

## PROG1: cvicne priklady

### Sekcia 1: Podmienene prikazy

1. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat styri parametre: cisla  $a, b, c, d$ . Funkcia vrati hodnotu True, ak je interval  $(a, b)$  podmnozinou intervalu  $(c, d)$ , alebo ak je interval  $(c, d)$  podmnozinou intervalu  $(a, b)$ . Inak vrati funkcia hodnotu False. Mozete predpokladat, ze  $a < b$  a  $c < d$ .

2. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat styri parametre: cisla  $a, b, c, d$ . Funkcia vrati hodnotu True, ak je prienik intervalov  $(a, b)$  a  $(c, d)$  neprazdny. Inak vrati funkcia hodnotu False. Mozete predpokladat, ze  $a < b$  a  $c < d$ .

3. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat tri parametre: cisla  $a, b, x$ . Funkcia vrati cislo  $a$ , ak je cislo  $x$  blizsie k cislu  $a$  ako k cislu  $b$ . Inak funkcia vrati cislo  $b$ . Mozete predpokladat, ze cislo  $a$  je mensie ako cislo  $b$ .

### Sekcia 2: Retazce

1. Definujte funkciu  $F$  s nasledujucimi vlastnostami.  $F$  ma dva parametre: retazec  $ret1$  a retazec  $ret2$ .  $F$  vrati hodnotu True, ak sa niektery znak z retazca  $ret1$  nachadza v retazci  $ret2$ . V opačnom prípade vrati hodnotu False.

2. Definujte funkciu  $F$  s nasledujucimi vlastnostami.  $F$  ma dva parametre: retazec  $ret1$  a retazec  $ret2$ .  $F$  vrati hodnotu True, ak sa kazdy znak z retazca  $ret1$  nachadza v retazci  $ret2$ . V opačnom prípade vrati  $F$  hodnotu False.

3. Definujte funkciu  $F$  s nasledujucimi vlastnostami.  $F$  ma jeden parameter: retazec  $ret$ .  $F$  vrati hodnotu True, ak sa niektery znak v retazci  $ret$  opakuje. V opačnom prípade vrati  $F$  hodnotu False. Ulohu rieste bez pouzitia metody count.

4. Definujte funkciu  $F$  s nasledovnymi vlastnostami.  $F$  ma jeden parameter: retazec  $ret$ . Predpokladajte, ze retazec  $ret$  je neprazdny, ze obsahuje iba male pismena abecedy a ze ziadne pismo sa v nom neopakuje. Funkcia vrati to pismo z retazca  $ret$ , ktore sa v abecede vyskytuje najneskor. Priklad: pre retazec 'otec' funkcia vrati 't'.

### Sekcia 3: Rekurzia

1. Definujte funkciu s parametrom  $n$ . Funkcia nacita z klavesnice  $n$  retazcov a vrati najdlhsi z nacistanych retazcov. Vo funkcii pouzite **rekurziu**! Ak ma viacero retazcov maximalnu dlzku, funkcia vrati ten retazec s maximalnou dlzkou, ktory bol nacistany ako prvý.

2. Definujte funkciu  $F$  s nasledujúcimi vlastnostami.  $F$  má jeden parameter: retazec  $ret$ .  $F$  vráti počet velkych pismen v retazci  $ret$ . Vo funkcii pouzite metodu `isupper()`. Ziadnu inu metodu pouzít nemozete. Funkciu definujte **rekurzivne**!

*Pomocka:* Pre lubovolny retazec  $ret$  vrati metoda `isupper()` hodnotu `True`, ak plati, ze vsetky pismena v retazci  $ret$  su velke a zaroven plati, ze retazec  $ret$  obsahuje aspon jedno pismeno. Inak vrati metoda `isupper()` hodnotu `False`.

3. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat dva parametre: retazec  $ret$  a znak  $x$ . Funkcia vrati hodnotu `True`, ak sa znak  $x$  vyskytuje v retazci  $ret$ . Inak vrati funkcia hodnotu `False`. Ulohu vyrieste bez pouzitia operatora `in` a metody `find`. Vo funkcii pouzite **rekurziu**!

4. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat dva parametre: retazec  $ret$  a znak  $x$ . Funkcia vrati pocet vyskytov znaku  $x$  v retazci  $ret$ . Vo funkcii pouzite **rekurziu**! Ulohu rieste bez pouzitia metody `count`.

5. Definujte funkciu s parametrom  $n$ . Funkcia nacita z klavesnice  $n$  retazcov a vrati pocet, kolko z nacistanych retazcov malo dlzku vacsiu ako 5. Vo funkcii pouzite **rekurziu**!

6. Definujte funkciu s parametrom  $n$ , ktora vrati hodnotu vyrazu  $1-2+3-4+\dots+(-1)^{n+1}n$ . Vsimnite si, ze tento vyraz obsahuje vsetky cisla od 1 po  $n$  a ze neparne cisla vystupuju v tomto vyraze so znamienkom  $+$  a parne cisla so znamienkom  $-$ . Vo funkcii pouzite **rekurziu**!

7. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat jeden parameter: retazec  $ret$ . Funkcia vrati hodnotu `True`, ak retazec  $ret$  je palindrom. Inak vrati funkcia hodnotu `False`. Vo funkcii pouzite **rekurziu**.

*Poznamka:* Palindrom je retazec, ktory sa cita rovnako odpredu aj odzadu (napríklad 'anna', 'oko').

## **Sekcia 4: While cykly**

*Poznamka: Ulohy v tejto sekcii rieste bez pouzitia strukturovaniych datovych typov!*

1. Definujte funkciu s nasledujucimi vlastnostami. Funkcia bude mat parameter k. Funkcia bude nacitavat cisla z klavesnice, kym sa nestane, ze sa k-krat za sebou nacitalo rovnake cislo. Funkcia vrati hodnotu posledneho nacitaneho cisla.

*Priklad:* Ak  $k=3$  potom funkcia prestane nacitavat cisla, ak sa napriklad zadali cisla 1,2,2,1,2,2,2 a vrati cislo 2.

2. Definujte funkciu s nasledujucimi vlastnostami. Funkcia bude nacitavat cisla klavesnice, kym pouzivatel nezada 0. Funkcia vrati pocet rovin v postupnosti nacitanych cisel.

*Vysvetlenie:* Ak mame postupnost cisel, potom rovinou v tejto postupnosti cisel budeme nazyvrat podpostupnost po sebe iducich rovnakych cisel s dlzkou minimalne 2. (Priklad: v postupnosti {7,7,7,6,6,2,3,2,6,6,6,6,0} sa nachadzaju tieto tri roviny: {7,7,7}, {6,6}, {6,6,6,6})

3. Definujte funkciu, ktora bude nacitavat cisla z klavesnice, kym uzivatel nezada nulu. Po zadani nuly funkcia vrati pocet kolkokrat sa stalo, ze nacitane cislo bolo vacsie ako sucet 2 cisel nacitanych pred nim. Napriklad pre postupnost cisel 1,7,9,2,4,-1,-2,0 funkcia vrati cislo 2, pretoze  $9 > 7+1$  a  $0 > (-1)+(-2)$ .

4. Definujte funkciu s nasledujucimi vlastnostami. Funkcia bude nacitavat cisla z klavesnice, kym pouzivatel nezada 0. Funkcia vrati pocet lokalnych maxim v postupnosti nacitanych cisel.

*Vysvetlenie:* Ak mame postupnost cisel, potom cislo x z tejto postupnosti budeme nazyvrat lokalnym maximom, ak cislo, ktore sa v postupnosti nachadza pred x, je mensie ako x, a aj cislo, ktore sa v postupnosti nachadza za x, je mensie ako x. (Priklad: v postupnosti {7,5,6,4,2,3,0} su lokalnymi maximami cisla 6 a 3.)

5. Definujte funkciu s nasledujucimi vlastnostami. Funkcia bude nacitavat retazce z klavesnice, kym sa nestane, ze funkcia dvakrat po sebe nacita retazec zacinajuci na rovnaky znak. Funkcia vrati pocet nacitanych retazcov. Mozete predpokladat, ze vsetky nacitane retazce su neprazdne.

## **Sekcia 5: Zoznamy retazcov**

1. Definujte funkciu F s nasledujucimi vlastnostami. F ma jeden parameter: zoznam retazcov. Funkcia vrati prvý retazec, ktorý obsahuje znak 'a'. Ak žiaden retazec neobsahuje znak 'a', funkcia vrati hodnotu None.

2. Definujte funkciu F s nasledujucimi vlastnostami. F ma jeden parameter: zoznam retazcov. F vrati retazec zostavený z prvých znakov retazcov v zozname. Napriklad, pre zoznam ['mama','otec'] vrati funkcia retazec 'mo'.

3\*. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrom funkcie bude zoznam  $t$ . Prvky zoznamu  $t$  budu retazce. Funkcia vrati pocet takych retazcov v zozname  $t$ , v ktorých sa ziaden znak neopakuje.

4\*. Definujte funkciu  $F$  s nasledujúcimi vlastnosťami.  $F$  má jeden parameter: zoznam retazcov.  $F$  vráti retazec, ktorý obsahuje najväčší počet rôznych znakov. Ak viacero retazcov zo zoznamu obsahuje maximalny pocet roznych znakov, funkcia vrati prvý retazec s maximalnym pocetom roznych znakov.

## **Sekcia 6: Nacitavanie do zoznamu**

1. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat jeden parameter: cislo  $n$ . Funkcia vytvori prazdny zoznam  $t$ . Funkcia bude nacistavat cisla z klavesnice a bude ich ukladat do zoznamu  $t$ , kym sucet cisel v zozname nebude vacsi ako cislo  $n$ . Funkcia vrati zoznam  $t$ .

2. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat jeden parameter: cislo  $n$ . Funkcia vytvori prazdny zoznam  $t$ . Funkcia bude nacistavat cisla z klavesnice a bude ich ukladat do zoznamu  $t$ , kym nenacita cislo, ktore uz v zozname je (toto cislo uz do zoznamu druhykrat neulozi). Funkcia vrati zoznam  $t$ .

3. Uvazujme zoznam obsahujuci cisla. Rozsahom zoznamu budeme nazývat rozdiel medzi najvacsim cislom v zozname a najmensim cislom v zozname. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat jeden parameter: cislo  $n$ . Funkcia vytvori prazdny zoznam  $t$ . Funkcia bude nacistavat cisla z klavesnice a bude ich ukladat do zoznamu  $t$ , kym rozsah zoznamu nebude vacsi ako cislo  $n$ . Funkcia vrati zoznam  $t$ .

4\*. Definujte funkciu s nasledovnymi vlastnostami. Funkcia bude mat jeden parameter: cislo  $n$ . Funkcia vytvori prazdny zoznam  $t$ . Funkcia bude nacistavat cisla z klavesnice a bude ich ukladat do zoznamu  $t$ , kym sa v zozname  $t$  nebude nachadzat  $n$  roznych prvkov (zoznam  $t$  moze obsahovat viacero rovnakych prvkov. Funkcia skonci, ked spomedzi prvkov v zozname bude  $n$  prvkov roznych). Funkcia vrati zoznam  $t$ .

Priklad: nech  $n=3$ . Predpokladajme, ze nacistavame cisla: 2,2,2,1,1,5. Po nacistani cisla 5 funkcia vrati zoznam [2,2,2,1,1,5].

## Sekcia 7: Matice

**Poznamka:** Matice budeme v prikladoch v tejto sekcii reprezentovat zoznamom (nazvime ho zoznam  $t$ ) s nasledujucimi vlastnostami. Zoznam  $t$  bude mat  $n$  prvkov. Prvky zoznamu  $t$  budu zoznamy obsahujuce  $k$  cisel (kazdy z  $n$  zoznamov obsahuje  $k$  cisel). Takyto zoznam  $t$  bude reprezentovat maticu rozmeru  $n \times k$ , pricom kazdy z prvkov zoznamu  $t$  reprezentuje jeden riadok matice.

1. Definujte funkciu, ktorej parametrami budu matica  $A$  a cislo  $x$ . Funkcia vrati hodnotu `True`, ak sa cislo  $x$  nachadza v matici  $A$ . Inak vrati funkcia hodnotu `False`.

2. Definujte funkciu, ktorej parametrami budu matica  $A$  a cislo  $x$ . Funkcia vrati pocet vyskytov cisla  $x$  v matici  $A$ .

3. Definujte funkciu, ktorej parametrami bude matica  $A$ . Funkcia vrati hodnotu najvacsieho cisla v matici  $A$ .

4. Definujte funkciu, ktorej parametrami bude matica  $A$ . Funkcia vrati poziciu najvacsieho cisla v matici. Poziciu maxima reprezentujte zoznamom dvoch cisel (prve cislo bude index riadka, druhe cislo bude index stlpca). Riadky a stlpce v matici indexujte od nuly. V pripade, ze sa najvacsie cislo v matici vyskytuje viackrat, funkcia vrati poziciu toho maxima, na ktore natrafime ako na prve, ked citame prvky v matici v smere, v akom citame normalny text.

Priklad: Pre maticu  $[[0,0,1],[1,0,0]]$  funkcia vrati  $[0,2]$ , lebo prve maximum sa vyskytuje v nultom riadku a v druhom stlpci.

5\*. Definujte funkciu, ktorej parametrom bude matica  $A$ . Funkcia vrati pocet takych stlpcov v matici, ktore obsahuju same nuly.

6\*. Definujte funkciu, ktorej parametrom bude matica  $A$ . Funkcia vrati hodnotu `True`, ak matica obsahuje aspon jeden stlpec, v ktorom su vsetky cisla rovnake. Inak funkcia vrati hodnotu `False`.

7\*. Definujte funkciu, ktorej parametrom bude matica  $A$ . Funkcia vrati hodnotu `True`, ak matica obsahuje aspon jeden stlpec, v ktorom su vsetky cisla rozne. Inak funkcia vrati hodnotu `False`.

8\*. Definujte funkciu, ktorej parametrom bude matica  $A$ . Funkcia vrati index stlpca v matici s najvacsim suctom. Stlpce v matici indexujte od nuly. V pripade, ze viacero stlpcov v matici nadobuda maximalny sucet, funkcia vrati index stlpca s maximalnym suctom, ktory je najviac vlavo.

9\*. Definujte funkciu, ktorej parametrom bude matica  $A$ . Funkcia vrati hodnotu `True` v pripade, ze sa v matici nachadzaju aspon 2 stlpce s rovnakym suctom. Inak vrati funkcia hodnotu `False`.

## Sekcia 8: Intervaly

**Poznamka:** Otvoreny interval od cisla  $a$  po cislo  $b$  budeme v prikladoch v tejto sekcii reprezentovat ako zoznam  $[a,b]$ . Budeme pracovat so zoznamami intervalov, teda so zoznamami, ktorych prvky budu zoznamy obsahujuce dve cisla. Vzdy budeme uvazovat iba otvorene intervaly. Mozete predpokladat, ze pre kazdy zoznam  $[a,b]$ , ktory reprezentuje interval, plati, ze  $a < b$ .

1. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrami funkcie budu zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ) a cislo  $x$ . Funkcia vrati pocet intervalov v zozname  $t$ , v ktorых sa nachadza cislo  $x$ .

2. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrami funkcie budu zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ) a cislo  $x$ . Funkcia vrati prvý interval v zozname  $t$ , v ktorom sa nachadza cislo  $x$ . Ak sa cislo  $x$  nenachadza v ziadnom intervale zo zoznamu  $t$ , funkcia vrati hodnotu `None`.

3. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrami funkcie budu zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ) a cislo  $x$ . Funkcia vrati zoznam tych intervalov zo zoznamu  $t$ , v ktorых sa nachadza cislo  $x$ .

4\*. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrom funkcie bude zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ). Funkcia vrati hodnotu `True`, ak sa v zozname  $t$  nachadza taky interval, ktory nema prienik so ziadnym inym intervalom v zozname  $t$ . Inak funkcia vrati hodnotu `False`.  
Priklad: Pre zoznam  $[[1,2],[3,5],[4,6]]$  vrati funkcia hodnotu `True`, lebo interval  $[1,2]$  nema prienik ani s intervalom  $[3,5]$ , ani s intervalom  $[4,6]$ .

5\*. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrom funkcie bude zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ). Funkcia vrati hodnotu `True`, ak sa v zozname  $t$  nachadza taky interval, ktory obsahuje vsetky ostatne intervaly zo zoznamu  $t$ . Inak funkcia vrati hodnotu `False`.  
Priklad: Pre zoznam  $[[1,2],[3,5],[0,6]]$  vrati funkcia hodnotu `True`, lebo interval  $[0,6]$  obsahuje intervaly  $[1,2]$  a  $[3,5]$ .

6\*. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrom funkcie bude zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ). Funkcia vrati hodnotu `True`, ak sa v zozname  $t$  nachadza taky interval, ktory je obsiahnutý v kazdom inom intervale v zozname  $t$ . Inak funkcia vrati hodnotu `False`.  
Priklad: Pre zoznam  $[[1,2],[-1,5],[0,6]]$  vrati funkcia hodnotu `True`, lebo interval  $[1,2]$  je obsiahnutý aj v intervale  $[-1,5]$ , aj v intervale  $[0,6]$ .

7\*. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrom funkcie bude zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ). Funkcia vrati hodnotu `True`, ak sa v zozname  $t$  nachadza dvojica intervalov, ktore maju neprazdny prienik.

Priklad: Pre zoznam `[[1,2],[0,5],[6,7]]` vrati funkcia hodnotu `True`, lebo intervaly `[1,2]` a `[0,5]` maju neprazdny prienik.

8\*. Definujte funkciu, s nasledovnymi vlastnostami. Parametrom funkcie bude zoznam intervalov (oznacme tento zoznam ako zoznam  $t$ ). Funkcia vrati novy zoznam obsahujuci tie intervaly zo zoznamu  $t$ , ktore nie su obsiahnute v ziadnom inom intervale zo zoznamu  $t$ .

Priklad: Pre zoznam `[[1,2],[0,5],[6,7]]` vrati funkcia zoznam `[[0,5],[6,7]]`, lebo interval `[1,2]` je obsiahnuty v intervale `[0,5]`.