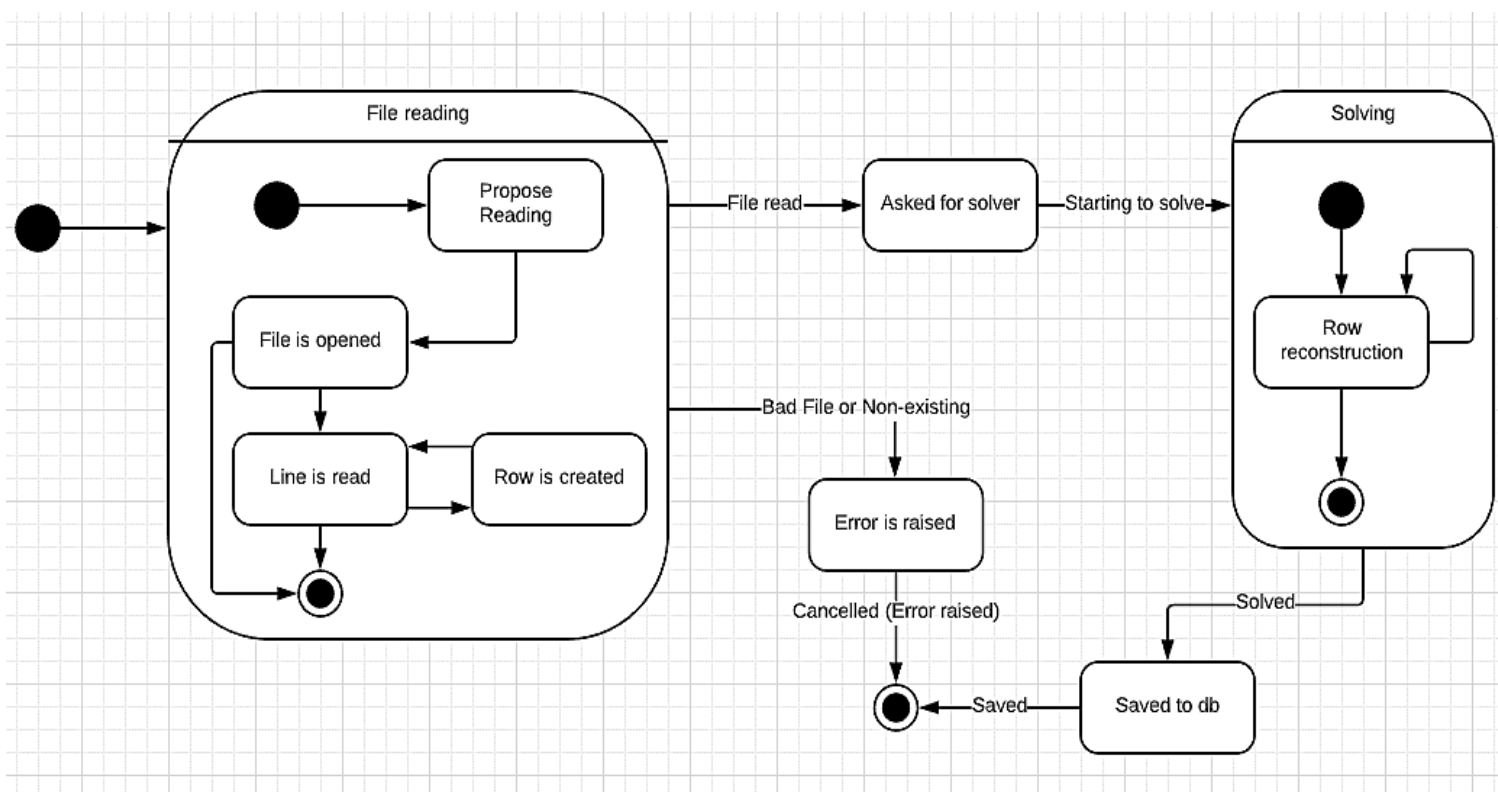


5. Návrh implementácie

5.1 UML – state diagram

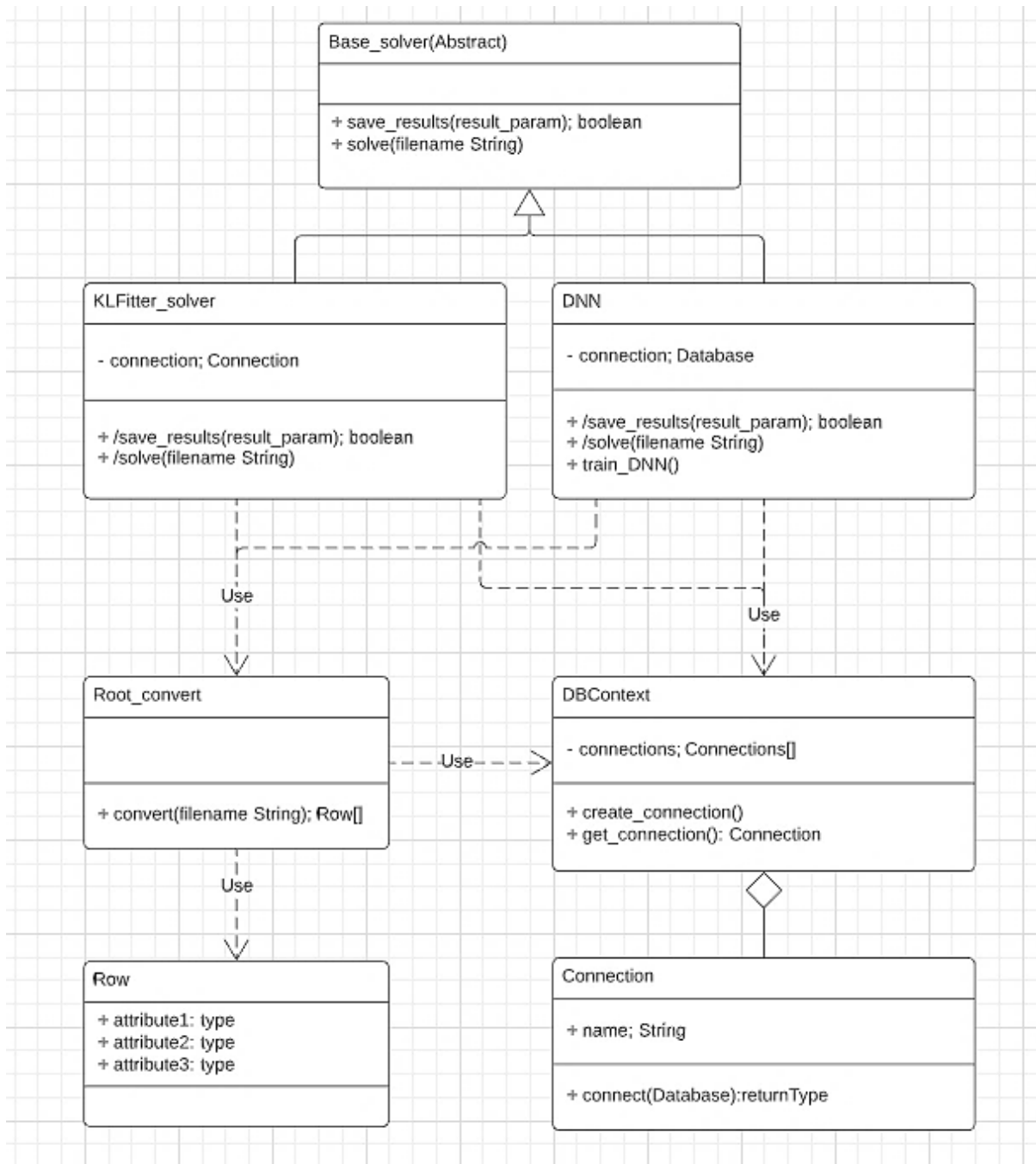
Stavový diagram opisuje životný cyklus entity rekonštrukcie top kvarkov.

V diagrame sú stavy entity označené oválmi. Prechod medzi týmito stavmi vyjadrujeme pomocou šípok, pričom stav môže prejsť aj sám do seba (cykliť sa). Do stavového diagramu entita vstupuje cez počiatočný stav, ktorý sa znázorňuje čiernym kruhom a vystupuje z neho koncovým stavom, ktorý sa označuje ako čierny kruh s kružnicou, ktorá má o trochu väčší polomer.



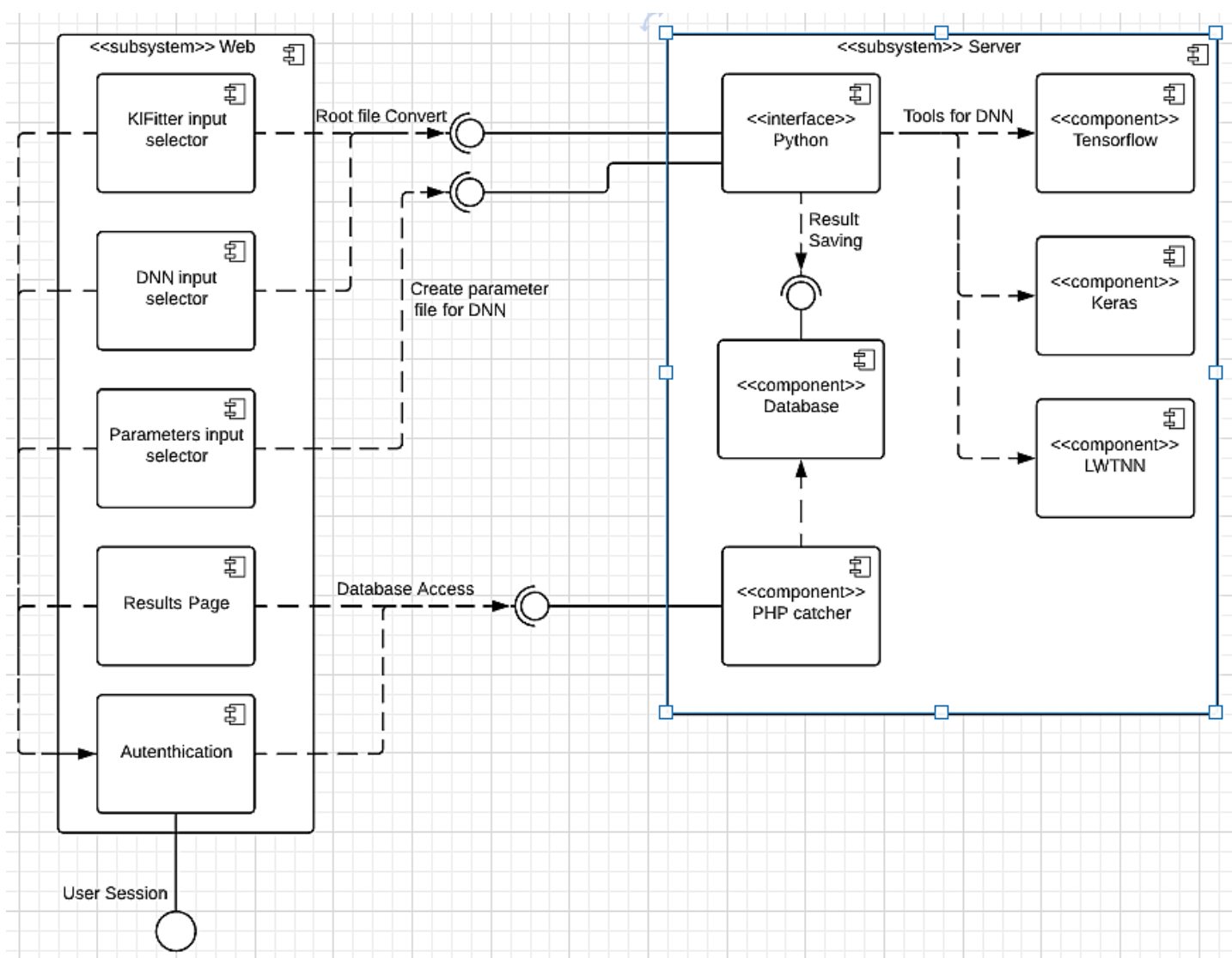
5.2 UML – class diagram

Class diagram zobrazuje vzťahy medzi triedami, ale aj ich metódy a premenné. V diagrame sú triedy zobrazené v štvorcoch, pričom prvý riadok určuje názov triedy (v zložitejších triedach môžeme povedať, že sa jedná o riadok nad prvou čiarou v štvorci). Premenné v týchto daných triedach sú zobrazené medzi prvou a druhou čiarou (z vrchu). Metódy týchto tried sa značia pod druhú čiaru. V našom diagrame dedia triedy KLFitter solver a DNN od abstraktnej triedy Base solver.



5.3 UML – component diagram

Component diagram ponúka statický pohľad na rozdelenie systému podľa nejakého konkrétneho členenia. V tomto prípade na webovú a serverovú časť. Webová časť nám zobrazuje frontend aplikácie, ktorá komunikuje so serverovou časťou. Webová a serverová časť zapuzdruje menšie komponenty, ktoré využíva.



6. dátový model perzistentných údajov, formátov súborov, komunikačných protokolov

6.1 Dátový model

