

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

Evidenčné číslo: FEI-5384-64685

**UNIVERZÁLNE, PLATFORMOVO NEZÁVISLÉ  
KONZOLOVÉ ROZHRANIE  
DIPLOMOVÁ PRÁCA**

**2018**

**Bc. Juraj Vraniak**

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

Evidenčné číslo: FEI-5384-64685

**UNIVERZÁLNE, PLATFORMOVO NEZÁVISLÉ  
KONZOLOVÉ ROZHRANIE  
DIPLOMOVÁ PRÁCA**

Študijný program:	Aplikovaná informatika
Číslo študijného odboru:	2511
Názov študijného odboru:	9.2.9 Aplikovaná informatika
Školiace pracovisko:	Ústav informatiky a matematiky
Vedúci záverečnej práce:	RnDr. Igor Kossaczky, CSc.
Konzultant:	Rndr. Peter Praženica, Ing. Gabriel Szabó

**Bratislava 2018**

**Bc. Juraj Vraniak**

## Základné údaje

Typ práce:	Diplomová práca
Názov témy:	Akupunktúrne body – hľadanie, meranie a zobrazovanie
Stav prihlásenia:	schválené
Stav témy:	schválené (prof. Dr. Ing. Miloš Oravec - Garant študijného programu)
Vedúci práce:	doc. Ing. Marek Kukučka, PhD.
Fakulta:	Fakulta elektrotechniky a informatiky
Garantujúce pracovisko:	Ústav informatiky a matematiky - FEI
Max. počet študentov:	1
Akademický rok:	2016/2017
Navrhoľ:	doc. Ing. Marek Kukučka, PhD.
Abstrakt:	Akupunktúra patrí medzi najstaršie liečebné praktiky sveta a je to jedna z kľúčových častí tradičnej čínskej medicíny. Keďže použitie liečebných metód odvodených od akupunktúry je stále viac rozšírené, z medicínskeho pohľadu je nanajvýš aktuálne venovať sa základnému výskumu v tejto oblasti a pokúsiť sa objasniť základné fyziologické a biofyzikálne mechanizmy stojace za preukázanými klinickými efektami. Z prehľadu publikovaných elektrických vlastností akupunktúrnych bodov a dráh vyplýva potreba dôsledného overenia hypotézy elektrickej rozoznateľnosti akupunktúrnych štruktúr. Očakáva sa, že môžu mať nižšiu impedanciu a vyššiu kapacitu oproti okolitým kontrolným bodom na pokožke. Výstupom mapovania pokožky budú 2D a 3D napäťové/impedančné mapy z povrchu tela. S týmto prístupom bude možné nielen lokalizovať prípadný akupunktúrny bod, ale aj študovať jeho ohraničenie, povrchovú elektrickú štruktúru či jeho veľkosť. Súčasťou výskumu je aj realizovanie meraní závislosti impedancie od frekvencie v akustickom pásme frekvencií 100 Hz – 20 kHz a vplyvu rôznych parametrov na rozoznávanie pozície, tvaru a štruktúry akupunktúrnych bodov.

## Obmedzenie k téme

Na prihlásenie riešiteľa na tému je potrebné splnenie jedného z nasledujúcich obmedzení

### Obmedzenie na študijný program

Tabuľka zobrazuje obmedzenie na študijný program, odbor, špecializáciu, ktorý musí mať študent zapísaný, aby sa mohol na danú tému prihlásiť.

Program	Zameranie	Špecializácia
I-API aplikovaná informatika	I-API-MSUS Modelovanie a simulácia udalostných systémov	-- nezadané --
I-API aplikovaná informatika	I-API-ITVR IT v riadení a rozhodovaní	-- nezadané --

### Obmedzenie na predmety

Tabuľka zobrazuje obmedzenia na predmet, ktorý musí mať študent odštudovaný, aby sa mohol na danú tému prihlásiť.

# SÚHRN

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY

Študijný program:	Aplikovaná informatika
Autor:	Bc. Juraj Vraniak
Diplomová práca:	Univerzálne, plat- formovo nezávislé konzolové rozhranie
Vedúci záverečnej práce:	RnDr. Igor Kossaczky, CSc.
Konzultant:	Rndr. Peter Praženica, Ing. Gabriel Szabó
Miesto a rok predloženia práce:	Bratislava 2018

Práca sa venuje problematike programovacích jazykov, ich syntaxea a dačo snád vymyslím.

Kľúčové slová: programovací jazyk, analýza prekladu, prekladač, plugin, architektúra,

návrhové vzory

# ABSTRACT

SLOVAK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN BRATISLAVA

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND INFORMATION TECHNOLOGY

Study Programme:	Applied Informatics
Author:	Bc. Juraj Vraniak
Master's thesis:	Universal, platform independent console interface
Supervisor:	RnDr. Igor Kossaczký, CSc.
Consultant:	Rndr. Peter Praženica, Ing. Gabriel Szabó
Place and year of submission:	Bratislava 2018

The aim of the thesis is dedicated to programing languages, their syntax and will figure something out later.

Keywords: programing language, translation analysis, translator, plugin, architecture, design patterns

## Vyhlásenie autora

Podpísaný Bc. Juraj Vraniak čestne vyhlasujem, že som diplomovú prácu Univerzálne, platformovo nezávislé konzolové rozhranie vypracoval na základe poznatkov získaných počas štúdia a informácií z dostupnej literatúry uvedenej v práci.

Vedúcim mojej diplomovej práce bol RnDr. Igor Kossaczský, CSc.

Bratislava, dňa 13.5.2018

.....  
podpis autora

# Pod'akovanie

Touto cestou by som sa chcel podakovať vedúcim práce RnDr. Igorovi Kossackému, CSc, Rndr. Peterovi Praženicovi, Ing. Gabrielovi Szabóovi za cenné rady, odbornú pomoc, trpezlivosť a konzultácie pri vytvorení diplomovej práce.

# Obsah

Úvod	1
<b>1 Analýza stavu</b>	<b>2</b>
1.1 Operačné systémy	2
1.1.1 Windows	2
Podiel na trhu	2
Predinštalovaný software	2
1.1.2 MacOS	2
Predinštalovaný software	3
Podiel na trhu	3
1.1.3 Unix	3
Predinštalovaný software	3
Podiel na trhu	3
1.1.4 Linux	3
Predinštalovaný software	3
Podiel na trhu	3
1.1.5 Grafy	4
1.2 Programovacie jazyky	6
1.2.1 Shell	6
Výhody	6
Nevýhody	6
Popis a zhodnotenie jazyka	7
1.2.2 Powershel/Classic command line	10
Výhody	10
Nevýhody	11
Popis a zhodnotenie jazyka	11
1.2.3 Python	12
Výhody	12
Nevýhody	13
Popis a zhodnotenie jazyka	13
1.3 Existujúce riešenia	14
1.3.1 ConEmu	14
Skúsenosti	14
1.3.2 cmdr	15



Skúsenosti . . . . .	15
1.3.3 Babun . . . . .	16
1.3.4 MobaXterm . . . . .	17
Neplatená verzia . . . . .	17
Platená verzia . . . . .	17
1.4 Zhodnotenie analyzovaných technológií . . . . .	18
<b>2 Preklad jazykov</b>	<b>19</b>
2.1 Kompilátor proces prekladu . . . . .	19
2.1.1 Lexikálna analýza . . . . .	19
2.1.2 Syntaktická analýza . . . . .	20
2.1.3 Limitácia syntaktickej analýzy . . . . .	21
2.1.4 Semantická analýza . . . . .	21
2.1.5 Generovanie cieľového jazyka . . . . .	21
<b>3 Návrh riešenia</b>	<b>22</b>
3.1 Prípady použitia . . . . .	22
3.2 Popis use casov . . . . .	23
3.2.1 Vývojár skriptov . . . . .	23
Spustiť konzolu . . . . .	23
Spustiť príkaz . . . . .	23
Spustiť skript . . . . .	24
Spustiť shell príkaz . . . . .	24
Spustiť commander príkaz . . . . .	24
Refazie príkazov . . . . .	25
Manažovať balíčky . . . . .	25
Stiahnuť nový balíček . . . . .	26
Zmeniť použitý balíček . . . . .	26
Zmazať vybraný balíček . . . . .	27
Získať systémové informácie . . . . .	27
Získať informácie o procesoch . . . . .	28
Vytvoriť skript . . . . .	28
Vytvoriť funkciu . . . . .	29
Override funkcie . . . . .	30
Vytvoriť cyklus . . . . .	30
Vytvoriť podmienku . . . . .	31

Vytvoriť premenné . . . . .	31
Vykonať základné aritmetické operácie . . . . .	31
Vykonať základné logické operácie . . . . .	32
Presmerovať chybový výstup . . . . .	33
Presmerovať štandardný výstup . . . . .	33
3.2.2 Vývojár balíčkov . . . . .	34
Implementovať vlastný balíček . . . . .	34
Upravovať existujúce balíčky . . . . .	35
3.3 Prvotný nástrel . . . . .	35
3.4 Oddelenie štruktúry . . . . .	35
<b>4 Architektúra aplikácie</b>	<b>36</b>
4.1 Java . . . . .	36
4.2 Použite navrhové vzory . . . . .	36
4.2.1 Command - príkaz . . . . .	36
4.2.2 Factory - továreň . . . . .	38
4.2.3 Interpreter . . . . .	38
4.3 Komponenty aplikácie . . . . .	39
<b>5 Zhodnotenie výsledkov</b>	<b>40</b>
<b>Záver</b>	<b>41</b>
<b>Zoznam použitej literatúry</b>	<b>42</b>
<b>Prílohy</b>	<b>I</b>
<b>A CD s aplikáciou</b>	<b>II</b>
<b>B Návod na spustenie a používanie aplikácie</b>	<b>III</b>

# Zoznam obrázkov a tabuliek

Obrázok 1	Operačný systém (OS) - podiel na trhu podľa statcounter[6] . . . .	4
Obrázok 2	OS - podiel na trhu podľa netmarketshare[7] . . . . .	4
Obrázok 3	Serverové OS - podiel na trhu podľa w3techs[8] . . . . .	5
Obrázok 4	Serverové OS - podiel na trhu a rozdelenie podľa ratingu stránok podľa w3techs[8] . . . . .	5
Obrázok 5	Ukážka ConEmu emulátora . . . . .	15
Obrázok 6	Ukážka cmdr emulátora . . . . .	16
Obrázok 7	Ukážka babun emulátora . . . . .	16
Obrázok 8	Ukážka práce lexikálneho analyzátora . . . . .	20
Obrázok 9	Ukážka práce syntaktického analyzátora . . . . .	20
Obrázok 10	Prípady použitia pre navrhovanú aplikáciu . . . . .	22
Obrázok 11	Class diagram Command návrhového vzoru . . . . .	37
Obrázok 12	Sekvenčný diagram Command návrhového vzoru . . . . .	38
Obrázok 13	Class diagram Factory návrhového vzoru . . . . .	38
Obrázok 14	Prvé funkčné riešenie . . . . .	39
Obrázok 15	Class diagram pluginu . . . . .	40
Tabuľka 1	Ukážka reťazcových prepínačov v podmienkovom výraze if [9] . . .	10
Tabuľka 2	Ukážka numerických prepínačov v podmienkovom výraze if [9] . .	10
Tabuľka 3	Porovnanie rýchlostí rôznych jazykov[12] . . . . .	14
Tabuľka 4	Use case : Spustiť konzolu . . . . .	23
Tabuľka 5	Use case : Spustiť príkaz . . . . .	24
Tabuľka 6	Use case : Spustiť skript . . . . .	24
Tabuľka 7	Use case : Spustiť shell príkaz . . . . .	24
Tabuľka 8	Use case : Spustiť powershell príkaz . . . . .	25
Tabuľka 9	Use case : Reťazie príkazov . . . . .	25
Tabuľka 10	Use case : Manažovať balíčky . . . . .	26
Tabuľka 11	Use case : Stiahnuť nový balíček . . . . .	26
Tabuľka 12	Use case : Zmeniť použitý balíček . . . . .	27
Tabuľka 13	Use case : Zmazať vybraný balíček . . . . .	27
Tabuľka 14	Use case : Získať systémové informácie . . . . .	28
Tabuľka 15	Use case : Získať informácie o procesoch . . . . .	28

Tabuľka 16	Use case : Vytvoriť skript . . . . .	29
Tabuľka 18	Use case : Vytvoriť funkciu . . . . .	30
Tabuľka 19	Use case : Override funkcie . . . . .	30
Tabuľka 20	Use case : Vytvoriť cyklus . . . . .	31
Tabuľka 21	Use case : Vytvoriť funkciu . . . . .	31
Tabuľka 22	Use case : Vytvoriť funkciu . . . . .	31
Tabuľka 23	Use case : Vytvoriť funkciu . . . . .	32
Tabuľka 24	Use case : Vytvoriť funkciu . . . . .	32
Tabuľka 25	Use case : Presmerovať chybový výstup . . . . .	33
Tabuľka 26	Use case : Presmerovať štandardný výstup . . . . .	33
Tabuľka 27	Use case : Implementovať vlastný balíček . . . . .	34
Tabuľka 28	Use case : Upravovať existujúce balíčky . . . . .	35

# Zoznam skratiek

**API**   Aplikačné rozhranie

**OS**     Operačný systém

# Zoznam algoritmov

1	Bash ukážka rôznych volaní for cyklu. [1]	8
2	Bash ukážka volania skriptu s for cyklom priamo z konzoly . [1]	9
3	Ukážka použitia pipe v powershell. [2]	12

# Úvod

V dnešnej dobe rôznorodosť operačných systémov a absencia jednotnej platformy na vytváranie skrípt vo väčšine prípadov vyžadujú ich duplikovanie alebo viacnásobnú implementáciu. Čiastočným riešením tohto problému je použitie skriptovacieho jazyka s podporou cieľových platform. Zásadným problémom skriptovacích jazykov pri riešení tohto problému je absencia syntaktických a funkčných konštrukcií, ktoré sú už overené a široko používané, ako napríklad pajpa, izolovanie príkazov alebo presmerovanie štandardného a chybového vstupu a výstupu. Cieľom práce je analyzovať populárne konzolové rozhrania (napr. Bourne Shell, Power Shell, C-Shell) a skriptovacie jazyky (napr. Python, Groovy, Lua), porovnať ich syntax, funkcionality a limity. Následne navrhnúť nové konzolové rozhranie, ktoré bude spájať funkcionality identifikované ako výhody počas analýzy so zameraním na administrátorské úlohy. Pri implementácii je tiež kľúčovým faktorom identifikácia nových funkcionalít, ktoré by mohli uľahčiť vývoj robustných skrípt. Rozhranie musí umožňovať interaktívny aj skriptovaný módus. Očakáva sa možnosť integrácie rozhrania do iných systémov rôznej veľkosti a komplexity, od malých utilít a rutín až po enterprise aplikácie a ľahká rozšíriteľnosť rozhrania o nové príkazy a funkcionality.

# 1 Analýza stavu

## 1.1 Operačné systémy

Informatika a informačné technológie je pomerne mladá vedná disciplína. Jej začiatky je možné datovať od druhej polky dvadsiateho storočia, čo momentálne predstavuje necelých sedemdesiat rokov. Za tento čas informatika zaznamenala enormný rast či vo vývoji hardvéru alebo softvéru. Operačný systém je základná časť akéhokoľvek počítaťového systému, je to kus softvéru, ktorý umožňuje počítaču fungovať. Oblasť operačných systémov v poslednej dobe prechádza rapídnyimi zmenami nakoľko počítače sa stali súčasťou každodenného života od malých zariadení napríklad v automobiloch až po najsofisticovanejšie servery nadnárodných spoločností. Aj keď v dnešnej dobe poznáme mnohé operačné systémy, my sa zameriame na Windows, Mac OS, Unix a Linux.[3]

### 1.1.1 Windows

Microsoft Windows uviedol svoje prvé operačné systémy v novembri roku 1985 ako nadstavbu MS DOS. Jeho popularita rýchlo rástla až vyvrcholila dominantným postavením na trhu v osobných počítačoch. V roku 1993 začal vydávať špecializované operačné systémy pre servery, ktoré prinášali novú funkcionálnosť pre počítače používané ako servery.[4] Pre účely automatizácie sa na Windows serveroch používajú hlavne powershell scripty, písane v rovnomennom jazyku powershell[5].

**Podiel na trhu** Microsoft je aj vzhľadom na svoju históriu je najobľúbenejším operačným systémom v segmente osobných počítačov. Podľa webovej stránky statcounter.com[6] a netmarketshare.com[7] mu patrí 81,73% resp. 88,42%.

Podľa stránky w3techs.com[8] je operačný systém Windows na 32.0% počítačoch.

**Predinštalovaný software** Windows operačné systémy ponúkajú len základný balík nástrojov, programov. Serverové aj neserverové verzie windowsu ponúkajú powershell, ktorý je dostupný od inštalácie. Oba systémy podporujú aj takzvaný "Command prompt" alebo príkazový riadok, ktorý je alternatívou k powershellu. Akékoľvek ďalšie programy je potrebné stiahnuť a doinštalovať.

### 1.1.2 MacOS

Mac tiež ponúka serverovú verziu svojho operačného systému pod názvom OS X Server, ktorý začal písať svoju históriu v roku 2001, avšak neteší sa takej obľube ako Windows, unix alebo linux server. Skriptovacím jazykom pre OS X server nie je špecifický jazyk, je možné vybrať si z Pythonu, JavaScriptu, Perl, AppleScriptu, Swiftu alebo napríklad Ruby.



Každý jazyk prináša určité plusy, ale zároveň mínusy čo je však najpodstatnejšie nie je tam štandardizovaný skriptovací jazyk.

**Predinštalovaný software** Predinštalovaný software pre developerov na Mac OS je python, apple script, Ruby, bash, objective-c. Donedávna bola štandardom aj Java, avšak Apple sa rozhodol pre radikálny krok vylúčiť Javu a propagovať objective-c.

**Podiel na trhu** Popularita počítačov s predinštalovaným operačným systémom MacOS sa mierne zvyšuje čo je možné vidieť aj na obrázku na konci sekcie operačných systémov. Podľa webovej stránky statcounter.com[6] a netmarketshare.com[7] mu patrí 13,18% resp. 9,19%.

Serverové verzie MacOS podľa stránky w3techs.com[8] sú iba na menej ako 0.1% zariadeniach.

### 1.1.3 Unix

Patrí medzi prvé operačné systémy pre servery, ktorých vývoj začal v roku 1970 v priebehu rokov vzniklo nespočetné množstvo nových verzií Unixu. Unixové servery sa tešili veľkej obľube hlavne v minulosti momentálne sú na ústupe hlavne kvôli vyšším nákladom na ich zaobstaranie a prevádzku. Pre účely unixu sa vytvoril Unix shell, obľúbený skriptovací jazyk, ktorý sa v rôznych obmenách teší veľkej obľube medzi administrátormi a automatizačnými programátormi.

**Predinštalovaný software** Na väčšine unixových systémoch je predinštalovaný shell a open JDK.

**Podiel na trhu** Podľa stránky w3techs.com[8] sa Unixové systémy používajú na rovných 68.0% počítačov.

### 1.1.4 Linux

Prvé vydanie Linux bolo 17. septembra 1991, bol rozšírený na najviac platforiem a momentálne sa pýši tým, že je jediný používaný operačný systém na TOP 500 superpočítačoch(mainframoch) Skriptovací jazyk Unix shell resp. jeho najrozšírenejšia forma Bash.

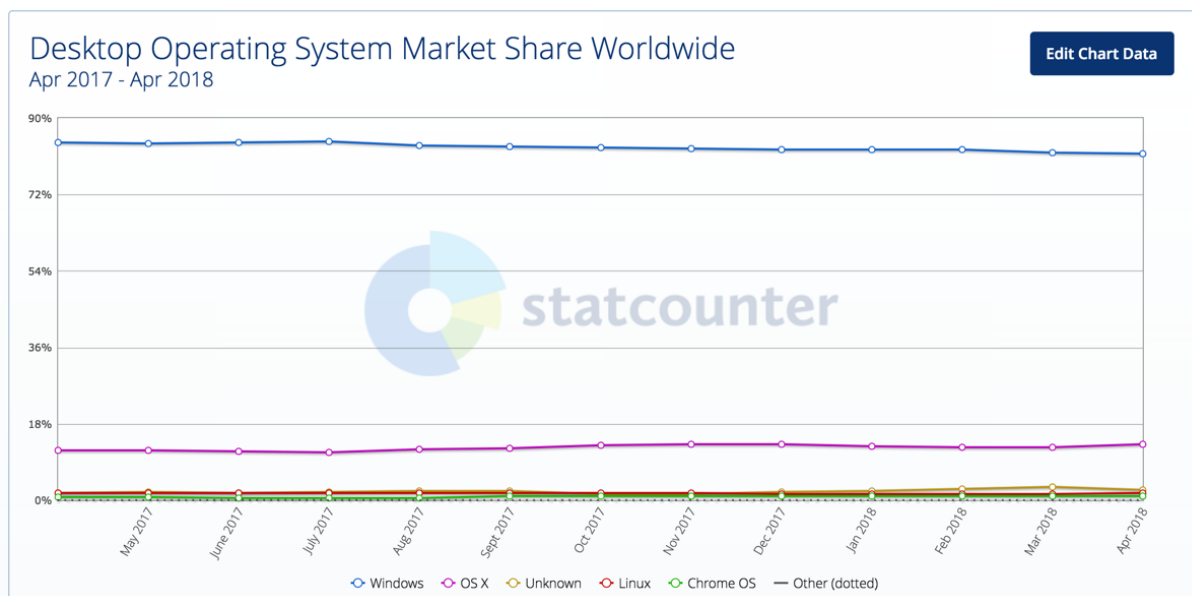
**Predinštalovaný software** Predinštalovaný software vo väčšine distribúciách linuxu sú bash, Open Jdk - Java, niektoré distribúcie ponúkajú Python. RedHat začína s podporou .net frameworku.

**Podiel na trhu** Microsoft je aj vzhľadom na svoju históriu je najobľúbenejším operačným systémom v segmente osobných počítačov. Podľa webovej stránky statcounter.com[6]

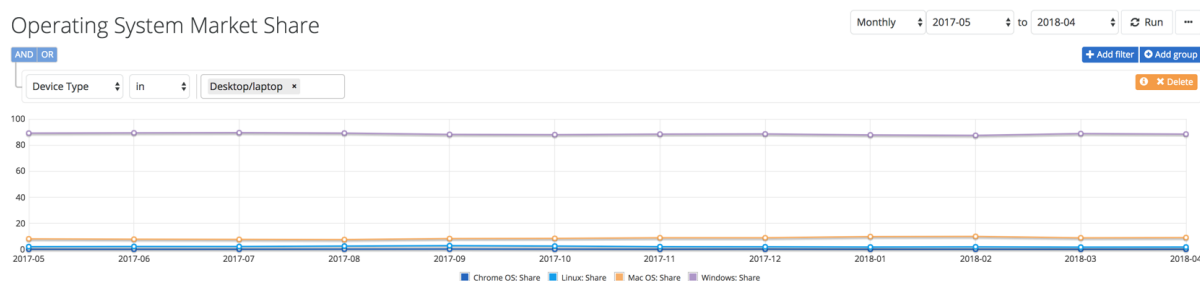
a netmarketshare.com[7] mu patrí 1,66% resp. 1,93%. Podľa stránky w3techs.com[8] je operačný systém Linux na 41.0% počítačoch.

### 1.1.5 Grafy

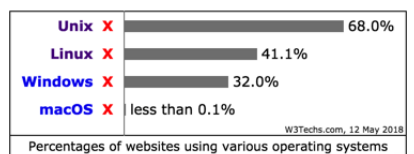
Nasledujúce grafy zobrazujú podiel operačných systémov na trhu v segmente osobných počítačov ako aj v segmente serverov. Zaujímavý graf je vývoj trendu využívania serverových operačných systémov z ktorého sa dá čítať, že unixové a linuxové servery zvyšujú svoje podiely na trhu. Naopak Windows v posledných mesiacoch stratil pár percent. Taktiež je vidieť, že linuxové a unixové systémy pokrývajú viac ako polovicu web stránok, ktoré majú najvyšší rating.



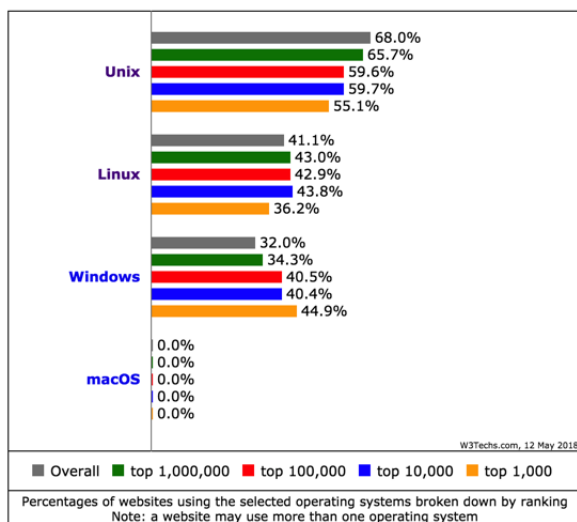
Obrázok 1: OS - podiel na trhu podľa statcounter[6]



Obrázok 2: OS - podiel na trhu podľa netmarketshare[7]



Obrázok 3: Serverové OS - podiel na trhu podľa w3techs[8]



Obrázok 4: Serverové OS - podiel na trhu a rozdelenie podľa ratingu stránok podľa w3techs[8]

## 1.2 Programovacie jazyky

S príchodom osobných počítačov no najmä serverov, sa programátori zaujímali o automatizáciu procesov, ktoré na danom stoji bolo spočiatku potrebné spúšťať manuálne. Nakoľko tieto úlohy neboli na toľko komplexné ako samotné programy, ktoré spúšťali bolo vhodné na tieto úlohy využiť/vytvoriť skriptovacie jazyky. V nasledujúcej časti si priblížime zopár programovacích jazykov, ktoré sa v dnešnej dobe bežne používajú na tvorbu automatizovaných skriptov.

### 1.2.1 Shell

Je skriptovacím jazykom pre unixové distribúcie. Počas rokov prešiel roznoými zmenami a rozšíreniami. Verzie shellu su: sh, csh, ksh,tcsh, bash. Bash sa momentálne teší najväčšej obľube no zsh je verzia shellu, ktorá má najviac rôznych rozšírení funkcionality ako aj veľa priaznivcov medzi developermi. V nasledujúcich častiach všeobecne zhodnotíme jednotlivé výhody resp. nevýhody tohoto skriptovacieho jazyka.

#### Výhody

- automatizácia často opakujúcich sa úloh
- dokáže zbíhať zložené príkazy ako jednoriadkový príkaz - tzv. reťazenie príkazov
- ľahký na používanie
- výborné manuálové stránky
- ak hovoríme o Unix shelli je portabilný naprieč platformami linuxu-unixu
- jednoduché plánovanie automatických úloh

#### Nevýhody

- asi najväčšou nevýhodou je že natívne nefunguje pod windowsom, existuju iba rozne emulátory a nástroje tretích strán, ktoré sprostredkujú jeho funkcionality.
- pomalé vykonávanie príkazov pri porovnaní s inými programovacími jazykmi
- nový proces pre skoro každý spustený príkaz
- zložitejší na pamätanie si rôznych prepínačov, ktoré dané príkazy podporujú

- nejednotnosť prepínočov(hoc to by asi ani nešlo)
- neprenosný medzi platformami
- shell nepridáva vlastné príkazy, používa iba tie, ktoré sú dostupné na konkrétnom počítači

**Popis a zhodnotenie jazyka** Unix Shell je obľúbeným scriptovacím jazykom, vhodným na automatizovanie každodenných operácií. Je jedným z najpoužívanějších skriptovacích jazykov vôbec, nakoľko všetky linuxové, unixové servery využívajú práve tento jazyk ako svoj primárny. V nasledujúcich častiach budem popisovať Bash, ktorý je najrozšírenejšia verzia Unix shellu. Medzi jeho silné stránky patrí jednoduchá manipulácia s crontable, pomocou ktorej vie admin jednoducho plánovať beh procesov. Ďalšou zaujímavou vymoženosťou jazyka je pajpa. Pajpa je klasickým príkladom vnútro-procesorovej komunikácie : odovzdáva štandardný výstup "stdout"procesu na štandardný vstup "stdin"ného procesu, viď príklad.

```
zarrelli:~\$ ls -lah | wc -l
```

35

V uvedenom príklade sme vylistovali obsah adresára v ktorom sa práve nachádzame a výstupom z programu sme naplnili štandardný vstup aplikácie "wc"ktorá spočíta, koľko riadkov sa nachádza vo vstupe, ktorý jej bol dodaný. Príkaz za znakom pajpy "beží v subshelli, čo znamená, že nebude schopný zmodifikované hodnoty v rodičovskom procese. Zlyhanie príkazu v pajpe vedie k takzvanej "zlomenej pajpe", v tomto prípade exekúcia príkazov skončí. [1]

Taktiež niektoré často používané príkazy majú pozmenený spôsob zápisu. Ako príklad si uvidíme príkaz `for`, pri ktorom `bash` používa nasledovnú syntax:

---

**Algoritmus 1** Bash ukážka rôznych volaní `for` cyklu. [1]

---

```
// prvý spôsob zápisu podobná vylepšenej verzii z predchádzajúceho príkladu
for placeholder in list_of_items
do
action_1 $placeholder
action_2 $placeholder
action_n $placeholder
done
//kolekcia vo fore môže byť reprezentovaná vymenovaním prvkov
//priamo za "in" častou
for i in 1 2 3 4 5
do
echo "$i"
done
// c-like prístup
for ((i=20;i > 0;i--))
{
    if (( i % 2 == 0 ))
    then
        echo "$i is divisible by 2"fi
}
exit 0
```

---

Ako je vidieť z príkladu `for` používa podobnú syntax ako ostatné jazyky, a ešte ju rozširuje, druhý spôsob môže uľahčiť prácu napríklad pri prototypovaní skriptu. Vyššie spomenuté použitia niesú jediné, shell poskytuje možnosť vložiť parametre pre nasledovnú iteráciu priamo z konzoly ako v nasledovnom príklade.

---

**Algoritmus 2** Bash ukážka volania skriptu s for cyklom priamo z konzoly . [1]

---

```
//telo skriptu
#!/bin/bash
i=0
for cities
do
echo "City $((i++)) is: $cities"
done
exit 0
```

```
//následné volanie z konzoly
./for-pair-input.sh
Belfast Redwood Milan Paris
City 0 is: Belfast
City 1 is: Redwood
City 2 is: Milan
City 3 is: Paris
```

---

Avšak syntax jazyka sa učí ťažšie nakoľko používa rôzne prepínače, ktoré novému používateľovi nemusia byť sprvu jasné. V tabuľke uvádzame príklad prepínačov pre if, ktorý pre podmienkovú časť používa hranaté zátvorky namiesto okrúhlych na aké sme zvyknutý z väčšiny programovacích jazykov. Za zmienku stojí tiež, že napríklad Unix shell nepoužíva žiadne zátvorky v podmienkovej časti príkazu, na ukončenie podmienkovej časti sa používa bodkočiarka, čo spôsobuje problémy pri prenositeľnosti. If ponúka aj ďalšie prepínače no zhodnotili sme, že pre ilustráciu budú postačovať aj príklady uvečené v tabuľke. Najväčšia nevýhoda je, že ani shell script nieje jazyk, ktorý by bol multiplatformový a teda ak by sme mali prostredie, kde servery bežia na rôznych operačných systémoch, potrebujeme poznať ďalší jazyk, ktorým docielime rovnaké alebo aspoň podobné výsledky.

Reťazcové porovnanie	Popis
Str1 = Str2	Vráti true ak sa porovnávané reťazce rovnajú.
Str1 != Str2	Vráti true ak porovnávané reťazce nie sú rovnaké.
-n Str1	R Vráti true ak reťazec nie je null resp. o dĺžke 0.
-z Str1	Returns true ak reťazec je null resp. o dĺžke 0.

Tabuľka 1: Ukážka reťazcových prepínačov v podmienkovom výraze if [9]

Numerické porovnanie	Popis
expr1 -eq expr2	Vráti true ak sú porovnávané výrazy rovné.
expr1 -ne expr2	Vráti true if ak nie sú porovnávané výrazy rovné.
expr1 -gt expr2	Vráti true ak je hodnota premennej expr1 väčšia než hodnota premennej expr2.
expr1 -ge expr2	Vráti true ak je hodnota premennej expr1 väčšia alebo rovná hodnote premennej expr2.
expr1 -lt expr2	Vráti true ak je hodnota premennej expr1 menšia než hodnota premennej expr2.
expr1 -le expr2	Vráti true ak je hodnota premennej expr1 menšia alebo rovná hodnote premennej expr2.
! expr1	Operátor "!"znehuje hodnotu premennej expr1.

Tabuľka 2: Ukážka numerických prepínačov v podmienkovom výraze if [9]

### 1.2.2 Powershell/Classic command line

Command line je základným skriptovacím jazykom pre windows distribúcie, ktorý poskytuje malé API pre svojich používateľov. Aj kôli tomu Microsoft prišiel s novým jazykom Powershell. Powershell je kombináciou príkazového riadku, funkcionálneho programovania a objektovo orientovaného programovania. Je založený na .NET frameworku, ktorý mu dáva istú mieru flexibility, ktorá v

TODO: dpoisat dake sprostosti

Jeho výhody a nevýhody si popíšeme v nasledujúcich častiach.

#### Výhody

- bohaté api
- výborne riešeny run-time



- flexibilný
- veľmi jednoduché prepnúť z .NET frameworku
- dokáže pridávať funkcionality používaním tried a funkcií z .net knižníc

## Nevýhody

- bohaté api - nejednoznačné, kedy čo použiť
- niektoré výhody jazyka sú až nevhodne skryté pred používateľmi
- staršie verzie serverov nie sú Powershell-om podporované ako novšie
- dokumentácia je horšia ako v prípade Shell scriptu

**Popis a zhodnotenie jazyka** Powershell je obľúbený medzi programátormi a administrátormi, ktorý pracujú pod operačným systémom Windowsu. Do nedávna kým Powershell bežal na .NET frameworku ho nebolo možné používať mimo operačných systémov Windows, avšak s príchodom frameworku .NET Core sa situácia zmenila. Tento framework je momentálne open source, jeho zdrojové kódy boli zverejnené a je doň možné prispievať. Okrem iného podporuje rovnaké alebo aspoň podobné štruktúry ako Shell script a poskytuje v niektorých prípadoch rovnaké príkazy ako napríklad : mv, cp, rm, ls. Jednen zo zásadných rozdielov medzi Shellom a Powershellom je ten, že kým v Shelli sú pre vstup aj výstup používané textové reťazce, ktoré je potrebné rozparsovať a interpretovať v Powershelli je všetko presúvané ako objekt. Po preštudovaní si materiálov jazyka z Mastering Windows PowerShell Scripting - Second Edition [10], ide o najzásadnejší rozdiel, nakoľko ostatné veci boli zrejme navrhované v spolupráci s používateľmi Shell scriptu.

Pre demonštráciu rozdielov pri odovzdávaní si parametrov medzi príkazmi príkladám nasledovný príklad.

---

**Algoritmus 3** Ukážka použitia pipe v powershell. [2]

---

```
function changeName(\$myObject)
{
    if (\$myObject.GetType() -eq [MyType])
    {
        //vypíš obsah premennej
        \$myObject.Name
        //zmeň reťazec pre atribút name
        \$myObject.Name = "NewName"
    }
    return \$myObject
}

// Vytvorenie objektu s argumentom OriginalName a následné použitie funkcie
//PS> \$myObject = New-Object MyType -arg "OriginalName"
//PS> \$myObject = changeName \$myNewObject
//OriginalName
//PS> \$myObject.Name
//NewName
// Ukážka s využitím pipe
//PS> \$myObject = New-Object MyType -arg "OriginalName" | changeName
//OriginalName
//PS> \$myObject.Name
//NewName
```

---

### 1.2.3 Python

Do analýzy sme sa rozhodli pripojiť aj Python. Python sme si nevybrali náhodne, nakoľko je jedným z najpopulárnejších programovacích jazykov súčasnosti. Je viacúčelový, patrí medzi vyššie programovacie jazyky, objektovo orientovaný, interaktívny, interpretovaný a extrémne používateľsky prijateľný.[11]

#### Výhody

- Je ľahko čitateľný, tým pádom ľahšie pochopiteľný
- Syntax orientovaná na produktivitu

- Multiplatformový - po inštalácii interpretera
- Množstvo rôznych knižníc
- Open source

## Nevýhody

- Rýchlosť
- Slabšia dokumentácia
- Nevhodný pre úlohy pracujúce s vyšším množstvom pamäte
- Nevhodný pre viac-procesorovú prácu
- Nevhodný pre vývoj na mobilných zariadeniach
- Limitácie pri prístupe k databázam

**Popis a zhodnotenie jazyka** Ako sme spomínali Python je jeden z najobľúbenejších jazykov súčasnosti, veľkú časť tejto komunity tvoria vedci, ktorý nemajú rozsiahle programátorské znalosti. Práve jednoduchosť, čitateľnosť a pochopiteľnosť jazyka sa nemalou mierou podieľajú na tomto fakte. Taktiež tu nieje nutné manažovať pamäť a iné netriviálne záležitosti nižších programovacích jazykov. Jazyk je síce objektovo orientovaný no jednoducho sa v ňom píšú aj skripty. Jazyk poskytuje štruktúry ako pipa, dokážeme v ňom jednoducho pracovať s procesmi, vytvárať triedy, inštancie, jednoducho prototypovať a odsymulovať rôzne problémy. Veľkou výhodou tohoto jazyka je, že je open source s veľkou komunitou, ktorá rada testuje nové vydania, nahlasujú problémy a tým pádom sa jazyk rýchlejšie a kvalitnejšie vyvíja. Na Pythone vznikli zaujímavé webové frameworky ako napríklad Django. Každá strana má dve mince a ani Python nie je stopercentný. Tým, že je to interpretovaný jazyk neprekypuje rýchlosťou. Veľa ľudí sa zaoberá rýchlosťou jazykov, zisťujú efektívnosť pri rôznych úkonoch ako napríklad cykly, volania funkcií, aritmetika, prístup k pamäti, vytváranie objektov. V nasledujúcich tabuľkách je vidno rozdiel v rýchlosti jednotlivých testov.

Aj keď sme spomenuli viaceré nedostatky, asi najväčším je rýchlosť. Nvm čo ďalej.

Jazyk	Force field benchmark	Array reverse benchmark	Rolling average benchmark
C++ (-O2)	1.892	4.367	0.005
Java 7	2.469	3.776	0.463
C# (normal)	10.712	14.071	0.621
JavaScript	16.159	13.162	1.312
Python 2	717.2	1485	71.550
Python 3	880.7	1466	81.143

Tabuľka 3: Porovnanie rýchlostí rôznych jazykov[12]

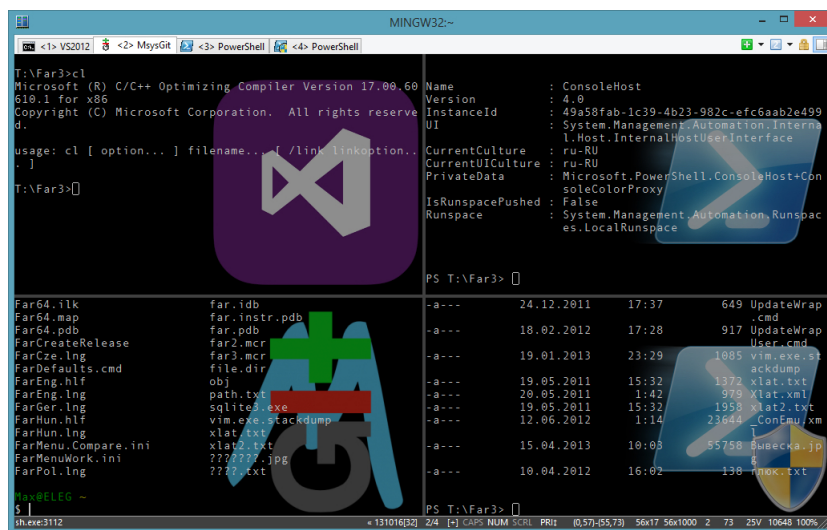
## 1.3 Existujúce riešenia

Existuje množstvo emulátorov a nástrojov tretích strán, ktoré sprostredkujú funkcionality shell scriptu do Windowsu, niektoré z nich si predstavíme.

### 1.3.1 ConEmu

ConEmu je konzolový emulátor, ktorý poskytuje jednoduché GUI do ktorého je možné vložiť viacero konzol. Dokáže spúšťať jednoduché GUI aplikácie ako napríklad Putty, Cygwin. Poskytuje množstvo nastavení ako nastavenie kurzora, priehľadnosti, písma a pod. Podporuje Windows 2000 a neskoršie verzie. Neposkytuje verziu pre ine operačné systémy. [13]

**Skúsenosti** ConEmu je podarený emulátor, ktorý je schopný vykonávať akýkoľvek skript. Používaním sme neprišli na závažné nedostatky, ktoré by neboli popísané v ich issues logu na githube. Ale ako každý software je aj ConEmu náchylný na chyby. Podľa ich issues logu sa do ich oficiálnych releasov dostávajú rôzne problémy, ktoré neboli problémom v predchádzajúcich verziách. V tomto prípade je na zvážení každého či problémy, ktoré sa môžu dostávať do jednotlivých verzií emulátora stoja za jeho použitie, resp. či jeho kladné stránky sú natoľko dobré aby prevýšili zápory.

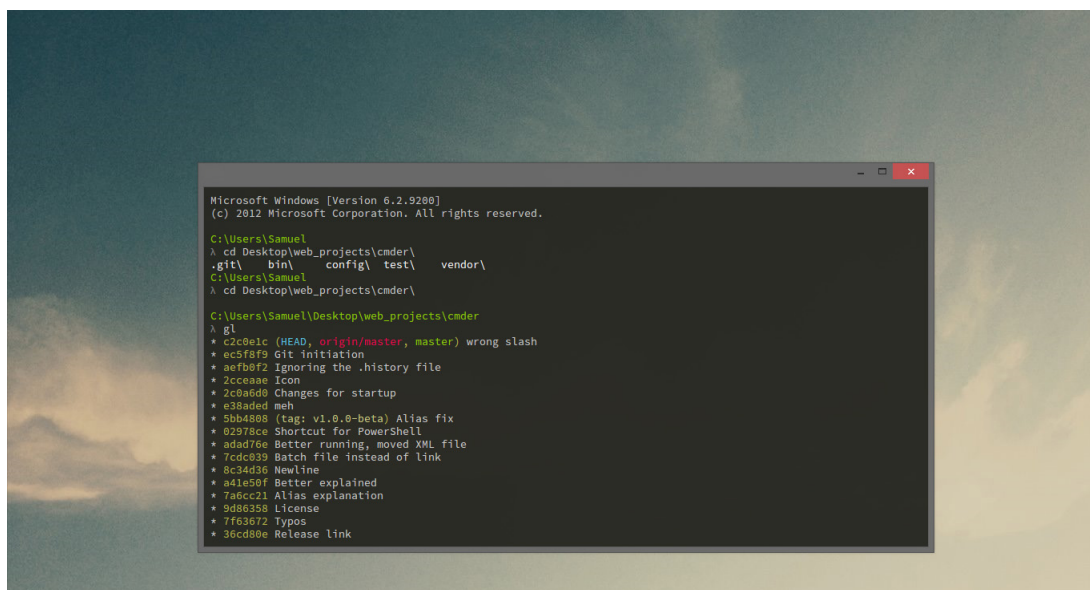


Obrázok 5: Ukážka ConEmu emulátora

### 1.3.2 cmdr

Cmder je ďalším príkladom emulátora shell terminálu. Vychádza z troch projektov ConEmu, Clink a Git pre Windows - voliteľná súčasť. ConEmu sme si predstavili v predchádzajúcej časti s jeho kladnými a zápornými. Clink, konkrétne clink-completions je v projekte využívaný na zvýšenie komfortu pri písaní skriptov, nepridáva ďalšiu shellovú funkcionálnosť. [14]

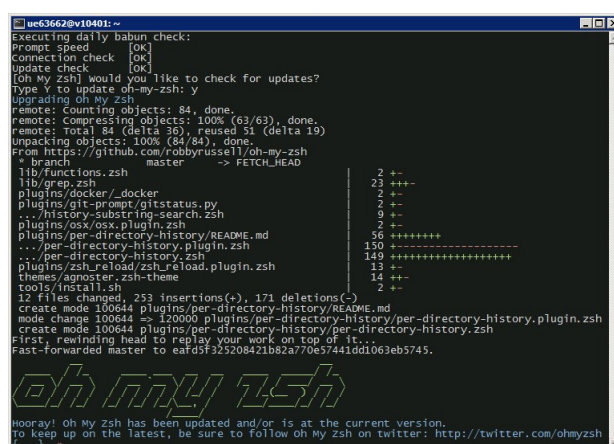
**Skúsenosti** ConEmu je príjemný nástroj, dokáže zjednodušiť človeku prácu obzvlášť ak je zvyknutý na programovanie v shell scripte. Nakoľko cmder používa ConEmu ako emulátor shell terminálu a je úzko určený pre Windows platformu nemožno hovoriť o multiplatformovom riešení.



Obrázok 6: Ukážka cmder emulátora

### 1.3.3 Babun

Babun je ďalším z množstva emulátorov pre Windows, ktorý je nadstavbou cygwinu. Vo svojom jadre používa zshell a bash, ktoré sme popísali ako populárne medzi komunitou. Prináša vlastné gui, ktoré dokáže zafarbovať text podľa zdrojového jazyka, čo zvyšuje prehľadnosť. Je tam git, svn, puython, perl. Tiež má integrované sťahovanie nových pac-kagov, ktoré ponúka cygwin pomocou kľúčového slova pact. Prenositelnosť skriptov z unixových strojov je zabezpečená tým, že používa bash a zsh, avšak je to emulátor čisto pre Windows distribúcie.[15]



Obrázok 7: Ukážka babun emulátora

### 1.3.4 MobaXterm

Poskytuje množstvo funkcionality avšak je zatažený licenciou v hodnote 50 eur. [16]

#### Neplatená verzia

- Plná podpora SSH a X serveru
- Vzdialená plocha (RDP, VNC, Xdmcp)
- Vzdialený terminál (SSH, telnet, rlogin, Mosh)
- X11-Forwarding
- Automatický SFTP prehliadač
- Podpora pluginov
- Možnosť inšalačnej alebo prenositeľnej verzie
- Plná dokumentácia
- Maximálne 12 spojení
- Maximálne 2 SSH tunely
- Maximálne 4 maká
- Maximálne 360 sekúnd pre Tftp, Nfs a Cron

#### Platená verzia

- Všetky vymoženosti z neplatenej verzie Home Edition +
- Možnosť upraviť svoju uvítaciu správu a logo
- Modifikovať profilový skript
- Odstrániť nechcené hry, šetriče obrazovky alebo nástroje
- Nelimitovaný počet spojení
- Nelimitovaný počet tunelov a makier
- Nelimitovaný čas behu pre sieťové daemony
- Podpora centrálného hesla

- Profesionálny support
- Doživotné právo používania

## **1.4 Zhodnotenie analyzovaných technológií**

Analýza ukázala, že väčšinový podiel na trhu osobných počítačov ako aj serverov si delia medzi sebou Unix/Linux a Windows operačné systémy. Preto sme si analyzovali hlavne programovacie jazyky, ktoré sú obľúbené administrátormi daných jazykov. Tiež sme prešli rôzne dostupné riešenia problému univerzálnej konzoly, avšak ani jeden z produktov neposkytoval kompatibilitu na oboch alebo viacerých systémoch, nanajvyš kopíroval funkcie jedného systému do druhého. Na základe týchto poznatkov, ako aj poznatkov podrobnejšie rozpísaných v predchádzajúcich častiach sme sa rozhodli pokračovať v analýze prekladu jazykov a získané vedomosti pretaviť do vlastného univerzálneho platformovo nezávislého konzolového riešenia.



## 2 Preklad jazykov

Pri programovacích jazykoch nás zaujímajú ich vyjadrovacie schopnosti ako aj vlastnosti z hľadiska ich rozpoznania. Tieto vlastnosti sa týkajú programovania a prekladu, pričom obe je potrebné zohľadniť pri tvorbe jazyka. V dnešnej dobe sa používajú na programovanie hlavne takzvané vyššie programovacie jazyky, môžeme ich označiť ako zdrojové jazyky. Na to aby vykonávali čo používateľ naprogramoval je potrebné aby boli pretransformované do jazyka daného stroja. Spomínanú transformáciu zabezpečuje prekladač, prekladačom máme na mysli program, ktorý číta zdrojový jazyk a transformuje ho do cieľového jazyka, ktorému rozumie stroj.[17]

### 2.1 Kompilátor proces prekladu

Aby bol preklad možný, musí byť zdrojový kód programu napísaný podľa určitých pravidiel, ktoré vyplývajú z jazyka. Proces prekladu je možné rodeliť na 4 hlavné časti.

- lexikálna analýza
- syntaktická analýza
- spracovanie sémantiky
- generovanie cieľového jazyka

Podrobnejšie si stručne popíšeme všetky štyri časti, ktoré majú pre nás z hľadiska prekladu najväčší zmysel.

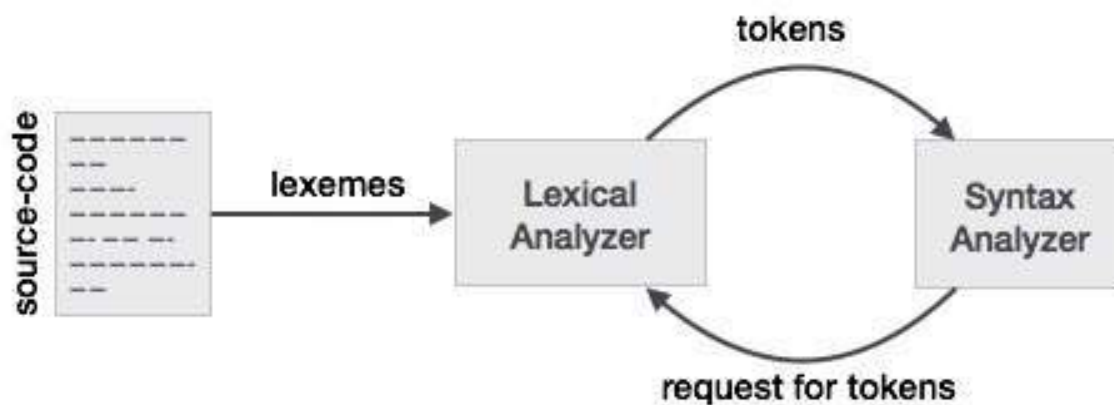
#### 2.1.1 Lexikálna analýza

Lexikálna analýza je prvou fázou kompilátora. Dopredu napísaný zdrojový kód je postupne spracovávaný preprocesorom, ktorý vytvára takzvané lexémy.

Lexémou nazývame postupnosť alfanumerických znakov. Tieto postupnosti znakov sú následne vkladané do lexikálneho analyzátora, ktorý ma za úlohu vytvoriť zo vstupných lexém tokeny slúžiace ako vstup pre syntaktický analyzátor.

Tokeny sa vytvárajú na základe preddefinovaných pravidiel, ktoré sa v programovacích jazykoch definujú ako pattern. V prípade, že lexikálny analyzátor nieje schopný nájsť pattern pred danú lexému musí vyhlásiť chybu počas tokenizácie.

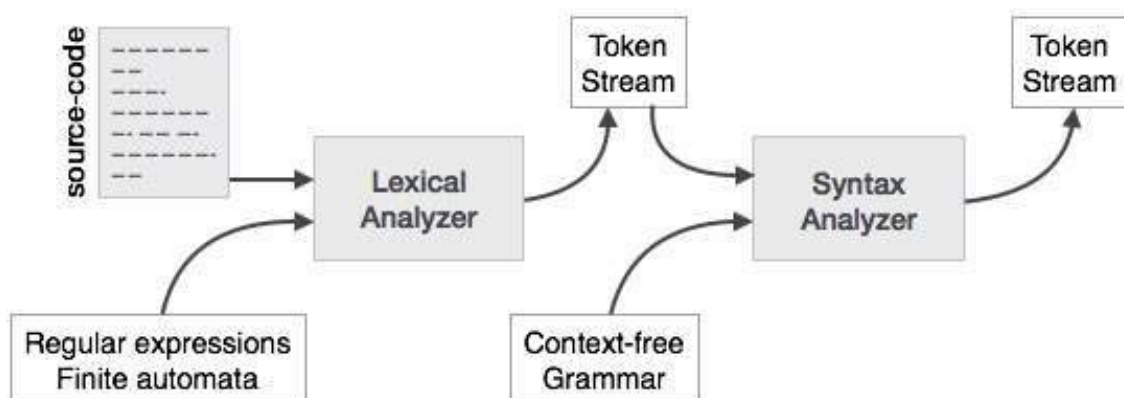
Výstupom z lexikálnej analýzy sú takzvané tokeny, ktoré tvoria vyššie jednotky jazyka ako kľúčové slová jazyka, konštanty, identifikátory, operátory a iné.[17]



Obrázok 8: Ukážka práce lexikálneho analyzátora

### 2.1.2 Syntaktická analýza

Ďalšou fázou je syntaktická analýza. Úlohou Syntaktického analyzátora je kontrola správnosti vytvorených tokenov s uchovaním niektorých získaných informácií o štruktúre skúmanej syntactickej jednotky. Syntaktická analýza sa radí medzi bezkontextové gramatiky. Po skončení syntactickej analýzy prichádza na rad sémantická analýza.[17]



Obrázok 9: Ukážka práce syntactickeho analyzátora

### 2.1.3 Limitácia syntaktickej analýzy

Syntaktický analyzátor získa vstup z tokenu, ktorý vytvorí lexikálny analyzátor. Lexikálne analyzátory sú zodpovedné za validitu tokenu. Syntaktické analyzátory majú nasledovné limitácie.

- nedokážu zistiť validitu tokenu
- nedokážu zistiť či je token používaný pred tým ako je deklarovaný
- nedokážu zistiť či je token používaný pred tým ako je inicializovaný
- nedokážu zistiť validitu operácie, ktorú token vykonáva

### 2.1.4 Semantická analýza

Sémantická analýza má za úlohu interpretovať symboly, typy, ich vzťahy. Sémantická analýza rozhoduje či má syntax programy význam alebo nie. Ako príklad zisťovania významu môžeme uviesť jednoduchú inicializáciu premennej.[17]

```
int integerVariable = 6  
  
int secondIntegerVariable = "six "
```

Oba príklady by mali prejsť cez lexikálnu a syntaktickú analýzu. Je až na sémantickej analýze aby rozhodla o správnosti zápisu programu a v prípade nesprávneho zápisu informovala o chybe. Hlavné úlohy sémantickej analýzy sú:

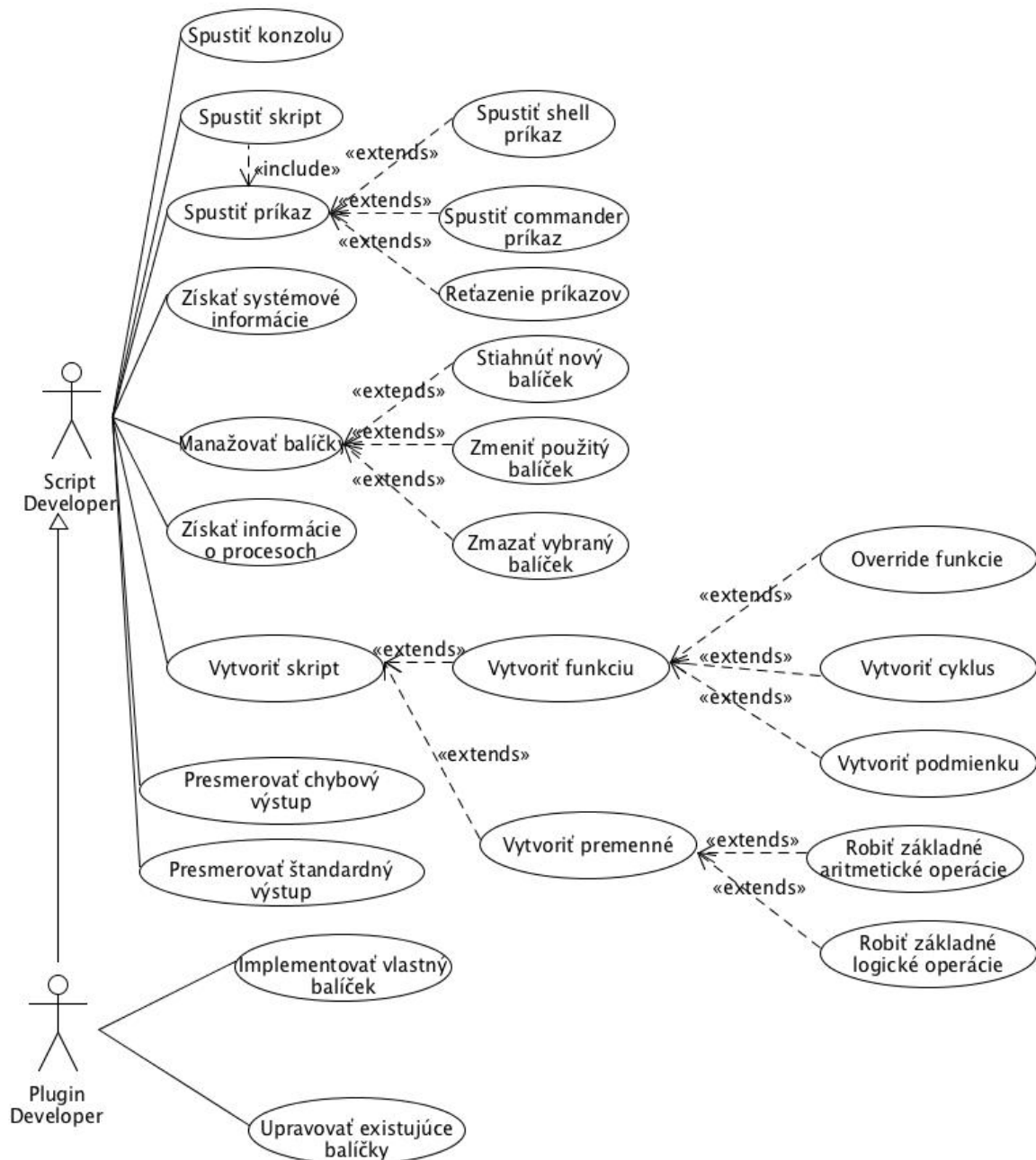
- zisťovanie dosahu definovaných tokenov takzvaný scoping
- kontrola typov
- deklarácia premenných
- definícia premenných
- viacnásobná deklarácia premenných v jedno scope

### 2.1.5 Generovanie cieľového jazyka

Generovanie cieľového jazyka môžeme považovať za poslednú fázu kompilátora. V tejto fáze sa preklápa jazyk z vyššieho jazyka do strojového jazyka, ktorý úspešne prešiel cez analyzačné časti.[17]

## 3 Návrh riešenia

### 3.1 Prípady použitia



Obrázok 10: Prípady použitia pre navrhovanú aplikáciu

## 3.2 Popis use casov

V tejto časti sa venueme popisu jednotlivých use casov. Use case diagram spolu s popisom sú základnými prvkami na ktorých je možné špecifikovať novo vznikajúci software. Je dôležité aby najpodstatnejšie časti systému boli špecifikované na začiatku, aby sa pri navrhovaní aplikácie mohli prijať rozhodnutia, ktorými bude možné zaručiť, že výsledné riešenie bude to najlepšie možné, vyhovujúce špecifikácii. Ako je zjavné aj z priloženého diagramu prípadov použitia, pre aplikáciu sme identifikovali dvoch hráčov : Vývojár skriptov a Vývojár balíčkov. Títo hráči majú jednu spoločnú črtu - pre obe platí, že hráč je vývojár. Avšak je rozdiel medzi vývojárom skriptu a vývojom nových súčastí systému, čo je zjavne vidieť aj z popisu konkrétnych prípadov použitia.

### 3.2.1 Vývojár skriptov

Rola sa zameriava hlavne na používanie hotovej aplikácie, prácu s balíčkami, vytváranie skriptov, efektívne využívanie dostupného Aplikačné rozhranie (API).

#### Spustiť konzolu

<b>Use case</b>	Spustiť konzolu
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí disponovať stiahnutou aplikáciou.
<b>Vstup</b>	Nie je potrebný žiaden vstup od používateľa.
<b>Popis</b>	Konzolové rozhranie sa spustí.
<b>Výstup</b>	Konzola zobrazí základné údaje o konfigurácii.
<b>Chyba</b>	Konzola sa nespustí, musí však poskytnúť informáciu o chybe ktorá pri štarte nastala.

Tabuľka 4: Use case : Spustiť konzolu

#### Spustiť príkaz

<b>Use case</b>	Spustiť príkaz
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz a jeho argumenty.
<b>Popis</b>	Používateľ zadá validný príkaz, následne získa výstup pre zadaný príkaz.
<b>Výstup</b>	Textový reťazec, ktorý v závislosti od programu variuje v dĺžke a obsahu.
<b>Chyba</b>	V prípade zlyhania je používateľ informovaný o probléme, ktorý nastal.

Tabuľka 5: Use case : Spustiť príkaz

### Spustiť skript

<b>Use case</b>	Spustiť skript
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená a skript správne napísaný.
<b>Vstup</b>	Vstupom je skript, ktorý v hlavičke definuje balíčky ktoré bude používať. Za nimi môže nasledovať čokoľvek od definície premenných, funkcií. V tele skriptu musí byť zadefinovaná metóda main(String args).
<b>Popis</b>	Vykonajú sa všetky príkazy tak ako sú napísané v zdrojovom súbore.
<b>Výstup</b>	Výstup je textový reťazec, závislý na logike skriptu.
<b>Chyba</b>	V prípade chyby pri sťahovaní závislostí, exekúcie príkazov, alebo iných komplikácií za behu program zapisuje na stderr chybové hlášky spolu so základným popisom problému, tracom.

Tabuľka 6: Use case : Spustiť skript

### Spustiť shell príkaz

<b>Use case</b>	Spustiť shell príkaz
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená a skript správne napísaný. Taktiež musí byť v operačnom systéme ktorý podporuje shell.
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz a jeho argumenty.
<b>Popis</b>	Používateľ zadá valídny príkaz, následne získa výstup pre zadaný príkaz.
<b>Výstup</b>	Textový reťazec, ktorý v závislosti od programu variuje v dĺžke a obsahu.
<b>Chyba</b>	V prípade zlyhania je používateľovi vratený chybový kód.

Tabuľka 7: Use case : Spustiť shell príkaz

### Spustiť commander príkaz

<b>Use case</b>	Spustiť commander príkaz
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená a skript správne napísaný. Systém musí mať nainštalovaný windows commander.
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz a jeho argumenty.
<b>Popis</b>	Používateľ zadá validný príkaz začínajúci win alebo ext, následne získa výstup pre zadaný príkaz.
<b>Výstp</b>	Textový reťazec, ktorý v závislosti od programu variuje v dĺžke a obsahu.
<b>Chyba</b>	V prípade zlyhania je používateľovi vratený chybový výstup z príkazového riadku.

Tabuľka 8: Use case : Spustiť powershell príkaz

## Reťazie príkazov

<b>Use case</b>	Reťazie príkazov
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Vstup musí byť zadaný v správnom formáte.
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci sekvenciu príkazov, ich argumenty spojené znakom pajpy " ".
<b>Popis</b>	Systém rozozná, že ide o zretazený príkaz a následne začne vykonávať príkazy v poradí v akom boli zadané. Jednotlivé príkazy odovzdajú svoje výstupy svojmu nasledovníkovi po úspešnom ukončení. Príkazy sa vykonávajú až kým nepríde na posledný príkaz v sekvencii, alebo ako počas behu príde pri niektorom z príkazov ku chybe. O chybe je používateľ oboznámený a chyba je zapísaná na štandardný chybový výstup.
<b>Výstp</b>	Textový reťazec, ktorý v závislosti od programu variuje v dĺžke a obsahu, výstup bude vygenerovaný posledným príkazom sekvencie.
<b>Chyba</b>	O chybe je používateľ oboznámený a chyba je zapísaná na štandardný chybový výstup.

Tabuľka 9: Use case : Reťazie príkazov

## Manažovať balíčky

<b>Use case</b>	Manažovať balíčky
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená.
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz "pkgälebo aky si vyberem a jeho argumenty.
<b>Popis</b>	Používateľ bude schopný nahráť, zmazať, nahradiť vybraný balíček.
<b>Výstp</b>	Textový reťazec, ktorý v závislosti od programu variuje v dĺžke a obsahu - možno bude informovať o ťťahovacòm procese.
<b>Chyba</b>	O chybe je používateľ oboznámený a chyba je zapísaná na štandardný chybový výstup v podobe stack tracu napr. .

Tabuľka 10: Use case : Manažovať balíčky

### Stiahnúť nový balíček

<b>Use case</b>	Stiahnúť nový balíček
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Príkaz na stiahnutie balíčka musí byť správne zadáný.
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz "pkg download <názov balička>"
<b>Popis</b>	Program sa ako prvé pozrie do adresára balíčkov či už daný balíček nebol stiahnutý, ak nie stiahne nový balíček. V opačnom prípade medzi aktívne balíčky načíta používateľom zvolený balíček.
<b>Výstp</b>	Textový reťazec informujúci o úspešnosti ťťahovania. Pre jeho načítanie je potrebný reštart aplikácie.
<b>Chyba</b>	Vypíše chybu do stderr v prípade, že daný balíček na servery neexistuje, používateľ nemá internetové pripojenie.

Tabuľka 11: Use case : Stiahnúť nový balíček

### Zmeniť použitý balíček

<b>Use case</b>	Zmeniť použitý balíček
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Príkaz na zmenenie používaného balíčka musí byť správne zadáný.



<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz "pkg change <názov nahradzovaného balíčka> <názov nahradzujúceho balíčka>
<b>Popis</b>	Program zmení používaný balíček z aktuálne používaného na balíček vybraný používateľom. Táto voľba je aplikovateľná iba pre spravovanie verzií existujúcich balíčkov. V prípade, že nahradzujúci balíček nieje dostupný lokálne, používateľ bude vyzvaný stiahnuť daný balíček.
<b>Výstp</b>	Textový reťazec informujúci o úspešnosti výmeny, alebo informujúci o potrebe stiahnutia balíčka.
<b>Chyba</b>	V prípade ak príde počas zmeny balíčkov k chybe, bude zapísana na stderr.

Tabuľka 12: Use case : Zmeniť použitý balíček

### Zmazať vybraný balíček

<b>Use case</b>	Zmazať vybraný balíček
<b>Vstup</b>	Textový reťazec obsahujúci príkaz "pkg delete <názov balíčka>".
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Príkaz na zmazanie vybraného balíčka musí byť správne zadáný.
<b>Popis</b>	Program zmaže používateľom vybraný balíček z aktívnych balíčkov a následne ho fyzicky zmaže z disku.
<b>Výstp</b>	Textový reťazec informujúci o úspešnosti zmazania zadaného balíka
<b>Chyba</b>	V prípade nesprávneho odstránenia balíčka z aktívnych alebo pri následnom mazaní zo súborového systému bude informácia o chybe presmerovaná na stderr.

Tabuľka 13: Use case : Zmazať vybraný balíček

### Získať systémové informácie

<b>Use case</b>	Získať systémové informácie
<b>Vstup</b>	Vstupom je textový reťazec "sysinfo".
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Používateľ vloží validný príkaz na vyžiadanie systémových informácií.

<b>Popis</b>	Program vypíše na štandardný výstup informácie o systémových informáciách ako napríklad využitie procesoru, využitie pamäte RAM, využitie oddielu swap, teplotu zariadení a podobné.
<b>Výstp</b>	Výstupom je textový reťazec, formátovaný do riadkov. Každému riadku prislúcha jedna informácia napr. CPU, ďalší riadok RAM atď.. V prípade viac jadrového procesora sa vypíšu informácie o každom z jadier.
<b>Chyba</b>	V prípade, že používateľ nemá právo na získanie informácií program vypíše dôvod priamo na stdout. Tak isto tam vypíše aj akékoľvek chyby ku ktorým môže prísť počas behu.

Tabuľka 14: Use case : Získať systémové informácie

## Získať informácie o procesoch

<b>Use case</b>	Získať informácie o procesoch
<b>Vstup</b>	Vstupom je textový reťazec "processes".
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Používateľ vloží validný príkaz na vyžiadanie informácií o procesoch.
<b>Popis</b>	Program vypíše na štandardný výstup informácie o bežiacich procesoch, používateľoch, ktorý tieto procesy spúšťajú, koľko procesoru, pamäte RAM používajú.
<b>Výstp</b>	Výstupom je prehľadný výpis v podobe tabuľky, kde každý riadok zodpovedá jednému procesu. Nad jednotlivými hodnotami je hlavný riadok, ktorý popisuje o akú hodnotu ide.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nieje možné získať informácie o procesoch je táto skutočnosť zobrazená na stdout a popis chyby sa presmeruje na stderr.

Tabuľka 15: Use case : Získať informácie o procesoch

## Vytvoriť skript

<b>Use case</b>	Vytvoriť skript
-----------------	-----------------

<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Vstupom musí byť správne napísaný skript.
<b>Popis</b>	Používateľ napíše skrip, ktorá bude prečítaný programom a vykonaný.
<b>Výstp</b>	Skrip vráti výstup zo svojho behu buď na štandardný výstup alebo do súbor podľa toho ako je naimplementovaný.
<b>Chyba</b>	V prípade, že príde k menšej chybe informácia bude zobrazená používateľovi, resp. presmerovaná do súboru.

Tabuľka 16: Use case : Vytvoriť skript

## Vytvoriť funkciu

<b>Use case</b>	Vytvoriť funkciu
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Funkcia musí byť správne zadefinovaná. Syntax pre definovanie funkcie : function <návratový typ> <názov funkcie>(parametre funkcie)telo funkcie.
<b>Popis</b>	Používateľ napíše funkciu, ktorá bude prečítaná programom a vykonaná.
<b>Výstp</b>	Funkcia vracia premennú s definovanou návratovou hodnotou.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nastane chyba pri exekúcii funkcie program skončí a program zapíše informácie o chybe na stderr.

Tabuľka 17: Use case : Vytvoriť funkciu

## Override funkcie

<b>Use case</b>	Override funkcie
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Nad funkciou je potrebné zapísať @Override alebo @Override(číslo) čo prekladaču povie, že má používať práve túto verziu funkcie, v druhom prípade číslo značí prioritu pri prepisovaní. Najnižšia priorita je 1, metóda s najvyšším číslom teda s najvyššou prioritou bude použitá v skripte.
<b>Popis</b>	Používateľ napíše funkciu, ktorá bude prečítaná programom a vykonaná. Navyše bude nahradzovať funkciu s rovnakým názvom.

<b>Výstp</b>	Premenná, ktorá je uvedená v definícii funkcie.
<b>Chyba</b>	V prípade zle zadefinovanej syntaxe je problém zapísaný na stderr a vykonávanie skriptu je ukončené.

Tabuľka 18: Use case : Override funkcie

## Vytvoriť cyklus

<b>Use case</b>	Vytvoriť cyklus
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Cyklus musí byť správne zadefinovaný. Syntax pre definovanie funkcie : for(<inicializácia premennej>;<podmienka pre spustenie>;<inkrement>)telo cyklu obsahujúce volania funkcií, príkazy, atď...
<b>Popis</b>	Používateľ napíše cyklus, ktorý bude prečítaný programom a vykonaná sa.
<b>Výstp</b>	Cyklus nemá žiadny výstup.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nastane chyba pri parsovaní alebo exekúcii cyklu program skončí a program zapíše informácie o chybe na stderr.

Tabuľka 19: Use case : Vytvoriť cyklus

## Vytvoriť podmienku

<b>Use case</b>	Vytvoriť podmienku
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Podmienka musí byť správne zadefinovaná. Syntax pre definovanie funkcie : if(boolean value)telo podmienky.
<b>Popis</b>	Používateľ napíše podmienku, ktorá bude prečítaná programom a zohľadnená za behu skriptu.
<b>Výstp</b>	Podmienka nemá žiadny výstup.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nastane chyba pri exekúcii funkcie program skončí a program zapíše informácie o chybe na stderr.

Tabuľka 20: Use case : Vytvoriť funkciu

## Vytvoriť premenné

<b>Use case</b>	Vytvoriť premenné
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Funkcia musí byť správne zadefinovaná. Syntax pre definovanie funkcie : function <návratový typ> <názov funkcie>(parametre funkcie)telo funkcie.
<b>Popis</b>	Používateľ napíše funkciu, ktorá bude prečítaná programom a vykonaná.
<b>Výstp</b>	Funkcia vracia premennú s definovanou návratovou hodnotou.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nastane chyba pri exekúcii funkcie program skončí a program zapíše informácie o chybe na stderr.

Tabuľka 21: Use case : Vytvoriť funkciu

## Vykonať základné aritmetické operácie

<b>Use case</b>	Vytvoriť podmienku
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Funkcia musí byť správne zadefinovaná. Syntax pre definovanie funkcie : function <návratový typ> <názov funkcie>(parametre funkcie)telo funkcie.
<b>Popis</b>	Používateľ napíše funkciu, ktorá bude prečítaná programom a vykonaná.
<b>Výstp</b>	Funkcia vracia premennú s definovanou návratovou hodnotou.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nastane chyba pri exekúcii funkcie program skončí a program zapíše informácie o chybe na stderr.

Tabuľka 22: Use case : Vytvoriť funkciu

## Vykonať základné logické operácie

<b>Use case</b>	Vytvoriť podmienku
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať prístup k akémukoľvek textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Funkcia musí byť správne zadefinovaná. Syntax pre definovanie funkcie : function <návratový typ> <názov funkcie>(parametre funkcie)telo funkcie.

<b>Popis</b>	Používateľ napíše funkciu, ktorá bude prečítaná programom a vykonaná.
<b>Výstup</b>	Funkcia vracia premennú s definovanou návratovou hodnotou.
<b>Chyba</b>	V prípade, že nastane chyba pri exekúcii funkcie program skončí a program zapíše informácie o chybe na stderr.

Tabuľka 23: Use case : Vytvoriť funkciu

### Presmerovať chybový výstup

<b>Use case</b>	Presmerovať chybový výstup
<b>Vstup</b>	Pre presmerovanie na chybový výstup je potrebné dodržať syntax command stderr> file
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Používateľ vloží validný príkaz na presmerovanie chybového výstupu.
<b>Popis</b>	Program presmeruje chybový výstup kam mu používateľ v príkaze príkáže.
<b>Výstup</b>	Výstup programu predstavuje textový reťazec s popisom chyby, ktorá nastala.
<b>Chyba</b>	Ak by došlo k chybe zaloguje sa do logu aplikácie.

Tabuľka 24: Use case : Presmerovať chybový výstup

### Presmerovať štandardný výstup

<b>Use case</b>	Presmerovať štandardný výstup
<b>Podmienky</b>	Shell aplikácia musí byť spustená. Používateľ vloží validný príkaz na presmerovanie štandardného výstupu.
<b>Vstup</b>	Pre presmerovanie na štandardný výstup je potrebné dodržať syntax command stderr> file
<b>Popis</b>	Program presmeruje štandardný výstup kam mu používateľ v príkaze príkáže.
<b>Výstup</b>	Výstup programu predstavuje textový reťazec s výstupom zo skriptu alebo príkazu.
<b>Chyba</b>	Ak by došlo k chybe zaloguje sa do logu aplikácie.

Tabuľka 25: Use case : Presmerovať štandardný výstup

### 3.2.2 Vývojár balíčkov

Ako je z názvu role zjavné, tento hráč bude mať na starosti hlavne vývoj aplikácie, starať sa o jej funkcionality v zmysle rozširovania API, ktoré môže vývojár skriptov používať pre efektívnejšiu prácu.

#### Implementovať vlastný balíček

<b>Use case</b>	Implementovať vlastný balíček
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať nainštalovanú Java SDK vo verzii 8, mať prístup k textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Balíček obsahujúci všetky potrebné rozhrania, ktoré musí vývojár balíčka implementovať.
<b>Popis</b>	Používateľ implementuje novú funkcionality v jave, následne všetky zdrojové súbory skompiluje a pridá do jar súboru určeného na ukladanie nových balíčkov.
<b>Výstup</b>	Balíček, ktorý je možné nahráť do aplikácie a používať ako jeden z príkazov.
<b>Chyba</b>	Chyba môže nastať pri vytváraní balíčka, kedy ho o chybe informuje prekladač jazyka v ktorom je balíček implementovaný. V prípade neúspešného načítania je používateľ informovaný priamo v konzole na stout.

Tabuľka 26: Use case : Implementovať vlastný balíček

#### Upravovať existujúce balíčky

<b>Use case</b>	Upravovať existujúce balíčky
<b>Podmienky</b>	Používateľ musí mať nainštalovanú Java SDK vo verzii 8, mať prístup k textovému editoru.
<b>Vstup</b>	Zdrojové súbory už existujúceho balíčka.
<b>Popis</b>	Používateľ upraví implementáciu alebo pridá novú funkcionality v jave, následne všetky zdrojové súbory skompiluje a pridá do jar súboru určeného na ukladanie nových balíčkov
<b>Výstup</b>	Po úprave je balíček možné nahráť do aplikácie a používať ako jeden z príkazov.
<b>Chyba</b>	

Tabuľka 27: Use case : Upravovať existujúce balíčky

**3.3 Prvotný nástrel**

**3.4 Oddelenie štruktúry**



## 4 Architektúra aplikácie

Ako sme ukázali existuje veľké množstvo skriptovacích jazykov či, ktoré dokážu efektívne automatizovať dennodennú prácu avšak majú jeden spoločný nedostatok - nie sú multiplatformové. Táto vlastnosť môže byť pre niekoho nepodstatná, no pri veľkých projektoch kde sa mŕňa množstvo prostriedkov na automatizáciu to až tak zanedbateľný fakt nie je. Stačí si len predstaviť koľko času zabere tvorba automatizovaných skriptov pre jednu platformu a pripočítať rovnaké množstvo času pre každú ďalšiu. Niektorí by mohli namietat, že pre ďalšie platformy to len trochu času nezabere nakoľko logika skriptov je už definovaná. Tu treba brať ohľad na to, že nie každý jazyk poskytuje programátorovi rovnaké API a teda treba rátať s možnosťou, že niekde bude potrebné doimplementovať veci chýbajúce v jazyku. Preto vyššie spomenuté dôvody sme sa rozhodli pre vytvorenie nového jazyka, ktorý by bol jednoducho rozšíriteľný, manažovateľný, ľahko píšateľný a platformovo nezávislý. [morf]

### 4.1 Java

Je vyvíjaný spoločnosťou Oracle. Jeho syntax vychádza z jazykov C a C++. Zdrojové programy sa nekompilujú do strojového kódu, ale do medzistupňa, tzv. „byte-code“, ktorý nie je závislý od konkrétnej platformy. Táto vlastnosť Javy nám veľmi vyhovuje pre dosiahnutie cieľa platformovej nezávislosti. Ďalším veľmi podstatným faktom je, že v Jave programuje veľké množstvo developerov, tým pádom majú open source projekty veľkú šancu, že si ich komunita developerov osvojí a prispeje k ich postupnému zlepšovaniu.

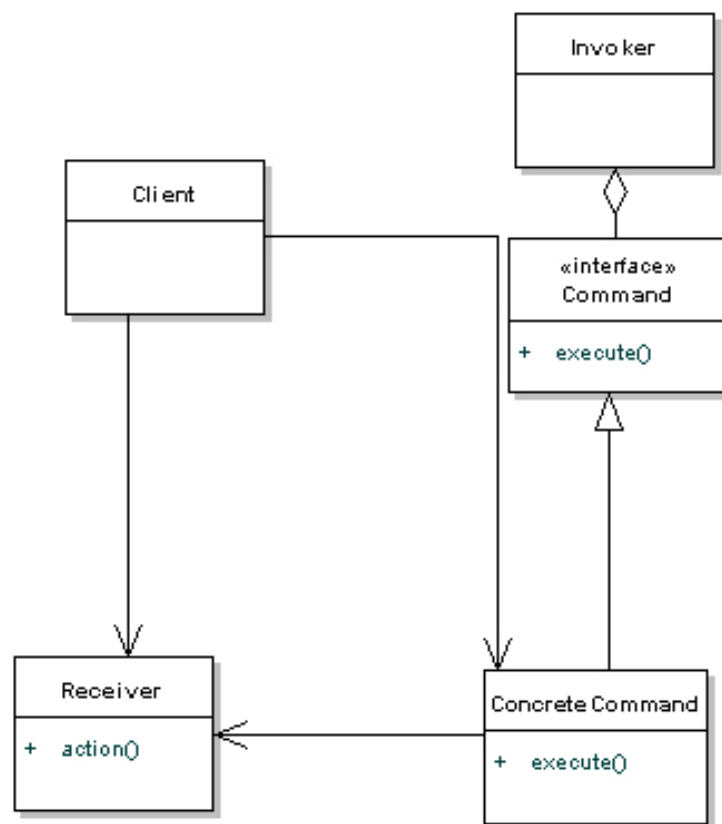
### 4.2 Pouzite navrhove vzory

Aby sme zaručili rozšíriteľnosť, manažovateľnosť a ďalšie zásady dobrého softvéru bolo potrebné zvoliť vhodnú architektúru, ktorú popisujú použité návrhové vzory.

#### 4.2.1 Command - príkaz

Command pattern je známy behaviorálny návrhový vzor, používa sa najmä na menovanie algoritmov, vzťahov a zodpovedností medzi objektami. Cieľom vzoru je zapuzdriť požiadavku(request) ako objekt tým pádom parametrizovať klienta s rôznymi požiadavkami a zabezpečiť operáciu späť.

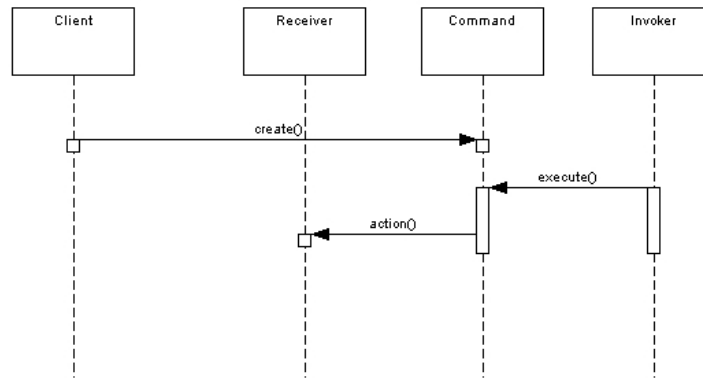
Command vzor deklaruje rozhranie pre všetky budúce commandy a zároveň execute() metódu, ktorú s vypýta Receiver commandu aby splnil požadovanú operáciu. Receiver je objekt, ktorý vie ako požadovanú operáciu splniť. Invoker pozná command a pomocou implementovanej execute() metódy dokáže vyvolať požadovanú operáciu. Klient potrebuje



Obrázok 11: Class diagram Command návrhového vzoru

implementovať ConcreteCommand a nastaviť Receiver pre command. ConcreteCommand definuje spojenie medzi action a receiver. Keď Invoker zavolá execute() metódu na ConcreteCommand spustí tým jednu alebo viac akcií, ktoré budú bežať pomocou Receiveru.

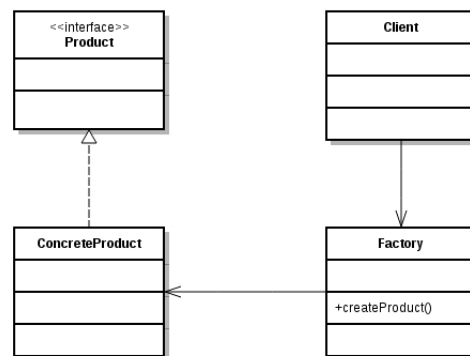
Pre lepšie pochopenie je proces zobrazený aj na sekvenčnom diagrame.



Obrázok 12: Sekvenčný diagram Command návrhového vzoru

#### 4.2.2 Factory - továreň

Factory návrhový vzor patrí do sekcie vytváracích vzorov, pomocou tohoto vzoru budeme schopný vytvárať objekty bez toho aby sme prezradili logiku ich vytvárania klientovi. Diagram návrhového vzoru je možné vidieť na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 13: Class diagram Factory návrhového vzoru

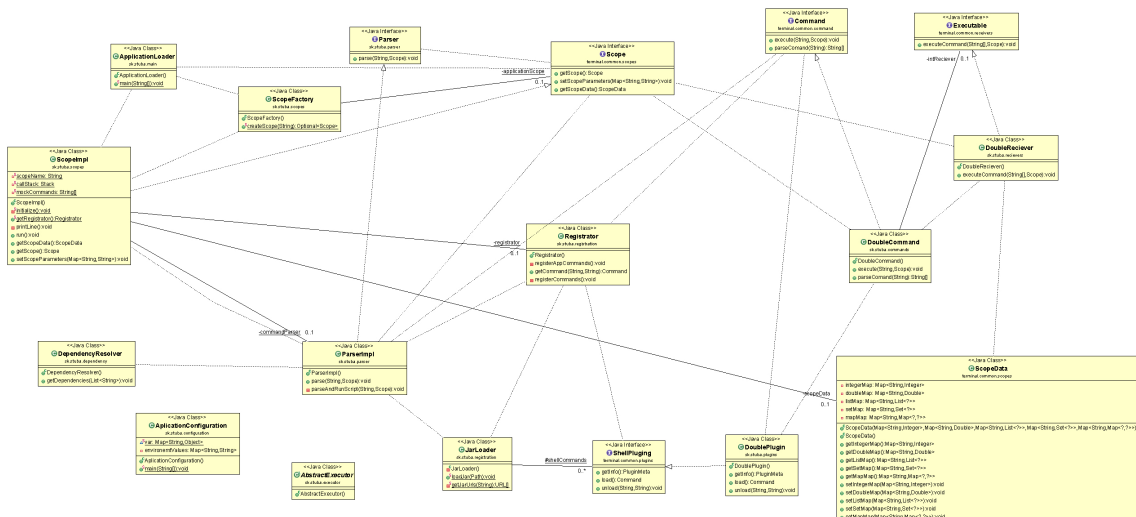
#### 4.2.3 Interpreter

možno použiť

## 4.3 Komponenty aplikácie

Ako prvé bolo treba zistiť z akých komponentov sa bude aplikácia skladať. Bolo treba zamyslieť sa čo a ako to chceme dosiahnuť. v prvom návrhu sme identifikovali nasledovné komponenty. Rozhodli sme sa, že vytvoríme plugin systém kvôli tomu, čo najdem a napíšem do analyzy.

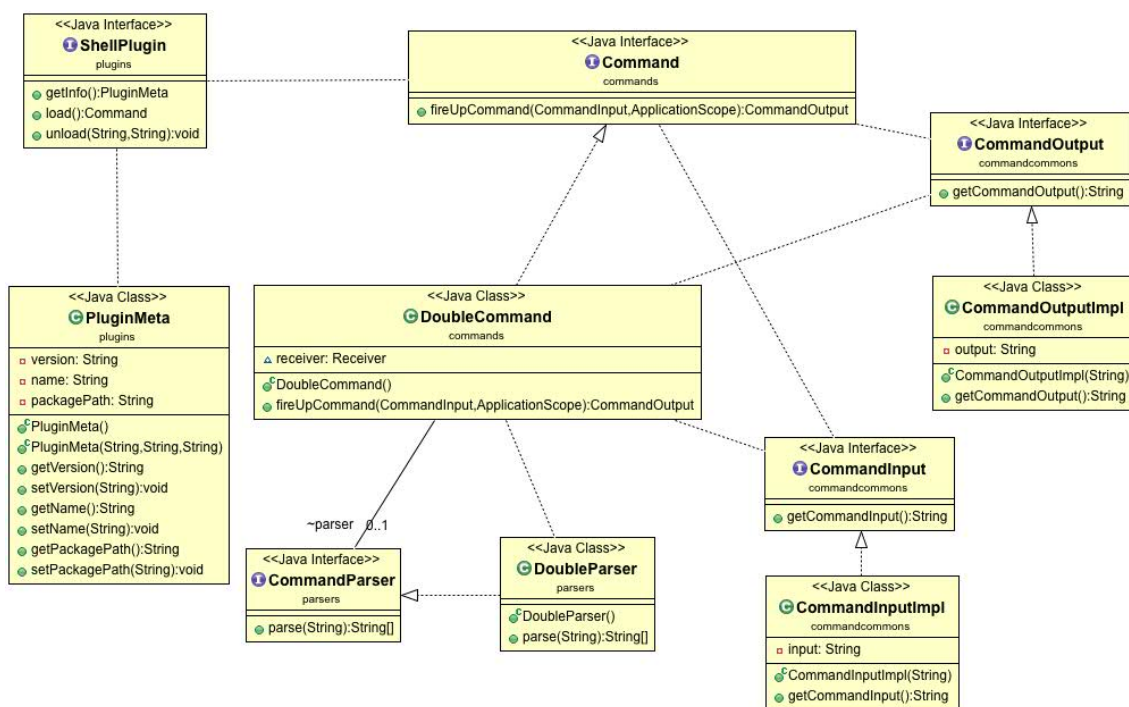
- Parser - vstupov aj výstupov
- Loader jar súborov
- Sťahovač dependencií - jarka ktoré momentálne produkt neobsahuje napr. cusotm riešenia
- Scoping



Obrázok 14: Prvé funkčné riešenie

Z nasledovného class diagramu nebolo na prvý pohľad zreteľne viditeľné aké komponenty v programe existujú preto bolo potrebné zamyslieť sa ako by sa dali tieto časti rozumne rodeliť. Z prvotného návrhu sme vytiahli plugin. Pre implementáciu pluginu sme sa rozhodli použiť architektúru command patternu. Class diagram implementácie je viditeľný na nasledovnom obrázku.

Popisat scoping Vytvaranie commandov



Obrázok 15: Class diagram pluginu

## 5 Zhodnotenie výsledkov

Zatiaľ sa toho nespravilo hodne ale verím, že sa to tu cele zaplní.

# Záver

Cieľom práce bolo zanalyzovať populárne konzolové rozhrania rovnako aj skriptovacie jazyky, ktoré sú často využívané pri administrácii počítačových systémov. Taktiež bolo treba nájsť jednotlivé výhody ako aj nedostatky jednotlivých riešení, zhodnotiť ich a nájsť medzi nimi rozumný prienik, ktorý bolo treba dostať do použiteľnej podoby. Kládli sme dôraz hlavne na to aby naše riešenie bolo čím najlepšie upraviteľné aby mohlo vyhovieť požiadavkam rôznych používateľov.

# Zoznam použitej literatúry

1. ZARRELLI, Giorgio. *Mastering Bash*. 1. vyd. Birmingham : Packt Publishing, 2017, 2004. ISBN: 9781784396879.
2. CIACCIO, Robert S. *PowerShell vs. the Unix Shell*. 18-12-2010. Dostupné tiež z: <https://superuser.com/questions/223300/powershell-vs-the-unix-shell>.
3. ABRAHAM SILBERSCHATZ Peter B. Galvin, Greg Gagne. *Operating System Concepts - Ninth Edition*. 9. vyd. Wiley, 2012, 2012. ISBN: 978-1118063330.
4. HAAPANEN, Tom. *What is the history of Microsoft Windows?* 18-01-2018. Dostupné tiež z: <https://kb.iu.edu/d/abwa>.
5. MICROSOFT. *Windows and Windows Server Automation with Windows PowerShell*. 2018. Dostupné tiež z: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/mt156946.aspx>.
6. STATCOUNTER. *Desktop Operating System Market Share Worldwide / StatCounter Global Stats*. 13-04-2018. Dostupné tiež z: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>.
7. STATCOUNTER. *Operating Systems market share*. 13-04-2018. Dostupné tiež z: <https://netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?options=%7B%22filter%22%3A%7B%22%24and%22%3A%5B%7B%22deviceType%22%3A%7B%22%24in%22%3A%5B%22Desktop%22Flaptop%22%5D%7D%7D%2C%22dateLabel%22%3A%22Trend%22%2C%22attributes%22%3A%22share%22%2C%22group%22%3A%22platform%22%2C%22sort%22%3A%7B%22share%22%3A-1%7D%2C%22id%22%3A%22platformsDesktop%22%2C%22dateInterval%22%3A%22Monthly%22%2C%22dateStart%22%3A%222017-05%22%2C%22dateEnd%22%3A%222018-04%22%2C%22segments%22%3A%22-1000%22%2C%22plotKeys%22%3A%5B%7B%22platform%22%3A%22Windows%22%7D%2C%7B%22platform%22%3A%22Mac%20OS%22%7D%2C%7B%22platform%22%3A%22Linux%22%7D%2C%7B%22platform%22%3A%22Chrome%20S%22%7D%5D%7D>.
8. W3TECHS. *Unix vs. Linux vs. Windows vs. macOS usage statistics, May 2018*. 13-04-2018. Dostupné tiež z: <https://w3techs.com/technologies/comparison/os-linux,os-windows,os-macos,os-unix>.
9. KOLUGURI, Naveen. *If / Else Statements (Shell Scripting) - Code Wiki*. 11-11-2017. Dostupné tiež z: <http://codewiki.wikidot.com/shell-script:if-else>.

10. BRENTON J.W. BLAWAT, Chris Dent. *Mastering Windows PowerShell Scripting - Second Edition*. 2. vyd. Birmingham : Packt Publishing, 2017, 2004. ISBN: 9781787126305.
11. PAYNE, James. *Beginning Python®: Using Python 2.6 and Python 3.1*. 1. vyd. Wrox, 2010, 2010. ISBN: 9780470414637.
12. NICHOL, Alex. *unixpickle/Benchmarks: Some language performance comparisons*. 12-04-2017. Dostupné tiež z: <https://github.com/unixpickle/Benchmarks>.
13. CONEMU. *ConEmu - Handy Windows Terminal*. 03-01-2018. Dostupné tiež z: <https://conemu.github.io/>.
14. VASKO, Samuel. *Cmder / Console Emulator*. 03-01-2018. Dostupné tiež z: <http://cmder.net/>.
15. TOMEK BUJOK, Lukasz Pielak. *Babun - a windows shell you will love!* 2015. Dostupné tiež z: <http://babun.github.io/>.
16. MOBATEK. *MobaXterm Xserver with SSH, telnet, RDP, VNC and X11 - Features*. 03-01-2018. Dostupné tiež z: <https://mobaxterm.mobatek.net/features.html>.
17. LUDOVÍT MOLNÁR Milan Česka, Bořivoj Melichar. *Gramatiky a jazyky*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1987, 2004. MDT: 519.682(075.8).



# Prílohy

A	CD s aplikáciou . . . . .	II
B	Návod na spustenie a používanie aplikácie . . . . .	III

# A CD s aplikáciou

## B Návod na spustenie a používanie aplikácie

Ako spustiť a používať app.