

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

NÁVRH UČEBNÉHO TEXTU V PREDMETE INFORMATIKA

ZÁVEREČNÁ PRÁCA  
DOPLŇUJÚCEHO PEDAGOGICKÉHO ŠTÚDIA

2023

Bc. Miroslav Hájek



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
ÚSTAV MANAŽMENTU

NÁVRH UČEBNÉHO TEXTU V PREDMETE INFORMATIKA

ZÁVEREČNÁ PRÁCA  
DOPLŇUJÚCEHO PEDAGOGICKÉHO ŠTÚDIA

Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Gabriela Pavlendová, PhD.

Bratislava, 2023

Bc. Miroslav Hájek



## Čestné prehlásenie

Čestne vyhlasujem, že som túto prácu vypracoval samostatne, na základe konzultácií a s použitím uvedenej literatúry.

V Bratislave, 2023

.....

Bc. Miroslav Hájek



## Abstrakt

Abstrakt obsahuje informáciu o cieľoch práce, jej stručnom obsahu a v závere abstraktu sa charakterizuje splnenie cieľa, výsledky a význam celej práce. Súčasťou abstraktu je 3 – 5 kľúčových slov. Abstrakt sa píše súvisle ako jeden odsek a jeho rozsah je spravidla 100 až 500 slov.

**Kľúčové slová:**





# Abstract

Keywords:



# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Tvorba edukačných materiálov</b>	<b>3</b>
2.1	Učebnica . . . . .	3
2.1.1	Didaktické funkcie učebnice . . . . .	4
2.1.2	Prvky učebnice . . . . .	5
2.1.3	Multimediálne prostredie . . . . .	6
2.1.4	Skvalitňovanie učebného textu . . . . .	7
2.2	Systém úloh v zbierke . . . . .	8
2.2.1	Psychologické východiská . . . . .	8
2.2.2	Klasifikácia vlastností úlohy . . . . .	8
2.2.3	Preformulovanie úloh . . . . .	8
2.3	Vzdelávací štandard . . . . .	8
2.3.1	Algoritmické myslenie . . . . .	9
2.3.2	Existujúce učebnice . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Cieľ práce</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Metodika práce a metódy skúmania</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky práce</b>	<b>15</b>
5.1	Zbierka úloh . . . . .	15
5.1.1	Predhovor . . . . .	15
5.1.2	Premenné (I.) . . . . .	16
5.1.3	Podmienky (II.) . . . . .	22
5.1.4	Cykly (III.) . . . . .	25
5.1.5	Náhodné čísla (IV.) . . . . .	29
5.1.6	Reťazce a zoznamy (V.) . . . . .	30
5.1.7	Súbory (VI.) . . . . .	34

5.1.8	Funkcie (VII.) . . . . .	40
5.2	Vzorové riešenia . . . . .	46
5.3	Systém úloh . . . . .	46
5.4	Diskusia . . . . .	46
<b>6</b>	<b>Záver</b>	<b>47</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>49</b>
<b>A</b>	<b>Príloha</b>	



# 1 Úvod

Rýchly vývoj informatiky ako vedy za posledné desaťročia, rapídny technologický rozvoj vedúci k zvýšeniu dostupnosti prostriedkov výpočtovej techniky, a nástup inovatívnych prístupov vo výučbe umocňuje nedostatok moderných kvalitných vzdelávacích materiálov pre stredné školy. Na vzdelávanie predmetu na úrovni vyššieho sekundárneho vzdelania nevplyva ani tak posun v podstatných princípoch odboru, ale výskyt nových informačných a komunikačných technológií prinášajúcich nové výzvy do spoločnosti. Nemenej podstatným vplyvom sú schopnosti nástrojov, čiže vlastností softvérového vybavenia a jeho používateľské rozhranie.

Pre niektoré oblasti ako sú kybernetická bezpečnosť alebo programovanie vychádzajú v súčasnosti už aktuálne učebnice, ale častokrát sú školám nedostupné najmä z ekonomických dôvodov. Poznatky v tlačенých učebniciach zároveň zvyknú rýchlo zastarávať, preto sa preferujú elektronické knihy. E-knihy majú zasa z pohľadu vyučovacieho procesu úskalia ohľadom ich prístupnosti a prevládajúceho tradicionalizmu.

Význačné zmeny sa udiali v programovacích jazykoch ako nástrojov na formálny zápis algoritmov. Zmeny vo výbere prostredí na programovanie a jazykov pre použitie vo vzdelávaní, postupnosť v osvojovaní prvkov jazyka a nové verzie prinášajúce úpravy syntaxe a údajových štruktúr.

V záujme udržania kroku s najnovšími relevantnými poznatkami v odbore a stavom technológií, sú učitelia často nútení pripravovať vlastné učebné texty. Napomáhajú im k tomu internetové zdroje a e-learninové knižnice. Ponechávajú však časovo náročný výber adekvátnych článkov a vyváženú skladbu cvičení na kreativite učiteľa, čo sa môže javiť na prvý pohľad prospešné pre individualizáciu výučby, ale realizácia nebýva ideálna, tak aby poskytla žiakom rozmanité úlohy na samostatnú domácu prípravu.

Na vyučovacích hodinách by mala dobrá učebnica vhodne podnecovať a podporovať problémové vyučovanie, ktoré aktivizuje žiakov k hlbšiemu ovládaniu preberanej témy. Okrem iných časových a priestorových obmedzení vplyvajúcich na výber učebnej metódy, tak nedostupnosť usporiadaného učebného textu na sprevádzanie žiakov učivom,

vedie učiteľa hlavne k využitiu výkladu a teda frontálneho spôsobu výučby.

V svojpomocnej tvorbe učebníc všeobecno-vzdelávacieho učebného predmetu informatika sa zameriame na vzdelávací štandard algoritmicke riešenie problémov podľa Štátneho vzdelávacieho programu. V snahe preniesť úsilie v triede pri osvojovaní učiva vo väčšej miere na žiaka vychádzame z potreby zostavenia zbierky úloh z programovania pre stredné školy k použitiu v škole aj na doma. Nevyhnutné zložky hodné komplexného posúdenia sú obsahová a formálna rovina.

Na obsah zbierky kladieme nároky na vyvážené pokrytie dôležitých typov úloh na viacerých kognitívnych úrovniach v súlade s princípmi formulácie úlohy aj systematického usporiadania úloh. Spôsob začlenenia riešení do zbierky a fáza konfrontovanie riešení s postupmi žiakov je tiež neoddeliteľnou súčasťou učebného textu ako celku. Na predchádzanie straty aktuálnosti budeme požadovať čo najväčšiu nezávislosť úloh na programovacom prostredí a jazyku a nenáročnosť zadaní na výkonnosť počítača.

Po formálnej stránke máme záujem na navrhnutí „živej učebnice“, kde by učitelia v online prostredí mohli postupne kolaboratívne dopĺňať nové úlohy do jednotlivých častí zbierky. Na tento účel si prispôbíme do formy návodu existujúcu metodiku hodnotenia náročnosti textu a zaraďovania úloh do systému úloh podľa príslušných kritérií. Prihliada sa pritom na obsahové zameranie v rámci tématických okruhov podľa znenia zadania. Namiesto opakujúcich sa typov cvičení sa nájde náhrada vhodným preformulovaním.

V hlavnej časti práce preskúmame teóriu tvorby učebníc s ohľadom na funkcie, skvalitňovanie učebného textu a nástrahy pri presune do elektronickej podoby. Ďalej sa venujeme zostrojeniu adekvátneho a rozšíriteľného systému úloh podľa zbierok príkladov z matematiky. Nasleduje prehľad a rozbor súčasných učebníc programovania. V praktickej časti predstavíme konkrétne úlohy so vzorovým riešením a hodnotením zaradenia či náročnosti úloh. Nakoniec prediskutujeme žiacke riešenia a možnosti kolaboratívneho vylepšovania zbierky.

## 2 Tvorba edukačných materiálov

Súčasný stav problematiky tvorby edukačných materiálov obsahuje zákonitosti stavby a funkcií učebnice, odporúčania pri písaní zrozumiteľných učebných textov a rozvrhovaní didakticky správneho systému úloh v zbierke. Tiež porovnáme doterajšie učebnice programovania pre stredné školy navzájom a vzhľadom na štátny vzdelávací štandard.

### 2.1 Učebnica

Základným prameňom poznatkov a nositeľom obsahu vzdelávania je učebnica, ktorá patrí medzi čelných predstaviteľov pedagogických textov. Predstavuje jadro zoskupujúce okolo seba ostatné učebné prostriedky (Zujev, 1986). V medziach učebných osnov vymedzuje obsah základného učiva s doplnením o rozširujúce učivo, pričom rozsah osnovy učebnice nemusí byť totožný s učebnými osnovami (Mladý, 1988).

Učebnica pomáha žiakom s osvojením si obsahu učiva, čím podporuje všetky súvisiace čiastkové činnosti: precvičovania, opakovania, systematizácie a integrácie. V edukačnom procese učebnica pôsobí aj výchovne, čím vplýva na formovanie postojov, motívov a záujmov. Odlišuje sa v tom od iných kníh a texov, pretože má priamu späťosť so získavaním a spracovaním faktov, pojmov a vzťahov žiakmi. Efektívne tak smeruje dosiahnutie výchovno-vzdelávacích cieľov vyučovacieho predmetu (Gavora, 1992). Učebný program žiaka a vyučovací program učiteľa je ideálne v učebnici pochytený a odráža sa do scenáru učebného a vyučovacieho procesu. Hlvaná časť učebnice predstavuje súbor úloh určených na aktívne riešenie (Pavlovkin et al., 1989).

Podľa školského zákona sa učebnica spolu s učebným textom a pracovným zošitom zaraďuje medzi edukačné publikácie. Na vzdelávanie sa používajú edukačné publikačné schválené ministerstvom školstva alebo zodpovedajúce princípom a cieľmi výchovy a vzdelávania (NRSR, 2023). Princípy súvisiace s vlastnými vzdelávacími materiálmi sú v duchu rovnoprávnosti, rovnocennosti, zodpovednosti, tolerancie a vyváženého rozvoja osobnosti a zdokonaľovania vzdelávania podľa výsledkov výskumu a vývoja.



### 2.1.1 Didaktické funkcie učebnice

V učebnici pôsobí viacero naviazaných a prelínajúcich sa vlastností vystupujúcich vo výchovno-vzdelávacom procese (Zujev, 1986), ktoré sú popísané bez stanoveného poradia dôležitosti:

- **Informačná funkcia:** sa sústreďuje na stanovenie povinného rozsahu informácií pri štúdiu nevyhnutných na zapamätanie.
- **Transformačná funkcia:** spočíva v didaktickom transfere poznatkov vedného odboru na obsah učiva v zrozumiteľnej a pútavej podobe, a zároveň sa berie do úvahy na vekové a kultúrne osobitosti žiakov. Nabáda na výber vzdelávacích metód a uľahčuje aktivizáciu žiaka pri cvičeniach a úlohách prieskumného charakteru. Pri transformácii znalostí sa hľadá sa aj na potreby profesijného života a spoločenského očakávania od absolventov.
- **Systematizačná funkcia:** pri objasňovaní učiva zabezpečuje následnosť poznatkov, postupný nárast náročnosti a vedie k metódam vedeckej systematizácie.
- **Usmerňujúca funkcia:** slúži k upevňovaniu vedomostí napomáha v orientácii sa v nich a zapojením ich do praktických druhov činností. Vyžaduje sprevádzanie navrhnutými aktivitami pod vedením učiteľa.
- **Motivačná funkcia:** pobáda túžbu a schopnosti žiakov na samostatné získavanie vedomostí.
- **Integračná funkcia:** ucelene spája poznatky žiakov nadobudnuté z ich rozličných činností.
- **Koordinačná funkcia:** zapája ku vzťahu k študovanému predmetu informácie z masovo-komunikačných prostriedkov.
- **Výchovná funkcia:** súčasne tiež rozvíjajúca funkcia, ktoré spočívajú v zladenom formovaní črt osobnosti žiaka.

Uvedené didaktické funkcie zabezpečujú komplexné pôsobenie učebnice na rozvoj kognitívnych a afektívnych schopností žiaka. Pri ich prepojení v učebnom texte dochádza nielen k nadobudnutiu nevyhnutných vedomostí a zručností na zvládnutie vyučovacieho predmetu, ale aj rozvoj kľúčových kompetencií a medzi nimi pripravenosti k všestrannejšiemu učeniu sa.

### 2.1.2 Prvky učebnice

Aby učebnica plnohodnotne napĺňala svoje mnohé poslanie je poskladaná z **prvkov textového i mimotextového charakteru**, ktoré podnecujú aktívne kognitívne procesy a umožňujú zapojenie zvoleného učebného štýlu čitateľa. Zaradenie súčastí učebnice do členenia jej podsystémov nie je striktné, ale riadi sa dominantnou funkciou danej časti (Zujev, 1986).

Text v učebnici je súhrn viacerých viet, ktoré sú prostriedkom na odovzdanie informácií žiakom podľa komunikačného zámeru autora. Z povahy súvislého písaného jazykového prejavu sa vyznačuje kohéziou a koherenciou. Kohézia je súdržnosť textu na úrovni vzájomnej nadväznosti medzi vetami za použitia gramatických, lexikálnych a grafických jazykových prostriedkov. Najčastejšie sa uplatňujú gramatická zhoda medzi nadradeným a podradeným slovným druhom alebo vetným členom, opakovanie výrazu ďalej v texte, synonymá, a interpunkčné znamienka. Koherencia je zase tématická spojitosť textu, keď sa z hlavnej rozvíjajú vedľajšie myšlienky (Gavora, 1992).

Podľa úlohy, ktorú zohráva text v predstavovaní učebnej látky sa rozlišuje **základný, dopĺňujúci a vysvetľujúci text**. Základný text je určený ako povinný na osvojenie pre úspešné zvládnutie problematiky. Podľa typu činností motivovanej základným textom sú povšimnuté teoretické poznávacie texty považované tiež za výkladovú zložku zastávajúcu informačnú funkciu vysvetľovania a komentovania nového učiva. Kdežto u inštrumentálno-praktických textov, alebo aj nevýkladovej zložky prevláda transformačná funkcia premietajúca sa do otázok, úloh a cvičení. Dopĺňujúci text prehĺbuje rozsah učebných osnov dodatočnou argumentáciou vplývajúcej na rozumovú a emočnú stránku. Regulovanie poznávacej činnosti má na starosti vysvetľujúci text, ktorý dáva základný text do súvislostí (Zujev, 1986).

Mimotextové zložky nachádzajúce sa v učebnici sú zatriedované na **aparát organizácie osvojovania, ilustračný materiál, a orientačný aparát**. Na organizáciu osvojovania slúžia prehľadové tabuľky, otázky a úlohy spolu s odpoveďami, ktoré v závislosti od kontextu sú spadajú do základného textu. Ilustrácie prevažne graficky dotvárajú textovú zložku, s ktorou sú vo vzťahovej rovine buď nadradenosti ako vedúce ilustrácie, rovnocennosti, alebo podradenosti ako doplnkové ilustrácie. Súvislosť medzi textom a ilustráciou sa spozná, podľa toho či text opisuje ilustráciu, vtedy je text podradený, alebo ilustrácia slúži na dokreslenie situácie. Typickými príkladmi ilustrácií

sú obrázky, schémy, plány, diagramy, grafiky, mapy. Orientačný aparát slúži na zdôraznenie slovných spojení alebo myšlienok cez tlačové zvýraznenia a symbolické značenie, alebo opakuje prvky z hlavnej časti v zhutnenej podobe na navigáciu v knihe, v čom spočíva úloha napríklad predhovoru, obsahu, a registrov (Zujev, 1986).

Tradičná redakčná výroba učebnice dbá na ustálené metódy a organizovanú spoluprácu pre kontrolu správnosti obsahu po odbornej stránke a dohliada na gramatickú, pravopisnú a štylistickú úpravu (Mladý, 1988). Zasadzuje sa o koordináciu činnosti autorských kolektívov, tak aby umožnila zosúladiť všetky dôležité prvky učebnice najmä však súhru textovej a grafickej časti. Osvedčené pracovné postupy redakcie zabezpečujúce zahrnutie podstatných zložiek učebnice začínajú vypracovaním jej osnovy, príprave materiálov a podkladov, následne príprave rukopisu a obrazových predlôh v čase vymedzenom stanoveným harmonogramom, ktoré prechádzajú korektúrou, a celkové snaženie je zavŕšené vydaním učebnice a získaním doložky ministerstvom školstva podľa osobitého predpisu. Tvorba vzdelávacích materiálov priamo učiteľmi nie je až tak rigidná, ale navádza na zmysluplnú organizáciu práce.

### 2.1.3 Multimediálne prostredie

Postavenie výuky informatiky okolo počítačov a súvisiaceho prídavného vybavenia vedie k prirodzenej snahe uspokojovať edukačné materiály naskýtajúcim sa podmienkam. Tým môžu učebné texty zúžikovať príležitosti pre obohatenie ich obsahu multimédiami a hypertextovými prepojeniami. Princípy uplatňujúce sa pri tvorbe klasických učebníc sa nevyhnutne prenášajú aj na tvorbe multimediálnych učebníc, pretože rovnako zostávajú publikáciami uspokojených ku didaktickej komunikácii (Krotký, 2015).

Množstvo existujúcich učebníc prechádza do online prostredia zo svojej pôvodne knižnej úpravy na zvýšenie ich atraktívnosti a pohodlia pri prístupe k nim. Ani vznik učebnice určenej primárne pre elektronické médium však ešte nezaručuje využitie ponúkaného potenciálu na skĺbenie inovatívnych vyučovacích metód a ponúknutých technických vymožeností. Preto sa odlišujú učebnice podľa náročnosti prítomných konštrukcií na **jednoduché, komplexné a pokročilé učebnice** (Krotký, 2015).

Jednoduché učebnice sú elektronické obrazom svojich papierových vzorov bez uplatnenia akýkoľvek nových rozširujúcich možností. Komplexné učebnice získame zkomponovaním multimediálnych prvkov, zastúpených prevažne zvukmi, obrázkami, animá-

ciami, videom, a vložením hypertextových odkazov smerujúcich dovnútra vlastného obsahu a na externé webové portály a ďalší multimediálny obsah. Pokročilé učebnice navyše pozostávajú s interaktívnych prvkov aktívne prispôsobujúcich tok informácii a manipulácie s nimi cez tlačidlá, posuvníky kontextové nápovedy, a príbuzné ovládanie. Nadstavbou pokročilej učebnice je edukačný softvér.

**Interaktívne personalizované úlohy** slúžiace na obohatenia osvojenia vedomostí z multimediálnej učebnice sa snažia o zníženie kognitívnej záťaže pri návrhu používateľských rozhraní, aby sa žiak mohol sústrediť výhradne na osvojované učivo skôr než na obtiaže s komplikovanými krokmi na dosiahnutie vytýčených zámerov vo virtuálnom priestore. Aplikované teórie súvisia s obmedzeniami kapacity krátkodobej pamäte.

**Teória kognitívnej záťaže** odporúča eliminovanie vonkajšej (*extraneous*) kognitívnej záťaže cez zjednodušenie kompozície zobrazovaných prvkov. Vonkajšia kognitívna záťaž zaberá miesto vnútornej (*intrinsic*) a konceptuálnej (*germane*) záťaže, ktoré sú potrebné na riešenie samotnej úlohy (Uherčík, 2012). **Teória duálneho kódovania** hovorí, že verbálne a neverbálne podnety sú v pamäti kódované zvlášť, čím sa zvýši počet položiek v krátkodobej pamäti pokiaľ pochádzajú z odlišného zdroja (Mishra et al., 2005).

**Pokyny pre multimediálne úlohy** nasledujú kognitívne princípy, ktoré sa odvíjajú od schopnosti človeka vstrebávať nové podnety. Multimediálny princíp tvrdí, že ku optimálnejšiemu učeniu dochádza keď pokyny obsahujú obrázky a texty spoločne ako samostatne. Princíp modality uprednostňuje zvukovú nahrávku a animáciu pred animáciou s textom. Princíp redundancie vylučuje nadbytočné elementy, ktorým je vložený text v prípade zvuku a animácie. Princíp súdržnosti je za vynechanie nadbytočných slov, obrázkov a zvukov. Signalizačný princíp vnáša do prostredia nápovedy na usmerenie pozornosti a orientácie sa. Spojitosť v čase a priestore navádza na radšej súčasné ako postupné zobrazenie súvisiaceho textu a obrázkov. Princíp segmentácie odporúča rozčleniť na animáciu so sprievodným slovom na kratšie učiacim sa kontrolované časti (Mishra et al., 2005).

#### 2.1.4 Skvalitňovanie učebného textu

porozumenie textu je psycholingvistická činnosť. Taxomonómia porúch pri porozumení textu (Gavora, 1992)

Makroštruktúra - tématické okruhy, kapitoly, texty, ich hlavné myšlienky (Štruktúra

textu - liner, hierarch), Mikroštruktúra (Pavlovkin et al., 1989)

Skvalitnenie textov na úrovni mikroštruktúry, Kvantitatívne charakteristiky textu (Pavlovkin et al., 1989)

metódy hodnotenia kvality učebníc. Odporúčania pri písaní textu. Hodnotenie zrozumiteľnosti textu učebnice (Drahošová, 2014)

## 2.2 Systém úloh v zbierke

### 2.2.1 Psychologické východiská

- Kedy žiak chce úlohy v učebnici riešiť? - Ako difrencovať úlohy vzhľadom na individuálne osobitosti žiakov? - Ako zoradiť úlohy v učebnici? Pavlovkin et al., 1989

### 2.2.2 Klasifikácia vlastností úlohy

Téma, podtéma, element Mindáková, 2008 úlohy na motiváciu učebnopožívacej činnosti žiakov, úlohy na aktualizáciu učiva, prípravné úlohy, úlohy na osvojenie definície pojmu, formulácie vety a postupu riešenia, úlohy na upevňovanie učiva, úlohy na aplikáciu učiva mimo informatiky, úlohy na aplikáciu učiva vo vnútri informatiky, úlohy propedeutického charakteru, úlohy na opakovanie a systemizáciu učiva Mindáková, 2008

1) vnímanie, pamäť, nižšie konvergentné procesy, vyššie konvergentné procesy, hodnotiace myslenie, tvorivé, divergentné myslenie Mindáková, 2008

### 2.2.3 Preformulovanie úloh

Preformulovanie úloh, 1. Zmena podmienky v zadaní úlohy, 2. Tvorba otočenej úlohy, 3. Zmena fabuly úlohy Mindáková, 2008

## 2.3 Vzdelávací štandard

Učebné ciele *Štátny vzdelávací program pre gymnáziá v Slovenskej republike*, 2023  
*Štátny vzdelávací program pre odborné vzdelávanie a prípravu*, 2023

### 2.3.1 Algoritmické myslenie

### 2.3.2 Existujúce učebnice

Zbierka úloh pre 3. ročník gymnázia Bušek et al., 1987 Matematika pre 3. ročník gymnázia Šedivý et al., 1986

abcPython - Pracovné listy pre Python Blaho et al., 2019a Metodiky k pracovným listom pre Python Blaho et al., 2019b Programujeme v Pythone: učebnica informatiky pre stredné školy Kučera, 2016 Python a korytnačia grafika: Mészárosová, 2017

Python tutoriál Korman et al., 2020 Kuchárka KSP - Korešpondenčný seminár z programovania *Kuchárka KSP - Korešpondenčný seminár z programovania*, 2022

The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing Shiffman, 2012 Idiots Guide: Beginning Programming Talles, 2014

Skúsiš programovať?: Basic a strojový kód Wattsová et al., 1991 Skúsiš to s mikro-počítačom?: Poznávame a programujeme Tatchellová et al., 1990

Algoritmy a programovanie v Pascale: nielen pre maturantov z predmetu informatika Hedvigová, 2020



### 3 Cieľ práce

Časť Cieľ práce jasne, výstižne a presne charakterizuje predmet riešenia. Súčasťou sú aj rozpracované čiastkové ciele, ktoré podmieňujú dosiahnutie cieľa hlavného.





## 4 Metodika práce a metody skúmania

(11) Časť Metodika práce a metody skúmania spravidla obsahuje: a) charakteristiku objektu skúmania, b) pracovné postupy, c) spôsob získavania údajov a ich zdroje, d) použité metody vyhodnotenia a interpretácie výsledkov, e) štatistické metody.



## 5 Výsledky práce

Výsledky práce a diskusia sú najvýznamnejšími časťami záverečnej práce. Výsledky (vlastné postoje alebo vlastné riešenie vecných problémov), ku ktorým autor dospel, sa musia logicky usporiadať a pri popisovaní sa musia dostatočne zhodnotiť. Zároveň sa komentujú všetky skutočnosti a poznatky v konfrontácii s výsledkami iných autorov. Ak je to vhodné, výsledky práce a diskusia môžu tvoriť aj jednu samostatnú časť a spoločne tvoria spravidla 30 až 40 % záverečnej práce.

### 5.1 Zbierka úloh

1. Premenné - 13 úloh 2. Podmienky - 7 úloh 3. Cykly - 9 úloh 4. Náhodné čísla - 3 úlohy 5. Zoznamy - 9 úloh 6. Súbory - 6 úloh 7. Funkcie - 11 úloh

#### 5.1.1 Predhovor

*Umenie programátora je najmä o schopnosti meniť úrovne abstrakcie, z nízkej na vysokú úroveň. Niečo vidieť v malej a niečo vidieť vo veľkej mierke.*

— Donald Knuth

Každý je raz na začiatku a stojí pred výzvou ako zvládnuť kostrbatú cestu, ktorá ho čaká. Programovanie nie je v tomto ohľade výnimkou. Vedieť požiadať neživý predmet, počítač, aby spravil to, čo od neho chceme, stojí nemalé úsilie. Často sa pri tom zasekneme na rôznych chybách objavujúcich sa medzi zadaním a riešením problému.

Zo začiatku si prejdeme cez množstvo vzájomných nedorozumení. Rečou stroja sú totiž mystické postupnosti binárnych čísel. Ľudia našťastie vymysleli programovacie jazyky, vďaka ktorým sa dokážeme lepšie pochopiť. Naučiť sa plynulo rozprávať s týmto cudzincom si aj napriek tomu vyžaduje veľa času a hlavne neustáleho prekonávania nových výziev.

Táto zbierka úloh si kladie za cieľ byť твоjim spoločníkom pralesom kódu od prvých

pozdravov až k rozsiahlym esejám. Krása textov nebude spočívať v rýmoch básne, ale v presnej a usporiadanej logickej štruktúre. Naša činnosť bude podobná kuchárovi, keď objaví chutnú kombináciu prísad. Dá ich dokopy presným postupom a následne svoje majstrovstvo premení do receptu, aby si nové unikátne jedlo mohli uvariť a vychutnať všetci.

Pri ochutnávkach sveta softvéru prejdeme od priamej postupnosti príkazov, cez rozhodnutia spracovania viacerých údajov v cykloch, až po využívanie súborov na ukladanie celých databáz. Našimi prísadami budú dáta a postupom algoritmy, alebo teda programy. Nezháľajme teda a vydajme sa na púť.

### 5.1.2 Premenné (I.)

**Premenná** je ako krabička slúžiaca na odkladanie informácií, ktoré si potrebujeme pre vykonanie danej činnosti zapamätať. Podľa účelu sa líšia svojím \*dátovým typom\*, ktorý sa vytvorí, keď do premennej niečo vložíme (\*priradenie\*) a určuje to, čo sa vo vnútri nachádza.

Základné stavebné kamene, z ktorých vyskladáme opis zložitejších javov sú:

- **Logická hodnota** (*bool*) - Boolean môže mať len dve hodnoty - pravda (*True*) alebo nepravda (*False*)
- **Celé číslo** (*int*) - Do integer-u ukladáme ľubovoľné kladné a záporné celé čísla (napr. 97)
- **Desatinné číslo** (*float*) - Líšia sa od celých čísel spôsobom uloženia (napr. 3.14159)
- **Reťazec** (*str*) - Označujeme ich úvodzovkami alebo apostrofmi a väčšinou predstavujú text napísaný na klávesnici alebo zobrazený na obrazovke. (napr. *Účím sa programovať!*)

#### 1. Pozdrav

Vytvor program, ktorý ťa po vložení mena pozdraví. Zameň pozdrav a zároveň nechaj program sa rozlúčiť.

Ako sa voláš?: \_\_\_\_\_

Ahoj \_\_\_\_\_

## 2. Básnik

Vytváraš básničky na počkanie. Dnes sa ti ťažko premýšľa nad kreatívnymi textami, tak si chceš ušetriť námahu tým, že budeš meniť len rým.

Napiš slovo, ktoré sa rýmuje so slovom strach: \_\_\_\_\_

Tu je báseň:

Z počítačov mával som vždy strach

teraz som však šťastný ako \_\_\_\_\_.

## 3. Pozvánka

Každému kamarátovi chceš poslať pozvánku na svoju narodeninovú oslavu. Okrem mena v správe potrebuješ meniť aj čas konania oslavy (nie všetci chodia načas), vec, ktorú priniesie a jedlo, ktoré bude mať prichystané.

Meno kamaráta: \_\_\_\_\_

Čas oslavy: \_\_\_\_\_

Prines: \_\_\_\_\_

Jedlo: \_\_\_\_\_

Ahoj \_\_\_\_\_,

pozývam ťa na moju narodeninovú oslavu, ktorá sa bude konať 12.4.

o \_\_\_\_\_. Nezabudni priniesť \_\_\_\_\_ a pekný darček. Na večeru ťa čaká \_\_\_\_\_ a samozrejme lahodná torta. Teším sa na teba! :)

## 4. Prevod jednotiek teploty

Prišiel si na návštevu v Amerike a keď ideš von nevieš ako sa máš obliecť, lebo na teplomere vidíš len stupne Fahrenheita ( $F$ ). Premeň ich na stupne Celzia ( $C$ ).

$$C = (F - 32) \cdot (5/9)$$

Vonku je °F: \_\_\_\_\_

Doma by to bolo \_\_\_\_\_ °C.

## 5. Hlboká roklina

Stojíš na útese nad hlbokým údolím a rozmýšľaš ako odmerať jej hĺbku (\*h\*). Vtom ťa osvietia tvoje dávne vedomosti z fyziky. Zoberieš do ruky kameň a pustíš ho z ruky do rokliny. Zároveň spustíš stopky a zmeriaš čas dopadu. Rýchlosť zvuku rachotu pri náraze na zem môžeme zanedbať. Na kameň sa ohybuje sa nadol rovnomerným spomaleným pohybom. Pôsobí naň tiažové zrýchlenie:  $g = 9.81$ .

$$h = (gt^2) / 2$$

Čas dopadu kameňa (s): \_\_\_\_\_

Hĺbka rokliny je potom \_\_\_\_\_ metrov.

## 6. Vedro s vodou

Do nádrže z dažďovou vodou napršalo cez noc veľa vody. Jediný spôsob ako zúžitkovať zachytenú vodu je preniesť ju vo vedre valcového tvaru. Naberieme vždy len toľko vody koľko budeme potrebovať, preto je dobré poznať objem vedra. Rozmery vedra dokážeme odmerať pravítkom. Objem valcového vedra  $V$  s výškou  $v$  a priemerom podstavy  $d$  sa vypočíta ako:

$$V = \pi \cdot (d / 2)^2 \cdot v$$

Výška vedra (cm): \_\_\_\_\_

Priemer dna (cm): \_\_\_\_\_

Do vedra sa zmestí \_\_\_\_\_ litrov vody.

## 7. Cesta autom

Plánuješ trasu na výlet autom a chceš zistiť akou rýchlosťou musíte priemerne ísť, aby ste stihli navštíviť všetky miesta a prišli večer včas do hotela.

Dĺžka cesty (km): \_\_\_\_

Odchod z domu (hodina): \_\_\_\_

Príchod do hotela (hodina): \_\_\_\_

Pôjdete priemerne \_\_\_\_ km/h.

## 8. Kúpalisko

Začína sa letná sezóna a prevádzka kúpaliska musí pred otvorením plne napustiť bazény v areáli. Všetky sú kvádrového tvaru a poznáme ich rozmery. Zaujímá nás spotrebovaná voda na konkrétny bazén a cena, ktorú za ňu zaplatíme.

Dĺžka bazéna (m): \_\_\_\_

Šírka bazéna (m): \_\_\_\_

Hĺbka bazéna (m): \_\_\_\_

Hĺbka hladiny od okraja (cm): \_\_\_\_

Cena za  $m^3$  vody v eurách: \_\_\_\_\_

Na bazén sa minie \_\_\_\_ litrov vody a bude to stáť \_\_\_\_ eur.

## 9. Maľovanie

Sťahuješ sa s rodičmi do nového bytu a dali ti za úlohu vymalovať si izbu. Myslíš si, že nástroj na rýchle počítanie množstva farby by sa hodil aj profesionálnym maliarom, preto vytvoríš program na vypočítanie plochy stien a stropu bez okna a podlahy.



Rozmery miestnosti

Dĺžka (cm): \_\_\_\_

Šírka (cm): \_\_\_\_

Výška (cm): \_\_\_\_

Rozmery okna

Šírka (cm): \_\_\_\_

Výška (cm): \_\_\_\_

Výdatnosť farby ( $\text{m}^2/\text{kg}$ ): \_\_\_\_

Maľovať budeš plochu \_\_\_\_  $\text{m}^2$ . Kúp \_\_\_\_ kg farby.

## 11. Pokladnička

Do banky vložíme peniaze (vklad) a každý rok sa nám na nich pripočítava úrok. V banke necháme peniaze určitý počet rokov. Vypočítajte ako sumu dostaneme pri výbere.

Napíš program, ktorý nám umožní na vstupe napísať rôzne sumy peňazí, úrokové miery a obdobie sporenia a na výstupe vypíše nasporenú sumu. Vyberte si, či použijete jednoduché alebo zložené úročenie - vzorec nájdite na internete alebo v zošite matematiky. Spustenie programu môže vyzeráť nasledovne (pri jednoduchom úročení):

Vklad (euro): \_\_\_\_

Úrok (%): \_\_\_\_

Dĺžka sporenia (rok): \_\_\_\_

Na konci sporenia si v banke vyberieš \_\_\_\_\_ eur.

## 12. Chemikálie

Napíš program na výpočet zmiešavania dvoch roztokov. Každý roztok je opísaný svojou hmotnosťou ( $m$ ) v gramoch a hmotnostným zlomkom rozpustenej látky v rozpúšťadle ( $w$ ) v percentách.

Roztoky vo vzorci sú rozlíšené dolným indexom, napr. . Na vstupe sú zadané všetky premenné s indexami 1 a 2. Premenné s indexom 3 je potrebné vypočítať v programe. Percentá je potrebné prerátať na pomer z celku vydelením 100-mi.

Na výpočet v programe využiješ rovnice:

$$m_3 = m_1 + m_2$$

$$m_3 \cdot w_3 = m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2$$

```
m1 (hmotnosť roztoku č.1)? ___
w1 (hmotnostný zlomok roztoku č.1)? ___
m2 (hmotnosť roztoku č.2)? ___
w2 (hmotnostný zlomok roztoku č.2)? ___

Výsledný roztok má hmotnosť ___ g.
Hmotnostný zlomok rozpustenej látky je ___ %.
```

### 13. Brzdenie

V poslednej dobe je na trati viacej nebezpečných zrážok. Rušňovodiči ťa požiadali, aby si zistil ako rýchlo pred prekážkou dokáže vlaková súprava zastaviť pri danej rýchlosti.

- Kinetická energia pohybujúceho sa vlaku (práca potrebná na zabrzdenie):  $W = E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
- Brzdná dráha pri brzdnnej sile  $F_b$ :  $s = \frac{W}{F_b \cdot m}$
- Čas potrebný na zastavenie vlaku pri rovnomernom spomalenom pohybe:  $t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{F/m}}$

```
Vlaková súprava
- Rýchlosť (km/h): ____
- Hmotnosť lokomotívy (t): ____
- Hmotnosť vagóna (t): ____
```

- Počet vagónov: \_\_\_\_
- Počet miest na vagón: \_\_\_\_
- Zaplnenosť vlaku (%): \_\_\_\_
- Brzdná sila (N/t): \_\_\_\_

V rýchlosti \_\_\_\_ km/h zabrzdí súprava s hmotnosťou \_\_\_\_ t na vzdialnosť \_\_\_\_\_ m a bude to trvať \_\_\_\_ s.

### 5.1.3 Podmienky (II.)

**Podmienky** sú ako križovatky na ceste. Podľa toho kam chceme ísť, sa rozhodneme, ktorou cestou pôjdeme ďalej. Aby sme sa uistili, že máme ten správny smer (\*vetva podmienky\*) pýtame sa vždy logickú otázku pomocou už získaných údajov uložených v premenných.

#### 1. Heslo

Tvoj dom na strome už vykradlo pár nezvaných návštevníkov a preto si vymyslel spôsob ako dovoliť návštevu len povoleným osobám, ktoré poznajú tajné heslo.

Stoj! Povedz Heslo!

> \_\_\_\_\_

Vstúp, priateľ /      Zmizni kade ľahšie

#### 2. Najväčšie číslo

Zisti, ktoré z troch zadanych čísel je najväčšie.

1. číslo: \_\_\_\_

2. číslo: \_\_\_\_

3. číslo: \_\_\_\_

Najväčšie je \_\_\_\_číslo a to je \_\_\_\_.

### 3. Vhodné oblečenie

Módní poradcovia vyšli z módy a ich prácu prebrali počítače. Na základe počasia a príležitosti odporúčajú vhodný outfit. Vymysli pár tipov pre rôzne situácie a začni radiť.

Ako je vonku?: \_\_\_\_\_

Kam ideš?: \_\_\_\_\_

Určite si nezabudni \_\_\_\_\_ a tiež si vezmi \_\_\_\_\_.

### 4. Pokazený rozpis

Podnik spracujúci rudu dostal časový rozpis trvania jednotlivých krokov vylepšeného technologického procesu. Činnosti zvyčajne trvajú dlhšie ako hodinu, nehodí sa im teda mať časy napísané iba ako údaj v minútach. Tvojou úlohou je rozpísať minúty na dni, hodiny, minúty pre jednoduchšie čítanie rozpisu. Vynechajte nepotrebné časové údaje.

Trvanie (min.): \_\_\_\_\_

= \_\_\_ d. \_\_\_\_\_ hod. \_\_\_ min

### 5. Hovoriaca kalkulačka

Výpočty neboli nikdy väčšia zábava, teda aspoň s kalkulačkou, ktorá namiesto čudných matematických znamienok hovorí ľudskou rečou. Vytvorte kalkulačku, ktorá si vypýta dve čísla a vie ich sčítať alebo odčítať.

Som hovoriaca kalkulačka a rada počítam!

Povedz mi prvé číslo: \_\_\_\_\_

Potrebujem ďalšie číslo: \_\_\_\_\_

Chceš ich sčítať alebo odčítať: \_\_\_\_ (sčítať / odčítať)

Výsledok tvojho príkladu: \_\_\_\_ plus/mínus \_\_\_\_ je \_\_\_\_\_.

## 6. Kvadratická rovnica

Pre zadané koeficienty  $a$ ,  $b$ ,  $c$  kvadratickej rovnice  $ax^2 + bx + c = 0$  vypočítajte jej korene v obore reálnych čísel a vrchol paraboly daného predpisu.

$a =$  \_\_\_\_

$b =$  \_\_\_\_

$c =$  \_\_\_\_

\_\_\_\_ $x^2$  + \_\_\_\_ $x$  + \_\_\_\_ = 0

$x_1 =$  \_\_\_\_

$x_2 =$  \_\_\_\_

$V[$ \_\_\_\_; \_\_\_\_]

## 7. Trojuholníky

Mýtická bytosť stredoškolskej matematiky, o ktorej je vždy treba zistiť, čo najviac bez rysovania, aj keď chýbajú rozmery.

- Ak je možné, doplň chýbajúce informácie pre ľubovoľný trojuholník (zadaný ako SSS) ako sú dĺžky strán a výšok, veľkosti uhlov, obsah a obvod. Využite trojuholníkovú nerovnosť, sínus(ovú) vetu, kosínus(ovú) vetu a vzorec na výpočet obsahu trojuholníkov.
- Rozšírte výpočet aj pre ostatné vety o trojuholníkoch: SUS, USU, UUS

Zadajte strany ľubovoľného trojuholníka:

$a =$  \_\_\_\_

$b =$  \_\_\_\_

c = \_\_\_

Strany: a = \_\_\_; b = \_\_\_; c = \_\_\_

Uhly: alpha = \_\_\_°; beta = \_\_\_°; gamma = \_\_\_°

Výšky: v(a) = \_\_\_; v(b) = \_\_\_; v(c) = \_\_\_

O = \_\_\_

S = \_\_\_

Trojuholník je: \_\_\_\_, \_\_\_\_

### 5.1.4 Cykly (III.)

Obrovský potenciál počítačov tkvie v bezchybnom neúnavnom vykonávaní presne zadáných inštrukcií. Cykly umožňujú opakovať rovnaký postup ľubovoľný počet krát a tým efektívne odstraňovať rutinnú prácu.

#### 1. 100-krát napíš

Za vyrušovanie na hodinách sa stalo populárnym trestom ručné prepisovanie mravoučnej vety stokrát. Stalo sa to tak neznesiteľné, že si zhotovil robota, ktorý vie pomôcť záškodníkom. Chýbajú mu len príkazy, čo má vlastne robiť.

Musím napísať: \_\_\_\_

Toľkoto krát: \_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

...

#### 2. Hodnotenie

Filmový kritici a hodnotitelia reštaurácií zapisujú po namáhavom dni číselné skóre k ich recenziám. Pre lepší efekt potrebujú vykresliť hviezdničky namiesto čísla. Pomôž im.

Skóre: 5

\*\*\*\*\*

### 3. Pyramída

Hviezdičky zoskup do tvaru pyramídy zadanej výšky.

Výška pyramídy: 4

```
  *
 ***
*****
*****
```

### 4. Smaragd

Na pyramídu pripoj zo spodu ďalšiu obrátene, aby vznikol smaragd z hviezdičiek.

Veľkosť: 5

```
  *
 ***
*****
 ***
  *
```

### 5. Duté vnútro

Nakresli duté pyramídu a smaragd podľa prechádzajúcich úloh.

Výška pyramídy: 4

```

      *
    *  *
  *      *
*****

```

## 6. Mriežka slov

Načítajte veľkosť tabuľky a slovo, ktoré sa v nej bude na každom riadku v stĺpci opakovať.

Počet riakov a stĺpcov: 4

Opakovať slovo: ano

ano ano ano ano

ano ano ano ano

ano ano ano ano

ano ano ano ano

## 7. Rám

Prvý a posledný riadok a stĺpec bude tvoriť rám pre mriežku slov.

Počet riakov a stĺpcov: 4

Opakovať slovo: ano

### ### ### ###

### ano ano ###

### ano ano ###

### ### ### ###



## 8. Malá násobilka

K výbave každého žiaka základnej školy patrí tabuľky malej násobilky. Vytvor takúto tabuľku obsahujúcu každý násobok od 1x1 po 10x10, aby si pomohol všetkým malým matematikom.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

## 9. Sporenie

Na letnej brigáde si zarobil peniaze, ktoré chceš usporiť. Porovnáš ponuky bánk a hľadáš najvýhodnejší plán. Vytvor si sporiacu kalkulačku, ktorá na základe nemenného počiatočného vkladu, ročnej úrokovej sadzby, typu úročenia a žiadanej konečnej sumy, vypíše vývoj tvojich finančných prostriedkov do budúcnosti.

Vklad v Eur: \_\_\_\_

Úroková sadzba p.a. v %: \_\_\_\_\_

Typ úročenia (jednoduché / zložené): \_\_\_\_\_

Žiadaná suma v Eur:

Rok	Suma	Úrok
1.	_____ Eur	_____ Eur
2.	_____ Eur	_____ Eur
....		

### 5.1.5 Náhodné čísla (IV.)

Pri tvorbe simulácií sú náhodné čísla nepostrádateľné. Umožňujú vnieť variabilitu a rôznorodosť do inak statických scén. Nesmierne poslúžia v hrách, kde dovoľujú modelovať napríklad pravdepodobnosť výskytu monštier, či pokladov.

#### 1. Hádzanie kockou

Vytvorte simuláciu hodu kockou. Po stlačení klávesy Enter sa nakreslí kocka s padnutým číslom.

```
HOĎ<ENTER>
+-----+
|  #   #  |
|   #   |
|  #   #  |
+-----+
```

#### 2. Háďaj číslo

Náhodne vyber číslo s rozsahu medzi 0 a 100 a nechaj hráča háďať dokým neuháďne. Pri tom mu poskytni nápovedy, či je jeho tip priveľa alebo primalo. Zakomponuj rôzne obtiažnosti s možnosťou nastavenia rozsahu alebo maximálnym počtom tipov.

```
Háďaj číslo: 8
Málo
Háďaj číslo: 18
Veľa
Háďaj číslo: 13
Výborne. Uháďol si!
```

### 3. Opakovanie násobilky

Vďaka tvojej tabuľke malej násobilky sa malý školáci mohli naučiť násobiť. Ako dobre to vedia, musíš teraz odtestovať. Vygeneruj dve čísla od 1 do 10 do príkladu na násobenie. Over správnosť žiačikovej odpovede.

```
Koľko je ____ x ____?  
= ____  
Správne - len tak ďalej / Nesprávne - hádaj znovu  
Chceš ďalší príklad?
```

#### 5.1.6 Reťazce a zoznamy (V.)

**Zoznam** (tiež aj **Pole**) je množina údajov zaznamenaných spolu pod jedným menom. Každý údaj poľa sa nazýva *\*prvok\** a poradie jeho pozície sa nazýva *index*. **Reťazce** sa správajú podobne ako zoznamy, ale ich prvkami sú jednotlivé znaky.

##### 1. Vymeň písmeno

Niekoľko ti posiela správy s diakritikou, ale po ceste sa vždy prekrúti jedno písmeno. Texty obsahujú aj pekné básne, ktoré si chceš vytlačiť a pripnúť na nástenku. Pokazený znak však kazí celkový dojem z diela. Zameň zadané chybné písmeno v celom reťazci.

```
Správa: _____  
Za chybné písmeno: ____  
Vymeň: ____  
  
Opravené!  
_____
```

##### 2. Cenzúra

Prišla tvrdá cenzúra s nariadením, že nikto už nesmie vidieť žiadnu samohlásku. Nahraď každý prečin vo vstupnom texte ľubovoľným iným špeciálnym znakom.

Správa: Ja som tvoj kamarat

Samohlásku nahraď: \*

Cenzurované: J\* s\*m tv\*j k\*m\*r\*t

### 3. Počítanie slov

Do redakcie miestnych novín chodia denno denne články, vtipy, poviedky a príbehy zo života od verných čitateľov. Aby mohli byť uverejnené potrebujú sa zmestiť do vyhradeného priestoru. Vypíš počet znakov, slov, viet a normostrán (**1800 znakov**) pre rýchlejšie spracovanie textov.

Článok: \_\_\_\_\_

Znaky: \_\_\_

Slová: \_\_\_

Vety: \_\_\_

Normostrany: \_\_\_\_

### 4. Najdlhšie slovo

Hra staršia ako ľudstvo samo. Debatný spolok usporiadal súťaž o nájdenie najdlhšieho slova, ktoré sa kedy vyskytlo v historických prejavoch. Zaujali ňa odmeny, ale nechce sa ti prehrabávať knižnicou starých záznamníkov a preto si prácu uľahčíš. Nájdi najdlhšie slovo v reťazci.

Rečnícky prejav: \_\_\_\_\_

Najdlhšie slovo v ňom: \_\_\_\_

## 5. Výskyt písmen

Dlho do noci čítaš časopisy o umelej inteligencii a fascinuje ťa jej schopnosť rozprávať sa s človekom. Na vytvorenie viet na danú tému potrebuje mať prehľad o percentuálnom výskyte hlások v texte. Spočítaj a vypíš zoznam frekvencie písmen v reťazci.

Článok: \_\_\_\_\_

A: 23.2 %

B: 11.5 %

C: 8.9 %

...

Z: 0.3 %

## 6. Histogram

Pri svojom predchádzajúceho pokuse s početnosťou písmen si všimneš, že každé ďalšie písmeno v zozname sa oveľa menej objavuje ako očakávaš. Vykresli hviezdičky namiesto počtu percent a over si tak svoje pozorovanie graficky.

Článok: \_\_\_\_\_

A: \*\*\*\*\*

E: \*\*\*\*\*

I: \*\*\*\*\*

...

X: \*

## 7. Nákupný košík

Pri veľkých nákupoch sa často zide prehľadný zoznam s tým, čo doma treba. Pýtaj si položky s ich cenami až kým sa nerozhodneš, že máš spísané všetko. Zobraz prehľadnú

orámovanú tabuľku s údajmi podobne ako na pokladničom bločku (názov tovaru, DPH tovaru, cena tovaru s DPH, celková suma na zaplatenie).

Čo kúpiť?: \_\_\_\_\_

Cena \_\_\_\_\_?: \_\_\_\_\_

....

+-----+-----+-----+			
Tovar	DPH	Cena s DPH	
+-----+-----+-----+			
Chlieb	0,20e	0,98e	
+-----+-----+-----+			
...	...	...	
+-----+-----+-----+			
CELKOM	0,20e	0,98e	
+-----+-----+-----+			

## 8. Akronym

SMS-ky rapídne zdraželi a napadlo ti, že bude lepšie posielat' slovné spojenia ako skratky. Zo zadaných slov vytvor akronym. Vezmi začiatkové písmená každého slova a vytvor skratku, ktorá bude pozostávať len z týchto písmen.

Slovné spojenie: Slovenské národné divadlo

Skratka: SND

## 9. Veľa opakovania

Roboti rozvážajúci pizzu po meste si zaznamenávajú zmenu smeru pre postupné zlepšovanie trás na lokality k častým zákazníkom. Keďže sa firme darí, prešli roboti už toľko, že sa im všetky záznamy o ich cestách nezmestia do pamäti. Všimneš si, že si značia každý krok a to vedie k častému opakovaniu. Nahraď postupnosť za sebou idúceho písmena, počtom výskytu a písmenom (*Run-length encoding*)

Cesta robota: NNNNNNSSSSSSSSSSSSWWWNNN

Skomprimované: 6N11S4W3N

### 5.1.7 Súbory (VI.)

**Súbor** je zoskupením súvisiacich údajov, ktoré sú uložené na disku počítača. Oproti načítavaniu vstupu z klávesnice majú výhodu hlavne pri spracovaní a uchovaní veľkého množstva dát. Súbory sa dajú: *vytvoriť / vymazať, otvoriť / zatvoriť, čítať / zapisovať*. Podľa typu uchovávaných údajov (označované *príponou*) súbory rozdeľujeme na:

- **Textové súbory** - .txt, .csv, .html, .py
- **Obrazové súbory** - .bmp, .png, .jpg, .gif, .svg, .pdf
- **Zvukové súbory** - .wav, .mp3, .midi
- **Video súbory** - .avi, .mp4, .mkv
- **Spustiteľné súbory** - .exe, .elf

V tejto kapitole budeme pre jednoduchosť pracovať s textovými súbormi:

#### 1. Prepisovanie

Pri prepisovaní dlhých textov na vstup programu sa často mylíš a príde ti to zbytočne zdĺhavé. Načítaj články u zadaní z predchádzajúcej kapitoly zo súboru, ktorého názov si na začiatku vypýtaš. Pri úlohe "veľa opakovania" ulož záznam o ceste robota do nového súboru.

#### 2. Turistika

Na víkend sa črtajú ideálne podmienky na horskú turistiku. Nenecháš nič na náhodu a pripraviš si detailný plán s výškovým profilom trasy. Na každých desať metrov trasy si do súboru poznačíš aktuálnu nadmorskú výšku. Zisti celkové stúpanie a klesanie počas celého výletu spolu s najvyššou a najnižšou nadmorskou výškou. Vypíš aj celkovú dĺžku túry v kilometroch a trvanie prechodu horami v hodinách.

Vzorový obsah súboru (trasa.txt):

```
348
351
362
369
376
379
384
395
401
396
383
381
367
361
```

**Turistika:**

Výškový profil trasy je v súbore: -----

Trasa: 0.140 km - 0 h 21 min

Stúpanie: 53 m

Klesanie: 40 m

Najnižšie miesto trasy: 361 m

Najvyššie miesto trasy: 401 m

### 3. Vedomostný kvíz

Bíffovanie ti vôbec nepríde ako zábava. Keby existoval spôsob, ktorým si opakovanie poznatkov spríjemniť. Včera si zo smútku nad vidinou takto premárneho času pri jedení čokolády a čipsov pozeral kvízovú reláciu. Prišlo ti to neuveriteľne poučné. Polož náhodnú otázku s možnosťami zo súboru kvízových otázok a bodovo ohodnoť správnu odpoveď. Všetky kvízové otázky s možnosťami sa však nezmestia do pamäti programu, preto vždy vyber náhodnu otázku priamo zo súboru.



### Obsah súboru (kviz.txt):

Otázka: V ktorom roku sa začala Francúzska revolúcia?

A: 1763

B: 1813

C: 1789

D: 1654

Odpoveď: C

Otázka: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> je?

A: hydroxid vápenatý

B: oxid hlinitý

C: hydroxid sodný

Odpoveď: B

### Kvíz:

Súbor s kvízovými otázkami: kviz.txt

Kvízové otázky pripravené.

Ideme na to!

V ktorom roku sa začala Francúzska revolúcia?

A: 1763

B: 1813

C: 1789

D: 1654

Aká je správna odpoveď?: C

Správne! Máš 1 bodov. / Nabudúce si to lepšie premysli. Skúsime niečo iné.

## 4. Narodeniny

Darčeky k narodeninám zvykneš kupovať na poslednú chvíľu. Potrebuješ mať prehľad aspoň na mesiac dopredu, kto bude mať narodeniny, aby si stihol vybrať niečo výnimočné. Zo súboru načítaj ľudí, ktorí majú sviatok v požadovaný mesiac v roku.

**Obsah súboru (narodeniny.csv):**

```
Jožko Mrkvička, 15.3.2002
Katka Krátka, 2.7.1993
Martinko Klingáč, 12.11.1995
Iveta Novotná, 27.2.2001
...
```

**Oslavy:**

```
Zobraz narodeniny pre mesiac v roku: 3.2019

Narodeniny: Marec 2019
15.3. - Jožko Mrkvička - 17 rokov
```

**5. Cestovné poriadky**

Z celoštátneho rýchlika prestupujú v okresných mestách cestujúci na miestne autobusy. Podľa času odchodu a trvania cesty zisti, ktorý autobus stihnú a vypíš najbližší spoj s najmenším čakaním medzi vlakom a autobusom. Daj pozor, pretože prvý časový údaj v riadku s odchodmi autobusu je v skutočnosti trvanie cesty vlakom, kým sa dostaneš do stanice, odkiaľ odchádza ten autobus.

**Obsah súboru (cp.csv):**

```
vlak,9:15,10:45,12:15,14:30,16:15,18:20
bus,1:00,11:00,13:00,15:00,17:00
bus,1:45,9:30,12:08,16:33
...
```

**Cestovné poriadky:**

```
Čas: 10:00
Trvanie cesty vlakom: 1:00
```

Najbližší spoje (vlak, autobus):

12:15 - 13:15, 15:00 -

### 6. Pripomienky v kalendári

Po čase zistíš, že jednoduchšie by bolo, ak by sa ti týždeň pred kamarátovými narodeninami objavila pripomienka v tvojom osobnom elektronickom kalendári. Máš veľa kontaktov, nechceš ich však všetky prepisovať ručne. Zistíš, že zoznam narodenín môžeš do kalendárovej aplikácie vložiť vo formáte *iCalendar* (.ics). Preved' súbor s menami a dátumami narodenia do tejto podoby.

**Pozri:**

- **iCalendar - súborový formát:** <https://cs.wikipedia.org/wiki/ICalendar>,
- **iCalendar - podrobný popis [EN]:** <https://icalendar.org/RFC-Specifications/iCalendar-RFC-5545/>

#### Pripomienky (narodeniny.ics)

```
BEGIN:VCALENDAR
PRODID:Programatorsky kruzok
VERSION:2.0
...
BEGIN:VEVENT
DTSTAMP:20190811T100534Z
UID:1
SUMMARY:Jožko Mrkvička narodeniny
CATEGORIES:Narodeniny
RRULE:FREQ=YEARLY
DTSTART;VALUE=DATE:20020315
DTEND;VALUE=DATE:20020316
TRANSP:TRANSPARENT
BEGIN:VALARM
DESCRIPTION:
ACTION:DISPLAY
TRIGGER:-P7D
```

```
END: VALARM
END: VEVENT
...
END: VCALENDAR
```

## 7. Spisovateľ

Každý nemôže mať doma vlastného Hviezdoslava. Nebolo by ale úžastné, keby si mohol tvoriť básne alebo prózu s podobným štýlom ako jeden z velikánov literatúry? Vzrušujúcejšie by bolo naučiť počítač umeleckému čítaniu. Najprv musíš zhromaždiť, čo najväčší počet ukážok tvorby autora, a tým zhromaždiť pravdepodobnosti následnosti *n*-gramov (písmen, slabík, slov) do *Markovovho reťazca*. Potom náhodne vygeneruj nový text v štýle autora. Žiaľ, vytvorené myšlienky zrejme nebudú dávať poväčšinou významovo zmysel.

### Pozri:

- Diela slovenskej literatúry: <https://zlatyfond.sme.sk/>,
- Anglické texty: <https://archive.org/search.php?query=subject%3A%22Literature%22>,
- Stavové automaty vizuálne [EN] <http://setosa.io/ev/markov-chains/>,
- Tvorba slov pravdepodobnosťou - str.7 [EN] <http://math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf>

```
Chcem písať ako: Dostojevskij
Dĺžka n-gramu: 2
Počet znakov výsledného textu: 100

Spracúvam korpus tvorby autora ...
Spočítavam maticu prechodových stavov ...
Generujem originálny text ...
Ani v tmi, že páliciú neď si predtým opohľadíka do do nia
nehľadík, hľadal nediva ulíc
```

### 5.1.8 Funkcie (VII.)

**Funkcia** je pomenovaná časť programu, ktorá vykonáva špecifickú činnosť. Hovorí sa im preto tiež *procedúry* alebo *podprogramy*. Predstavuje súvislú časť kódu, obsahujúcu sled na seba nadväzujúcich príkazov, tvoriacich jeden logický celok. Takto umožňuje zložitejší program rozdeliť na viacero samostatných častí.

#### 1. Vraký

V šíriach vodách Atlantiku sa stále ukrýva nepreberné bohatstvo vo vrakoch potopených lodí. V tejto minhre bude tvojou úlohou odhľadiť tajomstvo skrývajúce sa pod hladinou, nájdením parníku vytvoreného na náhodnej pozícii. Do programu napíš funkciu `vzdialenost(x, y)`, ktorá na základe zadaných súradníc vypočíta ako ďaleko si od vraku.

```
Sonar hlási potopený parník na dohľad!  
Tvoje súradnice?: ___,___  
Od vraku si _____ námorných míľ.  
...  
Našiel si vrak. Dobrá práca!
```

#### 2. Cézarová šifra

Pri твоjich cestách po lodných pokladoch ťa odpočívajú piráti, ktorí ťa chcú predbehnúť a obohatiť sa. Na utajenie svojej polohy a správ s pevninou musíš svoje informácie šifrovať.

Funkcia `sifruj(sprava, kluc)` zašifruje text správy tak, že posunie každé písmeno abecedy podľa písmena `kluc`, čiže napríklad správa `ÄBC` sa kľúčom `"B"` zmení na `"BCD"`.

Funkcia `desifruj(sifra, kluc)` bude fungovať spätne. Pre lepšiu bezpečnosť podporuj aj dlhšie kľúče.

Každé písmeno bude vyjadrovať posun od začiatku abecedy písmena, s ktorým sa stretne. Potom správa `ÄVE CEZAR` s kľúčom `"BCD"` bude `"BXH DGCBT"`.

### 3. Pascalov trojuholník

Vytvor funkciu `pascalov_trojuholnik(n)`, ktorá vypíše súčtovú pyramídu s  $n$  riadkami, ktorá má po okrajoch jednotky a nasledujúce riadky sa tvoria ako súčet dvoch čísel v predchádzajúcom riadku.

Počet riadkov: 5

```

      1
     1 1
    1 2 1
   1 3 3 1
  1 4 6 4 1

```

### 4. Štatistika

Pre investora je dôležité poznať podmienky trhu a potenciálnu konkurenciu predtým, než si naplánuje stratégiu investovania. Rozbiehaš realitnú kanceláriu a skôr než nastaviš ceny pre konkrétne byty, zisti v akom vzťahu je výmera bytu k jeho cene v lokalite. Pre každú štatistickú funkciu si napíš zodpovedajúcu procedúru. Údaje o bytoch načítaj zo súboru.

Súbor s bytmi v lokalite: \_\_\_\_\_

	:	Cena (E)	:	Výmera(m <sup>2</sup> )	:
Priemer	:		:		:
Medián	:		:		:
Modus	:		:		:
Smerodajná odchýlka	:		:		:

## 5. Lietadlo

Pilotov v kokpíte lietadlo by počas letu zaujímalo, ako ďaleko sú ešte od prístatia. Zo zemepisných súradníc aktuálnej polohy a súradníc cieľa vypočítajte vo funkcii ‘`le-time(x, y)`’ najkratšiu vzdialenosť medzi týmito bodmi na sférickom povrchu zemegule (*Ortodróma*).

$$\theta = \arccos(\sin(90 - \alpha_1) \cdot \sin(90 - \alpha_2) + \cos(90 - \alpha_1) \cdot \cos(90 - \alpha_2) \cdot \cos(|\beta_1 - \beta_2|))$$

$$d = (r \cdot \theta \cdot \pi) / 180$$

```
Pozícia: 42.990967 -71.463767
```

```
Cieľ: 48.53682 -13.855231
```

```
Vzdialenosť: 4416.21 km
```

## 5. Bublíkové triedenie

Pre prehľadnosť údajov je užitočné vedieť ich utriediť podľa rôznych kritérií. Napíšte program, ktorý vypíše študentov zo súboru zoradených podľa zadaného názvu stĺpčeka vzostupne. Na začiatok použite algoritmus bublinkového triedenia, neskôr proces zefektívni využitím algoritmom triedenia zlučováním alebo rýchlym triedením.

**Obsah súboru (ziaci.csv):**

```
meno, priezvisko, vek, datum narodenia, bydlisko, priemer, trieda
Milan, Peterka, 15, 2004-09-18, Bratislava, 1.6, I.B.
...
```

## 7. Rímske čísla

Od archeológov si dostal dlhý zoznam rímskych čísel, ktoré boli nájdené v novobjavených podzemných historických pamiatkach. Ťažko sa v nich dá vyznať a je na tebe,

aby si ich premenil na "normálneäarabské čísla. Pre zhrnutie ti poslali aj zoznam pravidiel prevodu týchto číselných systémov. Napíš funkciu `rimске_na_arabske(rimске)`, ktorá premení rímske na arabské číslo.

```
I = 1
V = 5
X = 10
L = 50
C = 100
D = 500
M = 1000
```

## 8. Základný tvar zlomku

Zlomky sú vhodné na presné výpočty s časťami z celku. Vytvor jednoduchú kalkulačku, ktorá umožňuje dva zlomky sčítať, odčítať, násobiť a deliť. Výsledok vždy zjednoduší na základný tvar (*Euklidov algoritmus pre NSD a NSN*).

```
Kalkulačka zlomkov
a = 3/4
b = 1/2
Vypočítaj (+, -, *, /): +

Výsledok:
3/4 + 1/2 = 5/4
```

## 9. Hra Poklad

Povráva sa, že na strašidelnom hrade v Karpatoch je bludisko so siedmimi tajomnými komnatami. Každá má meno a je v nej truhlica s pokladom. Mapa bludiska je náhodne poskladaná, uložená v pamäti počítača, ale nie je nakreslená na obrazovke. Hráč musí zistiť, ako sú komnaty navzájom pospájané. Na začiatku hry sa ocitne v náhodne



vybranej komnate. Jeho úlohou je zhromaždiť všetky truhlice v jednej komnate, pričom môže vykonať iba ohraničený počet krokov.

### Komnaty v mriežke s uloženým pokladom:

1. Purpurová a pekelná - Drahokamy
2. Červená a čudná - Žuvačky
3. Sivá a studená - Nanuky
4. Žltá a žeravá - Zlatky
5. Čierna a čarodejná - Smeti
6. Hnedá a hrozivá - Kalkulačky
7. Zelená a záhadná - Medenáky

### Vzorová časť hrania hry:

```
Počítač rozumie týmto príkazom
S, V, J, Z   : Pohyb na sever, východ, juh, západ
ZDVIHNI     : Zdvihne truhlicu
POLOZ       : Položí truhlicu
KDE         : Informuje o polohe truhlíc
SOS         : Vypíše pravidlá hry
```

```
Si v 4.komnate
Je žltá a žeravá
Sú v nej: ZLATKY
Čo chceš robiť?
? ZDVIHNI
Zdvihol si truhlicu, v ktorej sú zlatky.
```

```
Ešte stále si 4.komnate
Čo chceš robiť?
? Z
...
```

## 10. Databáza

- Na školu za siedmimi horami a dolinami si objednali počítač na uloženie a prehliadanie záznamov o študentoch. Keďže rok, čo rok odchádzajú maturanti a prichádzajú prváci, potrebujú tabuľky i upravovať. Napíš databázový systém, ktorý bude umožňovať vytvárať a mazať tabuľky, kde každá bude vo vlastnom csv súbore. Budú sa dať vkladať a mazať aj riadky, či upravovať jednotlivé políčka. Ulož do databázy napríklad aj informácie o knihách zo školskej knižnice.

Pre nápady na rozšírenie pozri: **Postavme si databázu[EN]**: [https://cstack.github.io/db\\_tutorial/](https://cstack.github.io/db_tutorial/)

### Ukážka možností systému:

```
DATABÁZA> NOVÁ TABUĽKA žiaci: meno, priezvisko, dátum narodenia
DATABÁZA> TABUĽKY
žiaci
DATABÁZA> OTVOR TABUĽKU žiaci
ŽIACI> VLOŽ Ružena, Kvetinková, 1998-11-15
ŽIACI> ZOBRAZ
+---+-----+-----+-----+
| id |  meno  | priezvisko | dátum narodenia |
+---+-----+-----+-----+
| 1  | Ružena | Kvetinková | 1998-11-15      |
+---+-----+-----+-----+
ŽIACI> UPRAV 1 NASTAV priezvisko: Sedmokrásková
ŽIACI> ZOBRAZ: ZORAĎ PODĽA priezvisko
...
ŽIACI> ZOBRAZ: HĽADAJ PODĽA priezvisko: Sedmokrásková
...
ŽIACI> ZMAŽ 1
ŽIACI> ZMAŽ TABUĽKU žiaci
DATABÁZA> SKONČI
```

## 11. Kalkulačka

Moderné vedecké kalkulačky sú takmer zázrakom. Buď tým, že sa mimo akademickej pôdy skoro vôbec nepoužívajú, alebo samotnou zložitosťou ich fungovania. Dokážu rozlíšiť, či má prednosť násobenie alebo sčítanie, zatiaľ čo vezmú do úvahy zátvorky. Nemôže byť pre nich nič jednoduchšie ako prijsť na to, čo je číslo a čo operátor v dlhom posuvnom texte displeja. Vytvor program kalkulačky, ktorá sa bude správať ako vrecková vedecká kalkulačka (s infixovým zápisom) (*Algoritmus posunovacej stanice* (*Shunting yard algorithm*)).

```
> 5 * (1589 - 2 * 74) / 2 + (33 * 8)
> 3866.5
> ...
```

## 5.2 Vzorové riešenia

## 5.3 Systém úloh

## 5.4 Diskusia

## 6 Záver

V závere je potrebné v stručnosti zhrnúť dosiahnuté výsledky vo vzťahu k stanoveným cieľom.



# Bibliografia

- BLAHO, Andrej; SALANCI, Ľubomír, 2019a. *abcPython - Pracovné listy pre Python*. Dostupné tiež z: <https://abcpython.input.sk/>.
- BLAHO, Andrej; SALANCI, Ľubomír, 2019b. *Metodiky k pracovným listom pre Python*. Dostupné tiež z: <https://abcpython-metodika.input.sk/>.
- BUŠEK, Ivan; ŠEDIVÝ, Jaroslav; MANNOVÁ, Božena; RIEČAN, Beloslav, 1987. *Zbierka úloh pre 3. ročník gymnázia*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN 67-169-87.
- DRAHOŠOVÁ, Renáta, 2014. *Hodnotenie zrozumiteľnosti textu učebnice*. Brno. Diplomová práca. Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita.
- GAVORA, Peter, 1992. *Žiak a text*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN 80-08-00333-2.
- HEDVIGOVÁ, Mária, 2020. *Algoritmy a programovanie v Pascale: nielen pre maturantov z predmetu informatika*. Dostupné tiež z: <http://web.archive.org/web/20200218113709/http://www.programovanie.kromsat.sk/prog-b/index.htm>.
- KORMAN, Andrej; SOBKULIAK, Roman, 2020. *Python tutoriál*. Trojsten, o.z.
- KROTKÝ, Jan, 2015. *Nové formy tvorby multimediálnych učebníc*. Plzeň. Dizertačná práca. Západočeská univerzita v Plzni.
- KUČERA, Peter, 2016. *Programujeme v Pythone: učebnica informatiky pre stredné školy*. 1. vyd. Bratislava. ISBN 978-80-972320-4-7.
- Kuchárka KSP - Korešpondenčný seminár z programovania*, 2022. Dostupné tiež z: <https://www.ksp.sk/kucharka/>.
- MÉSZÁROSOVÁ, Eva, 2017. *Python a korytnačia grafika*. Bratislava: Knižničné a edičné centrum FMFI UK.
- MINDÁKOVÁ, Ingrid, 2008. *Tvorba systémov úloh a ich implementácia do zbierky úloh*. Košice. Autoreferát dizertačnej práce. Univerzita P.J.Šafárika.

- MISHRA, Sanjaya; SHARMA, Ramesh C. (ed.), 2005. *Interactive multimedia in education and training*. Hershey [Pa.]: Idea Group Pub. ISBN 978-1-59140-393-7.
- MLADÝ, Karol, 1988. *Tvorba a výroba učebníc*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.
- NRSR, 2023. Zákon č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov. *Zbierka zákonov*.
- PAVLOVKIN, Michal; MACKOVÁ, Zdenka, 1989. *Žiak a učebnica: Psychologické východiska tvorby učebníc pre mladších žiakov*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. ISBN 80-08-00109-7.
- SHIFFMAN, Daniel, 2012. *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*. ISBN 978-0-9859308-0-6. Dostupné tiež z: <https://natureofcode.com/>.
- ŠEDIVÝ, Jaroslav; BOCKO, Vladimír; BOČEK, Leo; MANNOVÁ, Božena; MÜLLEROVÁ, Jana; POLÁK, Josef; RIEČAN, Beloslav, 1986. *Matematika pre 3. ročník gymnázia*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.
- Štátny vzdelávací program pre gymnáziá v Slovenskej republike, 2023. Štátny pedagogický ústav. Dostupné tiež z: [www.statpedu.sk](http://www.statpedu.sk).
- Štátny vzdelávací program pre odborné vzdelávanie a prípravu, 2023. Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. Dostupné tiež z: [siov.sk](http://siov.sk).
- TALLES, Matt, 2014. *Idiots Guide: Beginning Programming*. Dorling Kindersley. ISBN 978-1-61564-505-3.
- TATCHELLOVÁ, Judy; BENNET, Bill, 1990. *Skúsiš to s mikropočítačom?: Poznávame a programujeme*. Bratislava: Mladé letá. ISBN 80-06-00107-3.
- UHERČÍK, Milan, 2012. *Význam priestorovej konceptualizácie pre znižovanie kognitívnej záťaže v grafickom užívateľskom prostredí*. Bratislava. Diplomová práca. FMFI Univerzita Komenského.
- WATTSOVÁ, Lisa; WALTERS, Gaby, 1991. *Skúsiš programovať?: Basic a strojový kód*. Bratislava: Mladé letá. ISBN 80-06-00178-2.
- ZUJEV, Dmitrij Dmitrijevič, 1986. *Ako tvoriť učebnice*. 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.

# Príloha A: Príloha