

**GYMNÁZIUM PÚCHOV, UL. 1. MÁJA 905, 020 15 PÚCHOV**

## **Stredoškolská odborná činnosť**

Č. odboru : 11

Informatika

**TVORBA ŠACHOVEJ WEBSTRÁNKY**

Beluša  
**2023**

Riešitelia:  
**Kristián Rúček**

Ročník štúdia: **Tretí**

**GYMNÁZIUM PÚCHOV, UL. 1. MÁJA 905, 020 15 PÚCHOV**

## **Stredoškolská odborná činnosť**

Č. odboru : 11

Informatika

**TVORBA ŠACHOVEJ WEBSTRÁNKY**

Beluša  
**2023**

Riešitelia:  
**Kristián Rúček**

Ročník štúdia: **Tretí**  
Školiteľ:  
**Mgr. Jaroslav Jurenka**  
Konzultant:  
**Ing. Pavol Rúček**

### **Čestné vyhlásenie**

*Vyhlasujem, že prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému „Tvorba šachovej webstránky“ som vypracoval samostatne, s použitím uvedených internetových zdrojov. Som si vedomý zákonných dôsledkov, ak v nej uvedené údaje nie sú pravdivé. Prácu som neprihlásil a ani neprezentoval v žiadnej inej súťaži, ktorá je pod gestorstvom MŠMVVaŠ SR. Som si vedomý dôsledkov, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.*

V Púchove 21.12.2022

.....  
podpis

### ***Pod'akovanie***

Chcel by som sa poďakovať môjmu otcovi Ing. Pavlovi Rúčkovi, s ktorým som diskutoval prácu a pomohol mi tak lepšie pochopiť fungovanie jazykov či webových stránok. Ďalej by som chcel poďakovať Mgr. Jaroslavovi Jurenkovi s ktorým som taktiež konzultoval ohľadne mojej práce. Určite mi veľmi pomohli, za čo som im vďačný.

0	Úvod .....	6
1	Problematika a prehľad literatúry .....	7
1.1	Webová aplikácia .....	7
1.1.1	Klient-server .....	7
1.2	Používané technológie .....	8
1.2.1	Python .....	8
1.2.1.1	Flask .....	8
1.2.2	HTML, CSS .....	8
1.2.3	JavaScript .....	9
1.3	Šachová notácia .....	9
1.3.1	Pgn súbor .....	9
1.3.2	Súčasná možnosti .....	10
1.3.2.1	Chessbase .....	11
1.3.2.2	Chess.com .....	12
1.3.2.3	Lichess.org .....	12
1.3.2.4	Mobilné aplikácie .....	12
1.4	Hodnotenie Elo .....	13
1.4.1	Výpočet Elo .....	13
	Koeficient .....	14
2	Ciele práce .....	15
3	Materiál a metodika .....	16
3.1	Výber komponentov .....	16
3.1.1	Python Flask .....	16
3.1.2	Bootstrap šablóna Kelly .....	16
3.1.3	PgnViewerJS .....	16
3.1.4	JQuery .....	17
3.2	Flask .....	17
3.2.1	Render_template .....	18
3.3	PgnViewerJS .....	18
3.3.1	Base .....	19
	Chess .....	19
3.3.1.1	GetPgn() .....	19

	ManualMove() .....	20
3.4	Vytváranie dynamických HTML objektov .....	20
3.5	Elo kalkulačka.....	22
3.6	Zverejnenie práce.....	22
4	Výsledky práce a diskusia .....	23
5	Závery práce .....	26
6	Zhrnutie .....	27
7	Zoznam použitých internetových zdrojov .....	28

## 0 Úvod

Šachová verejnosť pozná nespočetný počet stránok a aplikácií, ktoré pomáhajú šachistom v rozvoji a uľahčujú im tak prácu. Napriek veľkej konkurencii, si myslíme, že sme našli čiernu dieru a že môžeme užívateľom ponúknuť užitočnú a málo prístupnú možnosť prehrávania pgn súborov. Vďaka našej webovej aplikácii môže byť prehrávanie partii efektívnejšie a praktickejšie. K tomu sme pridali kalkulačku na výpočet elo ratingu, ktorá taktiež nie je často prístupná na najčastejšie používaných stránkach. Táto kalkulačka pomôže šachovej verejnosti mať lepší prehľad o svojom ratingu, ktorý sa prepočítava a mení každý mesiac. K tomu sme pridali dizajn na jednoduché a intuitívne používanie.

Cieľom našej práce bolo najmä sa oboznámiť s princípmi fungovania webovej stránky a priblížiť ich verejnosti a tak isto oboznámenie sa a využitie programovacích jazykov Html, Python, Javascript a CSS v praxi. V teoretickej časti približujeme problematiku našej témy a vysvetľujeme použitú technológiu a taktiež opísanie nedostatkov na trhu. V praktickej časti opisujeme postup našej práce a vysvetľujeme jednotlivé kroky, ktoré sme využívali pri tvorení našej práce.

Veríme, že dostatočne priblížime tému tvorby šachovej webstránky a pomôžeme čitateľovi pochopiť jej realizáciu.

## 1 Problematika a prehľad literatúry

### 1.1 Webová aplikácia

Webová aplikácia je aplikačný program, ktorý je uložený na vzdialenom serveri a dodávaný cez internet cez rozhranie prehliadača. Webové služby sú podľa definície webové aplikácie a mnohé, hoci nie všetky, webové lokality obsahujú webové aplikácie. Podľa editora Web.AppStorm Jarela Remicka sa každý komponent webovej stránky, ktorý pre používateľa vykonáva nejakú funkciu, kvalifikuje ako webová aplikácia.

Webové aplikácie nie je potrebné sťahovať, pretože sú prístupné cez sieť. Používatelia môžu pristupovať k webovej aplikácii prostredníctvom webového prehliadača, ako je Google Chrome, Mozilla Firefox alebo Safari.

Aby webová aplikácia fungovala, potrebuje webový server, aplikačný server a databázu. Webové servery riadia požiadavky, ktoré prichádzajú od klienta, zatiaľ čo aplikačný server dokončí požadovanú úlohu. Databázu možno použiť na ukladanie akýchkoľvek potrebných informácií.

Webové aplikácie majú zvyčajne krátke vývojové cykly a môžu byť vytvorené s malými vývojárskymi tímami. Väčšina webových aplikácií je napísaná v jazyku JavaScript, HTML5 alebo kaskádových štýloch (CSS). Programovanie na strane klienta zvyčajne využíva tieto jazyky, ktoré pomáhajú budovať front-end aplikácií. Programovanie na strane servera sa vykonáva na vytvorenie skriptov, ktoré bude webová aplikácia používať. Jazyky ako Python, Java a Ruby sa bežne používajú v programovaní na strane servera.<sup>1</sup>

#### 1.1.1 Klient-server

Klient-server označuje vzťah medzi spolupracujúcimi programami v aplikácii, zložený z klientov iniciujúcich požiadavky na služby a serverov poskytujúcich túto funkciu alebo službu.

Model klient-server alebo architektúra klient-server je distribuovaný aplikačný rámec rozdeľujúci úlohy medzi servery a klientov, ktorí sa buď nachádzajú v rovnakom systéme, alebo komunikujú prostredníctvom počítačovej siete alebo internetu. Klient sa spolieha na odoslanie požiadavky inému programu, aby získal prístup k službe sprístupnenej serverom. Server spúšťa jeden alebo viac programov, ktoré zdieľajú prostriedky s klientmi a rozdeľujú prácu medzi klientmi.

Vzťah klient-server komunikuje vo vzore správ žiadosť – odpoveď a musí dodržiavať spoločný komunikačný protokol, ktorý formálne definuje pravidlá, jazyk a vzory dialógov, ktoré sa majú použiť. Komunikácia klient-server sa zvyčajne riadi protokolom TCP/IP.

---

<sup>1</sup> Článok [online] 2019. Dostupné z <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Web-application-Web-app>



Požiadavky klientov sú organizované a uprednostňované v plánovacom systéme, ktorý pomáha serverom vyrovnávať sa v prípade prijatia požiadaviek od mnohých odlišných klientov v krátkom čase. Prístup klient-server umožňuje akémukoľvek univerzálnemu počítaču rozšíriť svoje schopnosti využitím zdieľaných zdrojov iných hostiteľov. Medzi obľúbené aplikácie typu klient-server patrí e-mail, World Wide Web a sieťová tlač.<sup>2</sup>

## **1.2 Použité technológie**

Pri výbere technológií na realizáciu tvorenia webstránky je mnoho možností a všetky majú svoje výhody aj nevýhody. Vybrali sme si programovací jazyk Python, ktorý vďaka nadstavbe Flask dokáže implementovať a spravovať webovú stránku.

### **1.2.1 Python**

Python je interpretovaný, objektovo orientovaný programovací jazyk na vysokej úrovni s dynamickou sémantikou. Jeho vysokoúrovňové vstavané frameworky v kombinácii s dynamickým písaním a dynamickým viazaním ho robia veľmi atraktívnym pre rýchly vývoj aplikácií, ako aj pre použitie na spojenie existujúcich komponentov dohromady. Jednoduchá syntax jazyka Python, ktorá sa dá ľahko naučiť, zdôrazňuje čitateľnosť, a preto znižuje náklady na údržbu programu. Python podporuje moduly a balíky, čo umožňuje modularitu programu a opätovné použitie kódu. Interpret Pythonu a rozsiahla štandardná knižnica sú dostupné v zdrojovej alebo binárnej forme bezplatne pre všetky hlavné platformy a môžu byť voľne šírené.<sup>3</sup>

### **1.2.2 Flask**

Flask je ľahký framework webovej aplikácie s rozhraním brány webového servera. Je navrhnutý tak, aby začatie práce bolo rýchle a jednoduché, s možnosťou škálovania na zložité aplikácie a tým sa stal jedným z najpopulárnejších frameworkov webových aplikácií Python.

Flask ponúka návrhy, ale nevynucuje žiadne závislosti ani rozloženie projektu. Je na vývojárovi, aby si vybral nástroje a knižnice, ktoré chce použiť. Komunita poskytuje množstvo rozšírení, ktoré uľahčujú pridávanie nových funkcií.<sup>4</sup>

### **1.2.3 HTML, CSS**

HTML (Hypertext Markup Language) a CSS (Cascading Style Sheets) sú dve základné technológie na vytváranie webových stránok. HTML poskytuje štruktúru stránky, CSS (vizuálne a zvukové) rozloženie pre rôzne zariadenia. Spolu s grafikou a skriptovaním sú HTML a CSS základom vytvárania webových stránok a webových aplikácií.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Článok [online] 2022. Dostupné z <https://www.heavy.ai/technical-glossary/client-server>

<sup>3</sup> Článok [online] 2022. Dostupné z <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>

<sup>4</sup> Článok [online] 2022. Dostupné z <https://pypi.org/project/Flask/>

<sup>5</sup> Článok [online] 2016. Dostupné z <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>

### 1.2.4 JavaScript

JavaScript je skriptovací jazyk, ktorý sa primárne používa na webe. Používa sa na vylepšenie stránok HTML a bežne sa nachádza vložený v kóde HTML. JavaScript je interpretovaný jazyk. Nie je teda potrebné ho kompilovať. JavaScript vykresľuje webové stránky interaktívnym a dynamickým spôsobom. To umožňuje stránkam reagovať na udalosti, vykazovať špeciálne efekty, prijímať premenlivý text, overovať údaje, vytvárať súbory cookie, atď..<sup>6</sup> JavaScript teda implementuje dynamické funkcie, ktoré HTML a CSS nedokážu.

### 1.3 Šachová notácia

Najjednoduchšia a najbežnejšia forma šachovej notácie sa nazýva algebraická notácia. Označuje mriežku šachovnice písmenami a číslami.<sup>7</sup> Šachová notácia kombinuje presunutú šachovú figúrku s novým štvorcom, na ktorý sa presunul, na šachovnici. Šachový zápis používa skratky pre každú figúrku pomocou veľkých písmen.

Kráľ = K (King), kráľovná = Q (Queen), strelec = B (Bishop), jazdec = N (Knight), veža = R (Rook), pešiak = bez zápisu.

Pri vyhodení súperovej figúry sa medzi posunutou figúrkou a políčkou, na ktorom bola zajatá figúrka, umiestni „x“.

Keď je súperov kráľ ohrozený šachom, na koniec notácie sa pridá znamienko „+“.

Rošáda na kráľovu stranu sa zapíše ako „0-0“. Rošáda na dámsku stranu je označená „0-0-0“.<sup>8</sup>

#### 1.3.1 Pgn súbor

Textový formát súboru používaný na zaznamenávanie ťahov v šachovom zápase; zahŕňa aj názov udalosti, miesto, dátum, kolo, mená hráčov a výsledok hry. Informácie v hlavičke súboru PGN sú formátované pomocou značiek. Po hlavičke sú pohyby hráča popísané pomocou „movetextu“, čo je syntax založená na štandardnej algebraickej notácii. Na zobrazenie súborov PGN je možné použiť rôzne šachové programy a prehliadače PGN súborov.<sup>9</sup>

---

<sup>6</sup> Článok [online] 2022. Dostupné z <https://www.techopedia.com/definition/3929/javascript-js>

<sup>7</sup> Článok [online] 2019. Dostupné z <https://www.chess.com/article/view/chess-notation>

<sup>8</sup> Článok [online] 2021. Dostupné z <https://www.ichess.net/blog/chess-notation/>

<sup>9</sup> Článok [online] 2021. Dostupné z <https://fileinfo.com/extension/pgn>

### Príklad Pgn súboru :

```
[Event "2.Liga B"]
[Date "8.9.2022"]
[Round "1."]
[White "Vörös Gellért "]
[Black "Kristián Rúček"]
[Result "0-1"]

1. d4 d5 2. c4 e6 3. g3 dxc4 4. Bg2 Nf6 5. Nf3 c5 6. Qa4+ Bd7 7. Qxc4 b5 8. Qc2
Nc6 9. dxc5 Rc8 10. a3 Bxc5 11. Qxc5 Na5 12. Qxc8 Qxc8 13. Nbd2 O-O 14. O-O Bc6
15. b4 Nc4 16. Nxc4 bxc4 17. Be3 Qb7 18. Rfc1 Bd5 19. Bd4 Rc8 20. Bf1 Ne4 21.
Be3 c3 22. Nd4 e5 23. Nf3 f6 24. Bh3 Rc7 25. Bf5 a6 26. Bxe4 Bxe4 27. Ne1 Qb5
28. Kf1 Qc4 29. f3 Bg6 30. Kf2 c2 31. Ng2 h6 32. Ke1 Rd7 33. Kf2 Qb3 34. Nh4 Bh7
35. g4 e4 36. f4 g5 37. Ng2 Bg6 38. f5 Bf7 39. Ne1 Rc7 40. h3 Qb2 41. Bc5 Bb3
42. Ng2 Rd7 43. Ne3 Qe5 0-1
```

**Obr. 1** Pgn zápis partie, Autor – Kristián Rúček (2022)

### Zložitejšia forma Pgn súboru :

```
[Event "?"]
[Site "?"]
[Date "????.??.??"]
[Round "?"]
[White "?"]
[Black "?"]
[Result "***"]

1. e4 e6 2. d4 d5 3. e5 (3. exd5 exd5 4. Nf3 (4. c4 Nf6 5. Nf3 Bb4+ 6. Nc3 O-O
7. Be2 dxc4 8. Bxc4 Bg4 9. O-O Nc6 10. Be3 Rb8) (4. Bd3 c5 5. Nf3 Nc6 6. Qe2+
Be7 7. dxc5 Nf6 8. O-O O-O 9. c3 Bxc5 10. h3 Re8 11. Qc2 Qd6) 4... c6 5. Bd3 Bd6
```

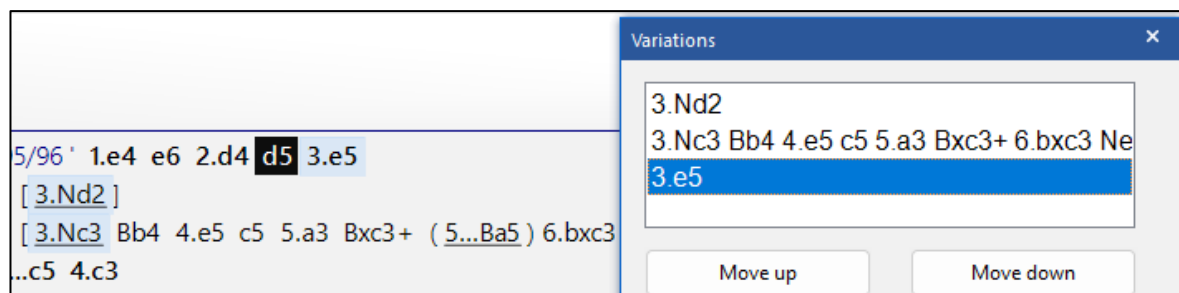
**Obr. 2** rozšírený pgn zápis partie, Autor – Kristián Rúček (2022)

Takéto Pgn súbory sa využívajú najmä na analýzu a rozbor partií a dokážu tak rozvetvovať partiu na viaceré možné scenáre. Každá nová možná odbočka je vsunutá do zátvoriek. Jedným z cieľov našej práce bude, vedieť tieto zátvorky rozpoznať a podľa toho nasledovne vedieť poskytnúť užívateľovi možnosť vybrať si v našej webstránke pokračovanie, ktoré chce práve vidieť. (Obr.2.)

#### 1.3.2 Súčasné možnosti

V dnešnej dobe, sú stovky možností, ako si prehrávať šachovú partiu a taktiež pgn súbor. Mnoho šachových hráčov však čelí problému s výberom toho najlepšieho serveru či aplikácie. Problém nastáva pri rozšírenom pgn súbore, kedy je počet možných variantov viacero.

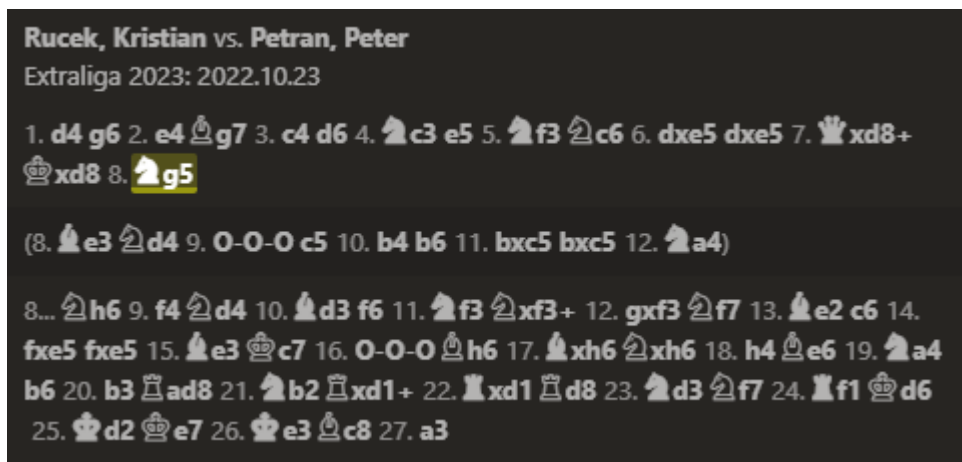
### Ideálny prípad vyberania variantov :



**Obr. 3** ideálne prehrávanie partie, Autor – Kristián Rúček (2022)

Ako vidíme na obrázku (obrázok č.3), v treťom ťahu partie sa nám rozdeľuje partia na 3 možné scenáre. Program však vie tieto možnosti rozpoznať a ponúknuť užívateľovi na výber v ktorej z nich chce pokračovať.

### Klasický prípad vyberania variantov :



**Obr. 4** klasické prehrávanie partie, Autor – Kristián Rúček (2022)

Znova vidíme (Obrázok č. 4), že v ôsmom ťahu nám vznikajú dve odbočky. Program tieto odbočky vidí, ale ignoruje ich a pokračuje v hlavnej variante bez opýtania užívateľa.

### 1.3.3 Chessbase

Celosvetovo používaná a najviac rozšírená počítačová aplikácia na prehrávanie šachových partíí, analýz a rozborov. Okrem toho sprístupňuje databázu odohratých a zachovaných partíí všetkých súťažných šachistov na svete. Je ľahká a praktická na použitie. Jej problémom je však cena. Základná verzia aplikácie Chessbase stojí viac ako 200 eur.

### 1.3.4 Chess.com

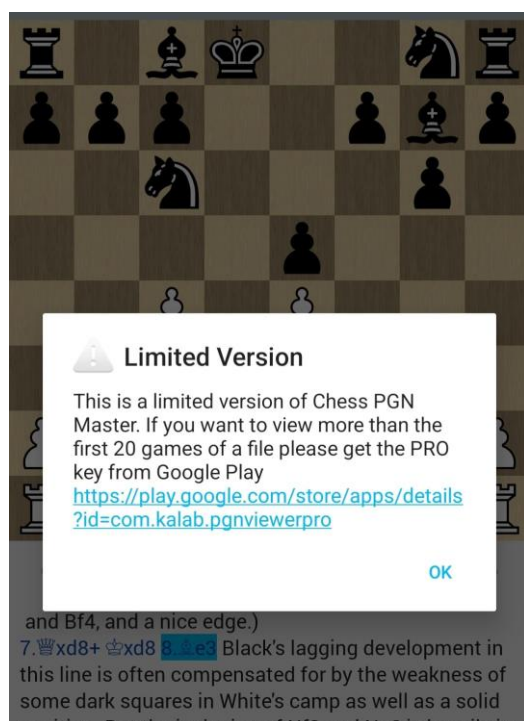
Najznámejší šachový server na svete.<sup>10</sup> Okrem možnosti hrania, učenia a mnohých iných funkcií, dovoľuje užívateľovi aj analyzovať partie a prehrávať pgn súbory. Je zadarmo a prístupný kedykoľvek. Nedokáže však poskytnúť čítanie pgn súborov takým spôsobom, aby pri rozvetvení ponúkol sever užívateľovi možnosť výberu (spomenuté v kapitole Súčasne možnosti).

### 1.3.5 Lichess.org

Server veľmi podobný serveru chess.com. Medzi šachistami veľmi rozšírený a používaný.<sup>10</sup> Jeho analýza partií a čítanie pgn súborov funguje takmer rovnako ako pri chess.com. Preto jeho využitie nie je také, aké si predstavujeme.

### 1.3.6 Mobilné aplikácie

Taktiež sú k dispozícii viaceré mobilne aplikácie, ktoré dokážu pgn súbory prehrávať. Nami najlepšia overená je „Chess PGN Master“. Jej výhoda je, že dá užívateľovi možnosť vybrať si jemu vyhovujúce vetvenie. Nevýhodou však je prístupnosť iba na mobilnom telefóne a taktiež fakt, že sa dá prehrávať iba prvých 20 partií (obrazok č.5). Potom si už aplikácia žiada prémiové členstvo.



**Obr. 5** Chess PGN Master – obmedzený počet partií, Autor – Kristián Rúček (2022)

<sup>10</sup> Článok [online] 2015. Dostupné z <https://www.chessstrategyonline.com/play-chess-online>

## 1.4 Hodnotenie Elo

Systém hodnotenia Elo je metóda na výpočet relatívnych úrovní zručností hráčov. Je pomenované po svojom tvorcovi Arpadovi Elovi, maďarsko-americkom profesorovi fyziky. Väčšina ľudí spája Elo so šachovou hrou – vo veľkej miere ju používajú národné šachové federácie, online šachové webové stránky a dokonca aj FIDE (riadiaci orgán medzinárodných šachových súťaží) na určenie svetového rebríčka šachistov. Hodnotenie hráčov závisí od hodnotenia ich súperov a výsledkov, ktoré proti nim dosiahli.<sup>11</sup>

### 1.4.1 Výpočet Ela

Kľúčovou charakteristikou systému hodnotenia Elo je, že výkon sa odvodzuje z výhier, prehíer a remíz proti iným hráčom s rôznym hodnotením. Rozdiel v hodnotení medzi dvoma hráčmi určuje odhad očakávaného skóre medzi nimi. Elov kľúčový predpoklad je, že výkon každého hráča v každej hre je náhodná premenná, ktorá sa v priebehu času prispôsobuje rozdeleniu pravdepodobnosti v tvare Bellovej krivky. Inými slovami, v systémoch hodnotenia Elo je skutočná zručnosť hráča reprezentovaná priemerom náhodnej premennej výkonnosti hráča. Elo je upravené tak, aby rozdiel 200 bodov hodnotenia znamenal, že silnejší hráč má očakávané skóre približne 75%. Keď skóre hráča presiahne (nedosiahne) očakávané skóre, systém hodnotenia Elo predpokladá, že hodnotenie hráča bolo na začiatku príliš nízke (vysoké), a preto je potrebné ho upraviť smerom nahor (nadol). Ak majú šachisti A a B hodnotenie  $R^A$  a  $R^B$ , očakávané skóre hráčov A a B je dané:<sup>12</sup>

$$E_B = \frac{1}{1 + 10^{\frac{R_A - R_B}{400}}} \quad E_A = \frac{1}{1 + 10^{\frac{R_B - R_A}{400}}}$$

**Obr. 6** Vzorec počítania Ela, Autor – Jørgen Veisdal (2019)

Na výpočet nového ratingu dosadíme do vzorca :

$$R'_A = R_A + K(S_A - E_A)$$

**Obr. 7** Vzorec počítania novovzniknutého Ela, Autor – Raghav Mittal (2020)

---

<sup>11</sup> Raghav Mittal.: Článok [online] 11.9.2020. Dostupné z <https://medium.com/purple-theory/what-is-elo-rating-c4eb7a9061e0>

<sup>12</sup> Jørgen Veisdal.: Článok [online] 1.9.2019. Dostupné <https://www.cantorsparadise.com/the-mathematics-of-elo-ratings-b6bfc9ca1dba>

Môžeme vidieť, že keď dosadíme do vzorca (Obrázok č. 7), hodnoty  $R_a$  – rating prvého hráča,  $K$  – koeficient,  $S_a$  – počet uhratých bodov prvého hráča a  $E_a$  – očakávané skóre prvého hráča, dostaneme hodnotu nového ratingu prvého hráča.

#### 1.4.2 Koeficient

Koeficient ( $K$ ) je číslo vo vzorci, ktorý sa používa na výpočet hodnotenia. Určuje, ako rýchlo sa vaše hodnotenie pohybuje smerom k vašej úrovni. Čím je koeficient vyšší, tým rýchlejšie môže Elo stúpať, ale zároveň aj klesať.<sup>13</sup>

$K = 40$  pre hráča, ktorý je na ratingovom zozname nový, kým nedokončí minimálne 30 partií a pre všetkých hráčov do 18. narodenín, pokiaľ ich hodnotenie zostane pod 2300.

$K = 20$ , pokiaľ hodnotenie hráča zostane pod 2400.

$K = 10$ , keď zverejnené hodnotenie hráča dosiahne 2400 a následne zostane na tejto úrovni, aj keď hodnotenie klesne pod 2400.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Článok [online]. <https://www.chessclub.com/help/k-factor>

<sup>14</sup> Článok [online]. Dostupné z [https://ratings.fide.com/calculator\\_rtd.phtml](https://ratings.fide.com/calculator_rtd.phtml)

## 2 Ciele práce

Naším cieľom práce bolo vytvoriť šachovú webovú aplikáciu, ktorá poskytuje možnosť prehrávať pgn súbory. Keďže vidíme, že na trhu je problém nájsť taký pgn prehrávač šachových partíí, ktorý je zadarmo, praktický na použitie, prehľadný a zároveň kompatibilný aj na mobile aj na počítači. Chceli sme tak nám, ale i celej šachovej verejnosti pomôcť a ponúknuť riešenie.

Ďalším cieľom bolo vytvoriť kalkulačku na výpočet Ela, ktorá síce existuje, ale nachádza sa len na neznámych webových stránkach, ktoré majú jediný účel a to je počítanie Ela.

Vytvorením našej webovej aplikácie sme chceli spojiť dve dôležité pomôcky pre šachového hráča do jednej webovej stránky prístupnej aj na mobile aj na počítači s možným pridaním ďalších potrebných funkcionalít v budúcnosti.



### **3 Materiál a metodika**

#### **3.1 Výber komponentov**

Na vytvorenie webovej aplikácie je potrebné použiť mnoho funkcionalít a knižníc, ktoré už sú vymyslené. Nazývame ich open-source, keďže sú zadarmo a prístupné pre všetkých. Vybrali sme si ich preto, aby sme nemuseli robiť niečo, čo už existuje a tak si zjednodušili a urýchlili tvorbu.

##### **3.1.1 Python Flask**

Knižnicu Flask v programovacom jazyku Python sme využívali ako stranu Web servera. Prebiehali cezeň všetky akcie bežiacie na strane servera a to najmä pri výpočte elo ratingu a na renderovanie html šablón. Podrobnejšie sa budeme tomu venovať v kapitole Flask.

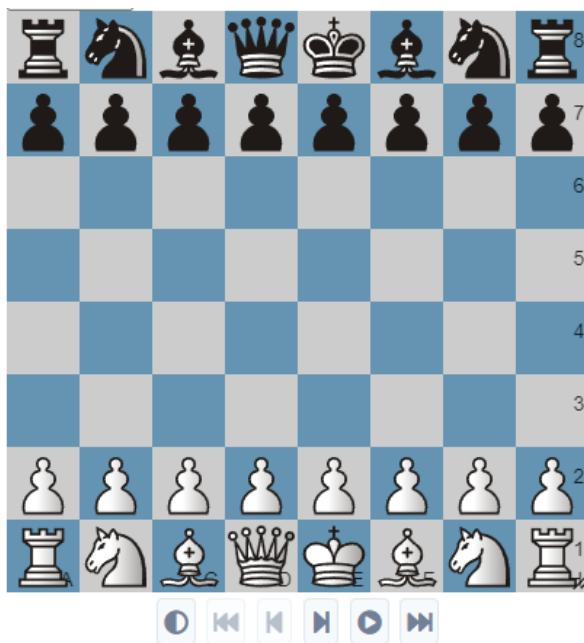
##### **3.1.2 Bootstrap šablóna Kelly**

Bootstrap je open-source knižnica pre jazyk CSS ktorú sme použili na grafický dizajn a grafické rozhranie našej HTML šablóny. To znamená, že všetok dizajn našej webovej aplikácie, je podporovaný touto šablónou. Bootstrap Využíva taktiež JavaScript na dynamické pohyby a interakcie. My sme si vybrali šablónu Kelly, ktorá najviac vyhovovala našim požiadavkám.

##### **3.1.3 PgnViewerJS**

PgnViewerJS je javascriptová knižnica ktorá slúži na spracovanie a zobrazenie pgn zápisov. Pomocou nej tak môžeme hocijaký pgn súbor prečítať a na šachovnici prehrať. Tak isto poskytuje základnú funkčnosť pre hranie šachu (ale bez šachovnice), vytvára chýbajúce stavebné bloky na zobrazenie šachovnice s niektorými funkciami: Pohyblivé figúrky, niektoré animácie a tak ďalej. Taktiež obsahuje modul na modelovanie hry a modul na zobrazenie hry na webovej stránke.

Pomocou nej sme dokázali nasledovne (Obrázok č. 8) vykresliť šachovnicu s možnosťou čítania pgn súboru.



**Obr. 8** Vykreslenie pgn viewera, Autor – Kristián Rúček (2022)

### 3.1.4 JQuery

Táto JavaScriptová knižnica nám pomohla pri prístupe k JavaScriptovým objektom. Vďaka nej veci ako manipulácia s HTML dokumentmi a manipulácia s udalosťami boli oveľa jednoduchšie a urýchlilo nám to tak tvorbu. Mohli sme tak prečítať súbor, ktorý sme si vybrali a použiť z neho údaje ktoré potrebujeme (Obrázok č. 9).

```
function previewFile() {
    const [file] = document.querySelector('input[type=file]').files;
    const reader = new FileReader();
```

**Obr. 9** Prečítanie pgn súboru, Autor – Kristián Rúček (2022)

## 3.2 Flask

Ako už sme spomínali, Flask nám slúžil ako strana servera. Pomocou python kódu (Obrázok č. 10) sme mohli generovať konkrétnu HTML šablónu, ktorú potrebujeme. V našom prípade vygeneroval šablónu zvanú MainPGNViewer.

```
def uploadFile():
    return render_template('MainPgnViewer.html')
```

**Obr. 10** generovanie HTML, Autor – Kristián Rúček (2022)

### 3.2.1 Render\_template

Na to, aby sme si mohli vygenerovať HTML šablónu, potrebujeme vykonať funkciu zvanú `render_template`. Okrem toho, že s ňou môžeme generovať HTML šablónu, môžeme vďaka nej prenášať Python hodnoty do HTML a JavaScriptového kódu pomocou znaku „`{{`“ (Obrázok č. 11)

```
<p> Win: +{{Delta1}}, {{ResultElo1}}</p>
```

**Obr. 11** Prenos Python hodnôt do HTML, Autor – Kristián Rúček (2022)

Tu vidíme, že hodnoty `Delta1` a `ResultElo1`, ktoré sme ráтали v Pythone (Obrázok č. 12), premiestňujeme do HTML, aby sme tieto hodnoty mohli vypísať.

```
ResultElo1 = Ra + K * (1.0 - Ea)
Delta1 = round(ResultElo1 - Ra, 1)
ResultElo1 = round(ResultElo1, 1)
```

**Obr. 12** Počítanie hodnôt v Pythone, Autor – Kristián Rúček (2022)

Ďalej sme využívali vnorenie celého Python kódu do HTML, čo bolo nevyhnutné k tomu, aby sme mohli HTML príkazu dávať podmienky, ktoré nám vyhovujú. V našom prípade, sme stanovili podmienku takú, že `ResultElo1` musí byť väčšie alebo rovné 0. (Obrázok č. 13) Ak naša podmienka bola dodržaná, vykonal sa HTML kód. Vnorenie Python kódu sme zrealizovali pomocou znakov „`{ %`“

```
{% if ResultElo1 >= 0 %}
    <p> Win: +{{Delta1}}, {{ResultElo1}}</p>
    <p> Lose: {{Delta2}}, {{ResultElo2}}</p>
    <p> Draw: {{Delta3}}, {{ResultElo3}}</p>
{% endif %}
```

**Obr. 13** Vnorenie pythonu do HTML, Autor – Kristián Rúček (2022)

Vnáranie Python hodnôt a Python kódu do HTML bolo potrebné kvôli rátaniu novo vzniknutého ratingu v Pythone sme si vypočítali potrebné hodnoty a pomocou HTML sme ich vypísali.

### 3.3 PgnViewerJS

Ako už sme spomínali, `PgnViewerJs` sme využili na prácu s grafickými aj šachovými objektmi v `pgn vieweri`, ten sa však skladá z ďalších dôležitých objektov, ktoré sme využili.

### 3.3.1 Base

Base je taktiež objekt JavaScriptu. Zabezpečuje všetky operácie šachových objektov. Všetky ťahy a animácie na šachovnici boli umožnené vďaka tejto funkcionalite, ktorú nám PgnViewerJS poskytol.

### 3.3.2 Chess

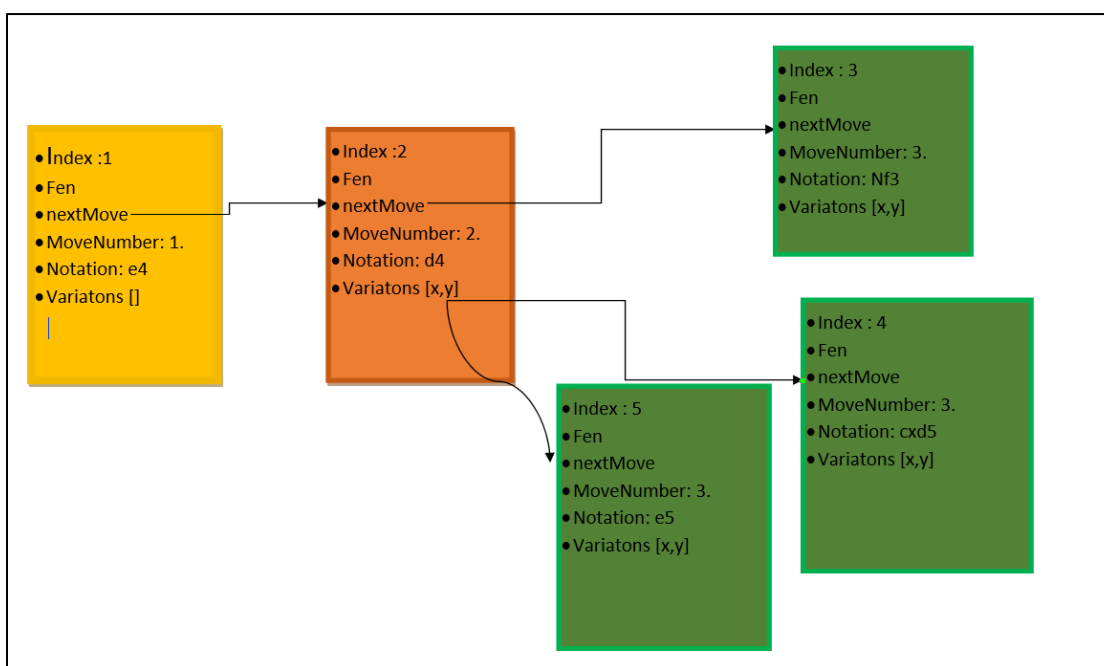
Chess je jeden z ďalších využitých objektov open-sourcu PGNViewerJS. Je to šachová knižnica používaná na generovanie a zároveň overovanie šachových ťahov, umiestnenie a pohyb figúrok a detekciu kontroly šach matu, patovej situácie, možnosti urobenia rošády a tak ďalej. V podstate zisťuje všetky informácie o pozícií, ktorá jej je zadaná.

Dôležitou súčasťou knižnice chess je súbor fen. Ten všetky tieto informácie o pozícií uchováva v sebe a my si ich tak môžeme prečítať a pracovať s nimi.

#### 3.3.2.1 GetPgn()

Objekt base sa ale skladá z ďalších prvkov. Jedným z nich je getPgn(). Táto funkcia nám umožnila rozparzovať pgn notáciu na ďalšie menšie časti pgn notácie.

Po rozparzovaní pgn súboru sa môžeme posunúť k funkcii getMoves(). Táto funkcia nám dokáže prečítať rozbitý pgn súbor na základe a vyčítať z neho pole nasledujúcich ťahov. Všetky potrebné informácie sa nachádzajú v súbore fen. Je to jedna z kľúčových vecí pri našom pgn vieweri. Spravili sme si teda mapku, pre lepšie zobrazenie dejov, ktoré sa uskutočňujú.(Obrázok č. 14)



**Obr. 14** mapa ťahov, Autor – Kristián Rúček (2022)

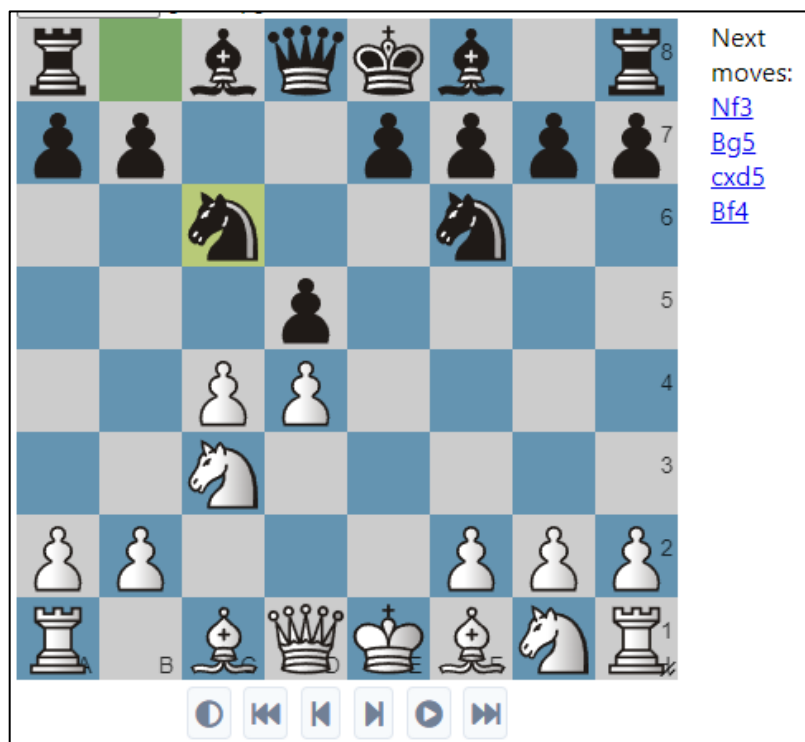
Po použití týchto dvoch funkcií vieme teda z fen prečítať zápis o šachovej pozícii a vieme pole všetkých možných ťahov zúžiť na pole všetkých nasledujúcich ťahov v pgn súbore. Ako vidíme na obrázku, máme možnosť nasledujúceho ťahu (nextMove), ale akonáhle vzniká pole ďalších možností (Variations), dokáže ich ponúknuť ako ďalší možný ťah. Takýmto štýlom rozoberá funkcia getMoves() pgn až dokým nedôjdu ťahy.

### 3.3.3 ManualMove()

Funkcia ManualMove() už len vykonáva posledný dôležitý krok a tým je vykonanie ťahu ktorý si zvolíme. Po kliknutí na ťah v ktorom chceme pokračovať sa táto funkcia zavolá a vykoná ho na šachovnici. Keď si teda z našej ponuky nasledujúcich ťahov vyberieme napríklad tretí ťah, čo je cxd5 stane sa nasledovné (Vid'. Obrázok č. 19).

### 3.4 Vytváranie dynamických HTML objektov

Ďalším krokom práce bolo vytvorenie funkcie, ktorá dokáže informácie ktoré sme zistili, teda počet nasledujúcich možných ťahov vypísať a ponúknuť nám ich. Využili sme pri tom JavaScript, aby sme dynamicky mohli zobrazit' naše možné ťahy. Na ďalšom obrázku (Obrázok č. 15) môžeme vidieť, čo to znamená v praxi a ako sa nám to premietne po jej použití.



**Obr. 15** Rozpísanie nasledujúcich ťahov bieleho, Autor – Kristián Rúček (2022)

Na obrázku č. 15 môžeme vidieť, že program nám ukazuje aký nasledujúci ťah bieleho sa v pgn súbore nachádza. Pre lepšie pochopenie sa pozrime na originálne pgn (Obrázok č. 16).

```
{[%evp 0,38,25,11,73,60,63,45,61,27,0,31,10,17,38,34,23,51,51,-7,43,34,34,62,
45,16,12,7,7,0,32,18,8,27,10,4,18,18,25,20,14]} 1. e4 c6 2. d4 d5 3. exd5 cxd5
4. c4 Nf6 5. Nc3 Nc6 6. Nf3 (6. Bg5 dxc4 7. Bxc4 (7. Nf3 h6 8. Bxf6 (8. Bh4 g5
{Se6}) 8... exf6 9. Bxc4 Bd6 10. O-O O-O) (7. d5 Na5 8. b4 (8. Nf3 h6 9. Bh4 (
9. Bxf6 exf6) (9. Bd2 Nxd5 10. Nxd5 Qxd5 11. Qa4+ Nc6 12. Bxc4 Qe4+ 13. Be3 e6)
9... Qb6) (8. Bxc4 Nxc4 9. Qa4+ Bd7 10. Qxc4 h6 11. Bxf6 (11. Be3 e6 12. dxe6
Bxe6 13. Qb5+ Qd7 14. Qxd7+ Nxd7) (11. Bh4 b5 $1 12. Nxb5 Rc8 {+ g5 Db6})
11... exf6 {+}) 8... cxb3 9. axb3 (9. Bb5+ Bd7 10. Bxd7+ Qxd7 11. axb3 b6)
9... Bd7 10. b4 (10. Bxf6 gxf6 $1 11. b4 Rc8) 10... Rc8 11. Nb5 Ne4 12. Qe2 Rc4
13. Rxa5 Rxb4 {+} 14. Ra1 a6 $1) 7... Qxd4 8. Qxd4 (8. Nb5 Qb6 9. Qb3 (9. Be3
Qa5+ 10. Bd2 Qd8) 9... e6 10. O-O O-O Bd7 {+}) 8... Nxd4 9. O-O O-O e5 10. f4 (10.
Re1 Bd6 11. f4 O-O 12. fxe5 Re8 {+}) 10... Bg4 $1 11. Nf3 (11. Re1 Nd7 12.
fxe5 Rc8 {+}) 13. Bd5 Nc5) 11... Bxf3 12. gxf3 O-O O-O 13. fxe5 Nxf3 $1 14.
Rxd8+ Kxd8 15. Rd1+ (15. Bxf6+ gxf6 16. exf6 Ne5 17. Bd5 Kc7 18. Rg1 h5 19. Kb1
Bb4 20. Ne4 Rd8 {+}) 15... Kc8 16. Bxf6 gxf6 17. exf6 Bh6+ 18. Kc2 Ne5 19. Bd5
Ng4 {+}) (6. cxd5 Nxd5 7. Bc4 (7. Bb5 Nxc3 8. bxc3 Qd5) 7... Be6 8. Bb3 g6) (6.
Bf4 g6 7. Nb5 e5 8. dxe5 Bb4+ 9. Bd2 Bxd2+ 10. Qxd2 Nxe5) 6... Bg4 7. cxd5 Nxd5
8. Qb3 Bxf3 9. gxf3 Nb6 $5 (9... e6 10. Qxb7 Nxd4 11. Bb5+ Nxb5 12. Qc6+ Ke7
13. Qxb5 Qd7 14. Nxd5+ Qxd5 15. Qxd5 exd5 {+}) (9... h5) (9... Nc7) 10. Be3 (
10. d5 Nd4 11. Bb5+ (11. Qd1 e5 12. dxe6 fxe6 13. Be3 (13. Bg2 g6) 13... Bc5
14. b4 (14. Bg2 Nc4) 14... O-O 15. bxc5 (15. f4 Bxb4 16. Qxd4 Qxd4 17. Bxd4 Nd5
18. Rc1 Rxf4 {+}) 15... Nxf3+ 16. Ke2 Qf6 17. cxb6 Qxc3 18. Bg2 (18. Rc1 Qb2+
19. Rc2 Qb5+ 20. Qd3 Qh5 {+}) 18... Rad8 19. Rc1 Qb2+ 20. Qc2 Rd2+ 21. Bxd2
Nd4+ 22. Kd1 Nxc2 23. Rxc2 Qxb6 {=/∞}) 11... Nd7 12. Qa4 Nxb5 13. Qxb5 (13.
Nxb5 a6) 13... g6 14. Bg5 Bg7 15. O-O O-O 16. Rfe1 Bxc3 17. bxc3 (17. Bxe7 Qa5
{+}) 17... f6 18. Bh6 Rf7 $1 19. Qxb7 Nc5 20. Qc6 Rc8) 10... e6 11. O-O O-O (
11. Rg1 Qc7 12. O-O O-O g6 13. Kb1 (13. d5 exd5 14. Nxd5 Nxd5 15. Rxd5 Be7 {∞})
13... Bg7 14. d5 exd5 15. Nxd5 Nxd5 16. Qxd5 O-O) 11... Be7 12. d5 exd5 13.
Nxd5 Nxd5 14. Rxd5 Qc7 15. Kb1 O-O 16. f4 Bf6 17. Bg2 Rad8 18. Rhd1 Rxd5 19.
Rxd5 g6 {+} *
```

**Obr. 16** Zvýraznenie nasledujúcich ťahov v pgn, Autor – Kristián Rúček (2022)

Ako môžeme vidieť na obrázku, pgn nám ponúka 4 možné ťahy(zvýraznené žltou farbou). Je to však veľmi neprehľadné a nepraktické. Náš program to však dokáže rozoznať a ponúknuť nám ťah, v ktorom chceme pokračovať.

Ďalšou časťou vytvárania dynamických HTML objektov bolo vytvorenie kódu, vďaka ktorému sa po kliknutí na vybraný ťah pripojíme na priebeh kliku. Kód bol nasledovný:

```
//pripoj sa na udalost "click" v notacii tahov
var movesSan = $('san');
movesSan.each(function () {
    $(this).parent().unbind('click').click(function (event) {
        afterMove();
    });
});
}
```

**Obr. 17** Kód pripojenia sa na priebeh kliku, Autor – Kristián Rúček (2022)

K nemu sme pridali ďalší kód na vykonanie ťahu:

```
//Vykonaj dalsi tah
function doMove(move) {
    PgnViewer.base.manualMove(move);
    afterMove();
}
```

**Obr. 18** Kód vykonania ťahu, Autor – Kristián Rúček (2022)

Po spojení týchto dvoch kódov sa dostávame k zavolaniu funkcie ManualMove, ktorý teda vykoná ťah na šachovnici.



**Obr. 19** Vykonanie ťahu po kliknutí naň, Autor – Kristián Rúček (2022)

### 3.5 Elo kalkulačka

Na vytvorenie elo kalkulačky sme najskôr potrebovali pomocou HTML vytvoriť formulár, kde užívateľ môže zadať inputy. Inputy zahŕňajú elo prvého a druhého hráča a koeficient.

Po zistení týchto hodnôt sme pomocou tlačidla „Submit“ tieto hodnoty poslali do pythonu kde sme s nimi pracovali. Dosadili sme ich do vzorca a vzniká nám tak nový rating pri všetkých možných výsledkoch partie.

### 3.6 Zverejnenie práce

Po dokončení práce sme sa rozhodli našu prácu aj zverejniť. Použili sme na to platformu Microsoft Azure, na ktorej je naša stránka uložená a je tak voľne dostupná pre všetkých. Naša stránka je dostupná na linku : <https://socrucek.azurewebsites.net/>

## 4 Výsledky práce a diskusia

Z výsledkom našej práce sme spokojní. Podarilo sa nám vytvoriť funkčnú webovú aplikáciu, ktorá je schopná uľahčiť prácu šachistom. Dokáže prehrávať pgn súbory a hlavne vie pri rozvetvení variantov ponúknuť na výber ťahy, čo bol náš hlavný prínos v tejto práci. Ďalej je schopná presne vyrátať a zobrazovať výsledný nový elo rating.

Naša práca je aj zverejnená pre každého na odkaze : <https://socrucek.azurewebsites.net>, takže môže slúžiť zadarmo celej šachovej verejnosti. Veríme, že pomôže a ponúkne šachistom vhodnú alternatívu za doteraz používané programy.

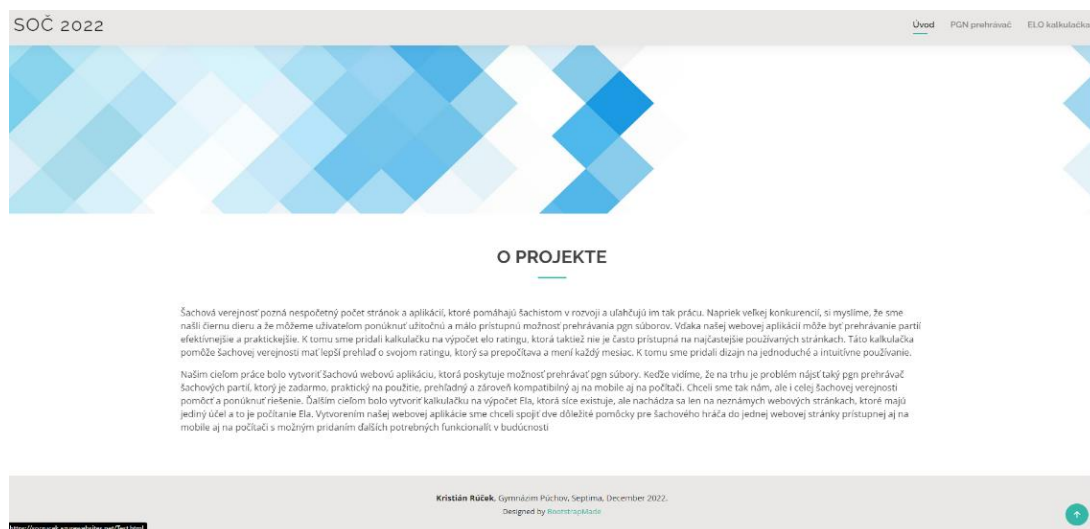
Pri tvorbe sme sa hlavne naučili pracovať s jazykmi Python, HTML a JavaScript. Taktiež sme pochopili fungovanie medzi klientom a serverom a vyskúšali sme si, čo vytvorenie stránky obnáša

Pri nasledujúcich fotografiách môžeme vidieť finálnu podobu stránky.

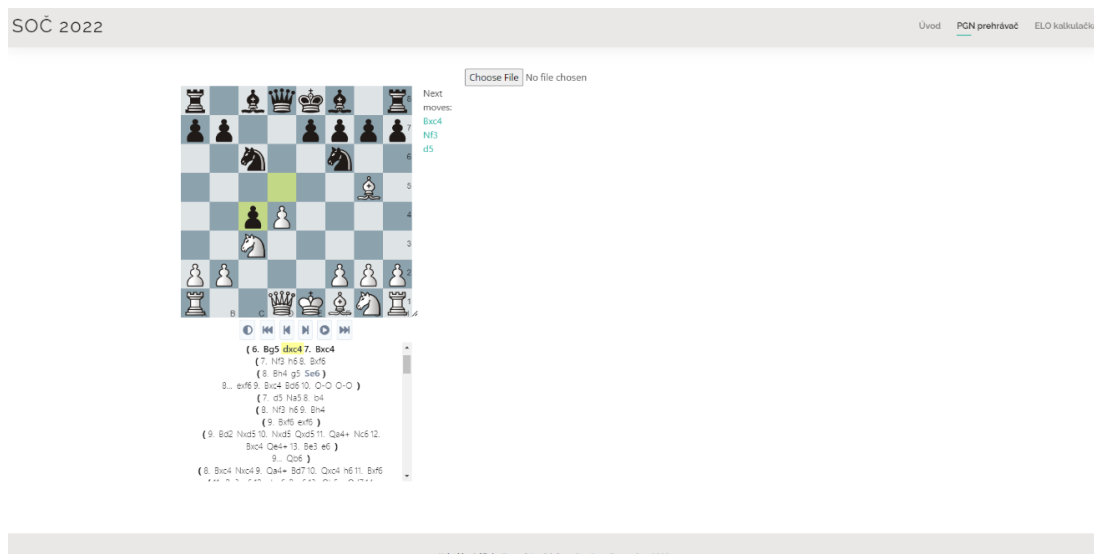


**Obr. 20** Úvod našej webstránky, Autor – Kristián Rúček (2022)





**Obr. 21** Základné informácie o našej webstránke, Autor – Kristián Rúček (2022)



**Obr. 22** Pgn prehrávač partií na našej webstránke, Autor – Kristián Rúček (2022)

## ELO KALKULAČKA

First Player:	
1200.0	
Second Player:	
1500.0	
K-factor:	
20.0	
Submit	

## ELO PRÍRASTOK

17

Výhra

-3

Prohra

7

Remíza

## VÝSLEDNÉ ELO

1217

Výhra

1197

Prohra

1207

Remíza

**Obr. 23** Elo kalkulačka na našej webstránke, Autor – Kristián Rúček (2022)

## 5 Závery práce

Projektová práca „Tvorba šachovej webstránky “ približuje spôsob, vytvorenia našej webovej stránky. Taktiež opisuje znalosti potrebné k jej zostrojeniu.

V teoretickej časti sa venujeme hlavne použitým technológiám, pgn súboru, výpočtu ela. V praktickej časti rozoberáme podrobné kroky našej práce za pomoci vedomostí z teoretickej časti. Ukazujeme v nej aj niektoré časti nášho zdrojového kódu a tak isto screenshoty našej stránky

Naša webstránka je alternatíva za iné šachové aplikácie, ktoré sú už zaužívané. Má však doplnené funkcionality, ktoré nie sú voľne prístupné. Preto veríme, že šachistom pomôže a stane sa tak užitočnou pomôckou.

## 6 Zhrnutie

Naším cieľom práce bolo vytvoriť šachovú webovú aplikáciu, ktorú rozšírime o praktické a vhodné funkcionality. Môžeme usúdiť, že cieľ našej práce sa podaril a sme s výsledkom nad mieru spokojný. V teoretickej časti sme rozoberali problematiku jej vytvorenia a vedomosti potrebné pre jej vytvorenie. V praktickej sme rozpisovali konkrétne kroky pri jej tvorbe.

Dôležitou vecou našej práce bolo pochopenie princípu fungovania webovej stránky a pgn prehrávača a neskôr práca s týmito vedomosťami. To sa nám podarilo a tak sme mohli vytvoriť to, čo sme si predsavzali. Naša práca má však taktiež úlohu objasniť tento postup čitateľom a veríme, že sa nám to podarilo.

## 7 Zoznam použitých internetových zdrojov

What is Web Application (Web Apps) and its Benefits. Článok [online] 2019. [citované 28.10.2022] Dostupné z

<https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/Web-application-Web-app>

What is Client-Server? Definition and FAQs. Článok [online] 2022 .[citované 29.10.2022] Dostupné z <https://www.heavy.ai/technical-glossary/client-server>

What is Python? Executive Summary. Článok [online] 2022 .[citované 29.10.2022] Dostupné z <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>

Flask project description. Článok [online] 2022 .[citované 29.10.2022] Dostupné z <https://pypi.org/project/Flask/>

HTML & CSS - W3C. Článok [online] 2016 .[citované 31.10.2022] Dostupné z <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>

What is JavaScript (JS)? - Definition from Techopedia. Článok [online] 2022. [citované 31.10.2022] Dostupné z <https://www.techopedia.com/definition/3929/javascript-js>

Chess Notation - The Language of the Game. Článok [online] 2019. [citované 31.10.2022] Dostupné z <https://www.chess.com/article/view/chess-notation>

Chess Notation: Learn How to Write Down Chess Moves. Článok [online] 2021. [citované 31.10.2022] Dostupné z <https://www.ichess.net/blog/chess-notation/>

PGN File Extension - What is a .pgn file and how do I open it?. Článok [online] 2022. [citované 2.11.2022] Dostupné z <https://fileinfo.com/extension/pgn>

The 10 best places to play chess online. Článok [online] 2015. [citované 31.10.2022] Dostupné z <https://www.chessstrategyonline.com/play-chess-online>

The 10 best places to play chess online. Článok [online] 2015. [citované 31.10.2022] Dostupné z <https://www.chessstrategyonline.com/play-chess-online>

Raghav Mittal.: What is an ELO Rating? The mathematics behind it. Článok [online] 11.9.2020. [citované 2.11.2022] Dostupné z <https://medium.com/purple-theory/what-is-elo-rating-c4eb7a9061e0>

Jørgen Veisdal.: The-mathematics-of-elo-ratings. Článok [online] 1.9.2019. [citované 9.11.2022] Dostupné <https://www.cantorsparadise.com/the-mathematics-of-elo-ratings-b6bfc9ca1dba>

Calculators: Ratings Change Calculator. Článok [online]. [citované 9.11.2022] Dostupné z [https://ratings.fide.com/calculator\\_rtd.phtml](https://ratings.fide.com/calculator_rtd.phtml)

K-Factor. Článok [online]. [citované 9.11.2022] <https://www.chessclub.com/help/k-factor>