Решени задачи од аудиториски вежби по Структурирано програмирање

М-р Ѓорѓи Маџаров
М-р Томче Делев

December 7, 2011

Содржина

1 Вовед во околини за програмирање

Програмирање (1)

- Програмите, што компјутерот ги извршува се последователност од нули и единици, затоа што тоа е единствениот јазик кој што компјутерот го разбира
- Програмерите ги пишуваат своите програми на јазици за програмирање, кои што се разбирливи за нив
- Програма напишана во јазик за програмирање ја нарекуваме **изворна програма**

Програмирање (2)

- За пишување програми често се користат **околини за развој**
- Програмата се внесува преку текстуален уредувач
- Потоа се врши преведување на програмата (компајлирање)
- Со тоа се создава извршна програма т.е. програма напишана во јазикот на компјутерот

Елементи на околините за развој

Околината за развој е составена од повеќе програми, кои го олеснуваат целокупниот развој на една програма

- текст уредувач (text editor)
- преведувач (компајлер - compiler)
- дебагер (debugger)
- интеграција на библиотеки со функции
- поврзувач (linker)

Текст уредувач (text editor)

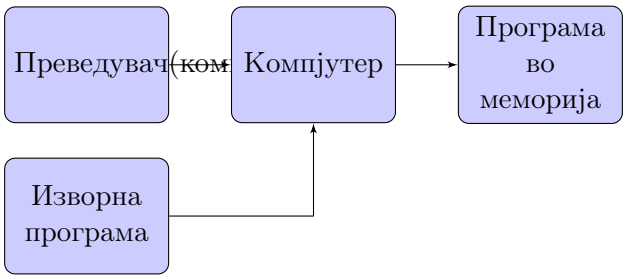
- Програма која овозможува внесување и уредување на текстот на изворната програма
- Овозможува зачувување на програми и вчитување на веќе напишани програми за нивно повторно уредување
- Означување на клучните зборови и команди во изворната програма (syntax highlighting)

Текст уредувач (text editor)

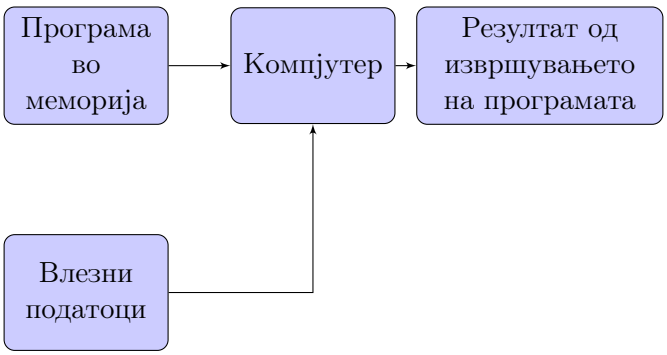
- Ја преобразува (преведува) изворната програма од јазикот за програмирање во кој е напишана во јазик разбирлив за компјутерот
- Се разликуваат два вида преведувачи: **интерпретери** и **компајлери**
- Интерпретер е преведувач кој ја *обработува одделно секоја команда*, ја проверува за грешки и ја извршува, по што поминува на следната команда итн.
- Компајлер е преведувач кој ја *обработува целата програма*, ја проверува за грешки и ја преведува, по што се добива извршната програма.
  - Така добиената извршна програма може да се извршува

Тек на преведување и извршување на програма

Фаза 1 - преведување на програмата



Фаза 2 - извршување на програмата



Дебагер (debugger)

- Компајлерите и интерпретерите ги откриваат грешките (синтаксички) во програмата поради не правилно користење на јазикот за програмирање

- Друг вид на грешки се логичките грешки
  - Програмата не го прави тоа за кое што е наменета
  - Се откриваат многу тешко
- Дебагер е програма која помага при барање на логичките грешки
  - Овозможува следење на извршувањето на програмата чекор по чекор

Интеграција на библиотеки со функции

- Интегрирање и користење на претходно создадени и проверени модули (потпрограми), уште наречени и функции
- Ваквиот начин на организација на програмите има голем број на предности
- Повторно искористување на готови функционалности
- Пример библиотеки
  - За управување со стандардниот влез и излез
  - За стандардни математички операции

Поврзувач (linker)

- Понекогаш програмата е премногу голема за да се напише во една датотека
  - различните делови може да се пишуваат од различни програмери.
  - некои делови од дадена програма можат да бидат искористени и во друга програма
  - Одделно компајлираните делови е неопходно да бидат обединети во една цела извршна програма со помош на **поврзувачот**
  - Друга улога на поврзувачот е да ги „сврзе“ со програмата потребните библиотеки со стандардните функции

Околини за развој (ntegrated Development Environment - IDE

- Сите овие елементи на околината за развој се обединуваат (интегрираат) во т.н. интегрирани околини за развој
- Пример за IDE е околината која ќе се користи на овој курс, Code::Blocks

2 Code::Blocks - инсталација

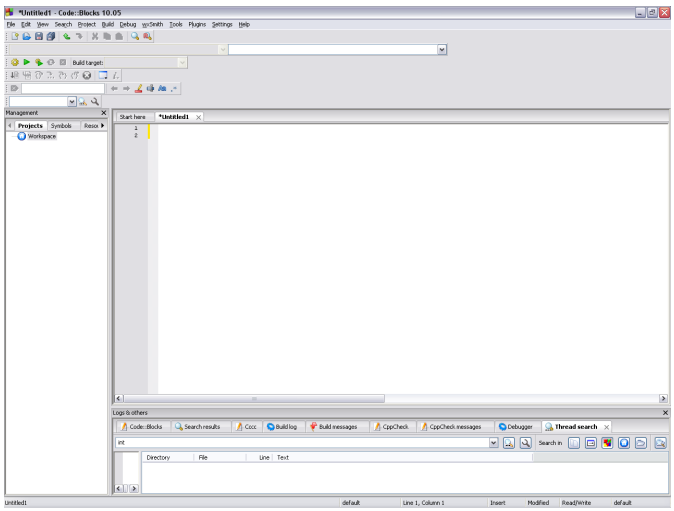
Code::Blocks - инсталација

- Како да го најдеме и инсталираме Code::Blocks
- Code::Blocks е **слободен софтвер** и може да се најде на http://www.codeblocks.org/dow
- Во централниот дел на страната има три линка: **Download the binary release**, Download the source code и Retrieve source code from SVN
- За наједноставна инсталација се препорачува да се избере првиот линк - **Download the binary release**,

Code::Blocks – инсталација (2)

- За почетниците се препорачува да ја симнат верзијата што во нејзе вклучува **MinGW** setup
  - моментално тоа е линкот **codeblocks-10.05mingw-setup.exe** кој е наменет за корисниците на сите **Windows** оперативни системи
  - Со клик на изворот Sourceforge.net се отвора нова страницата која по истекот на 5 секунди сама ќе ви понуди опција да ја зачувате датотеката на од вас избрана локација
  - По зачувувањето на датотеката следете ги инструкциите за инсталирање

Code::Blocks – главен прозорец

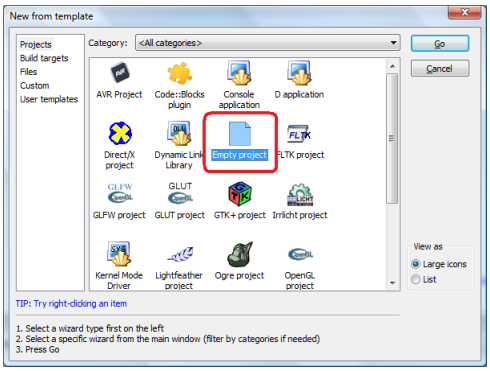


Елементи на главниот прозорец

- Лента со менија
  - лентата со менија се наоѓа во најгорниот дел на прозорецот, веднаш под неговиот насловот
  - Во неа се наоѓаат менијата File, Edit, View, Search, Project, Build, Debug, wxSmith, Tools, Plugins, Settings, Help
- Лента со алатки
  - лентите со алатки (копчиња за стартување на најчесто користените команди на околината) се наоѓаат непосредно под лентата со паѓачки менија
- Работна површина
  - Потпрозорец за уредувачот на текст
  - Прозорец за соопштенија.
  - Прозорец за организација на работата на програмата

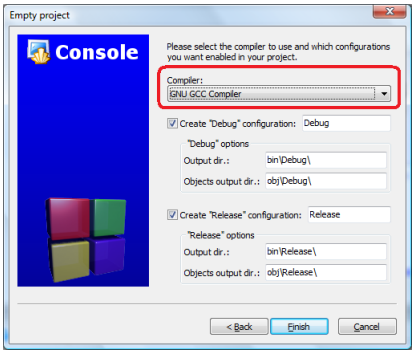
Програмирање во C со Code::Blocks Креирање проект

1. Стартувајте CodeBlocks
2. File -> New -> Project -> Empty Project -> Go



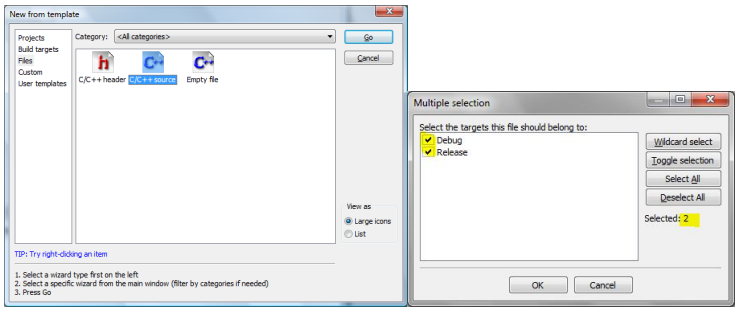
Програмирање во C со Code::Blocks Креирање проект

3. Одберете GNU GCC Compiler
4. Изберете ги следните 2 опции ако сакате да креирате “debug” и “release” configuration



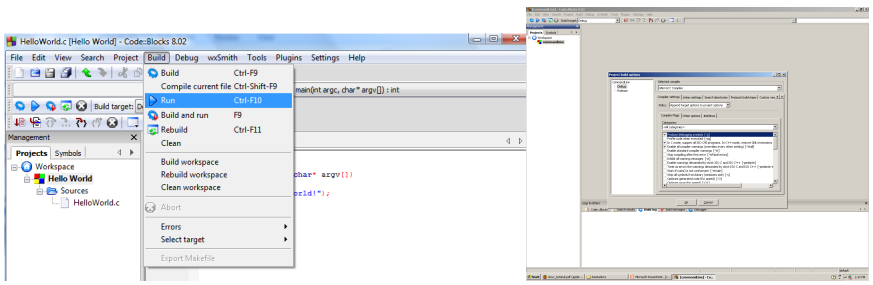
Додавање на изворна датотека

5. Додадете изворна датотека во проектот: File -> New -> File -> C/C++ Source
6. Одберете C како програмски јазик
7. Внесете го името на датотеката со полната патека и не заборавајте да го вклучите "Add file to active project"



Програмирање

- За секој проект може да се постават следните опции "Project Build Options.. Compiler Flags"
- За изградба на проектот (build) притиснете Ctrl + F9
- За извршување на проектот притиснете Ctrl + F10



Задачи за дома

- Во продолжение се наведени неколку задачи кои би требало да се обидете да ги изработите дома
- Со нивна изработка ќе бидете подготвени за успешна работа на претстојните лабораториски вежби

Задача 1

Обидете се да креирате нов проект со една .c датотека и во неа внесете го текстот на следнава програма:

```
#include <stdio.h>

int main() {
    printf("Zdravo, kako si?\n");
    return 0;
}
```

Задача 1

- Извршете ја програмата
  - Што добивате како резултат?
- Доколку сте направиле грешка при пишувањето на текстот поправете и извршете уште еднаш.
- Направете намерно некоја грешка во текстот. Извршете повторно!
  - Што се случува сега?

Задача 2

Во текстот на програмата додадете до означениот ред:

```
#include <stdio.h>
int main() {
    printf("Zdravo, kako si?\n");
    printf("Neshto ne ti se pravi muabet?");
    return 0;
}
```

Кој е резултатот од извршувањето сега?

3 Вовед во програмскиот јазик C

Вовед во програмскиот јазик C

- Развиен во лабораториите на Bell во периодот од 1969 од 1973 од страна на Dennis Ritchie

- Еден од најшироко употребуваните јазици за програмирање со општа намена на сите времиња
- Има огромно влијание во создавањето на многу други јазици за програмирање
  - C++
  - Objective C
  - PHP
  - Java

Синтакса на C

Азбуката е множество на следните дозволени симболи:

```
a-z, A-Z, 0-9 и ~!@#$%^&*()-+={}[]:;'"<>?/._
```

Внимание!
Компајлерот разликува големи и мали букви!

Од азбуката на C се формираат зборови кои може да бидат:

1. Клучни зборови
2. Бројни и симболички константи
3. Идентификатори
4. Стрингови (низи од знаци)
5. Оператори

Синтакса на C

Множество на клучни зборови (32)

auto	double	int	struct
break	else	long	switch
case	enum	register	typedef
char	extern	return	union
const	float	short	unsigned
continue	for	signed	void
default	goto	sizeof	volatile
go	if	static	while

Структура на програма во C

Севкупниот изворен код кој се пишува во програмскиот јазик C е организиран во функции

Програма во C

```
int main() {
    deklaracija_na_promenlivi;
    programski_naredbi;
}
```

Програма во Паскал

```
Program ime_na_programata;
var deklaracija_na_promenlivi;
begin
    programski_naredbi;
end.
```

Функции во C

`main`
Главна фунција во C

`()`
Во мали загради се примаат влезните аргументи

`int`
Видот на податокот кој се враќа како резултат стои пред името на функцијата

`{}`
Телото на функцијата започнува со , а завршува со

`;`
Сите наредби се одделуваат меѓусебно со *;*

Употреба на коментари

- За дополнително до објаснување или документирање на изворниот код се користат коментари
- Во C постојат два видови на коментари
    1. коментари во еден ред
    2. коментари во повеќе редови

1. Коментар во еден ред

```
\\ komentar vo eden red
```

2. Коментар во повеќе редови

```
\* Komentar
   vo povekje redovi */
```

Примери

Пример 1

```c
#include <stdio.h>
// glavna funckija
int main() {
    /* funkcija za pecatenje na ekran */
    printf("Dobredojdovte na FINKI!\n");
    return 0;
}
```

Структура на програма во C (проширена)

INCLUDE секција содржи `#include` изрази за вклучување на надворешни библиотеки, односно користење веќе дефинирани надворешни функции
DEFINE секција содржи `#define` изрази за декларирање на константи
и податочни типови
... дефинирање на глобални променливи и функции
`int main()` главна функција

Претпроцесор

- Во C преведувањето (компајлирањето) на програмите го извршуваат:
  - претпроцесорот
  - компајлерот
- Претпроцесорот се управува со помош на т.н. директиви
  - Секоја директива започнува со #

Датотека со заглавја

- Една примена на претпроцесорски наредби е вклучување на „датотека со заглавија“ (анг. header file)
  - Се користи за декларација на функции и променливи на одредена предефинирана библиотека

  - Корисниците ја вклучуваат „датотеката за заглавија“ со цел да ги користат функциите и надворешните променливи

- Вклучување се врши со претпроцесорската директива `#include`

  - Наредбата `#include` предизвикува копија од дадена датотека да се вклучи на местото каде што е испишана директивата

Форми на `include`

- Има две форми на оваа директива:

  - датотеката која се вклучува може да биде ставена во наводници(""),
  - или во аголни загради (<>)

  Пример

```
#include <imedatoteka.h>
#include "imedatoteka.h"
```

- Разликата е во локацијата во која препроцесорот ја бара датотеката која треба да ја вклучиме

  - Со аголни загради (се користат за датотеки од стандардните библиотеки)
  - Со наводници (препроцесорот прво ја бара датотеката во истиот директориум каде што се наоѓа C датотеката која треба да се компајлира)

4 Променливи

Променливи (variables)

- Променливите се симболички имиња за места во меморијата во кои се чуваат некакви вредности

- Сите променливи пред да се користат треба да се *декларираат*

- Со секое ново сместување на вредност во променливата, старата вредност се брише

Начин на декларација на променливи:

Вид на променливата	Име на променливата	=	Почетна вредност	;

Типови на променливи во C

Цели броеви	Знаковни	Децимални
`int`	`char`	`float`
`short`		`double`
`long`		

Дефинирање на имиња на променливи

- При именувањето на променливите може да се користат:
  - мали букви од a до z;
  - големи букви од A до Z;
  - цифри од 0 до 9 (не смее да започнува со цифра);
  - знак за подвлекување _ кој се третира како буква (не е препорачливо да започнува со _);

Треба да се внимава!

- најчесто должината на имињата на променливите е до 32 знаци
- C ги разликува малите и големите букви!

Примери

Пример 2

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int a, b, c;
    a = 5;
    b = 10;
    c = a + b;
    return 0;
}
```

5 Константи

Константи

- Со помош на константи се означуваат вредности кои не се менуваат во текот на извршувањето на програмата
- Секоја константа припаѓа на некој од видовите на податоци

- Во C постојат неколку типови на константи:
  - децимални: `1, -23, 15`
  - октални: `015, 035, 0205`
  - хексадецимални: `0x25, 0xA4C`
  - реални: `3.5F, -2.845F, 1.34e-9`
  - знаковни: `'a', '_', 'e'`
  - текстуални: `" ", "Koncepti za razvoj na softver"`

Одредување на типот на константите

- Одредувањето на типот на променливите е едноставно (се гледа од самата декларација на променливата)
- Константите не се декларираат и нивниот тип се одредува преку начинот на кој се напишани:
  - Броевите кои содржат "." или "e" се `double`: `3.5, 1e-7, -1.29e15`
  - За наместо double да се користат `float` константи на крајот се додава "F": `3.5F, 1e-7F`
  - За `long double` константи се додава "L": `1.29e15L, 1e-7L`
  - Броевите без ".", "e" или "F" се `int`: `1000, -35`
  - За `long int` константи се додава "L": `9000000L`

Именувани константи (1)

Именуваните константи се креираат со користење на клучниот збор `const`

Пример 3

```c
#include <stdio.h>

int main() {
    const long double pi = 3.141592653590L;
    const int denovi_vo_nedelata = 7;
    const nedela = 0; /* po default int */
    denovi_vo_nedelata = 1; /* greshka */
}
```

Именувани константи (2)

Именуваните константи може да се креираат и со користење на претпроцесорот и за нив по правило се користат големи букви

Пример 3

```c
#include <stdio.h>
#define PI 3.141592653590L
#define DENOVI_VO_NEDELATA 7
#define NEDELA 7
int main() {
    long double pi = PI;
    int den = NEDELA;
}
```

6 Оператори

Оператори

- Операторите се користат за градење на изрази, при што операциите се изведуваат од лево надесно со што се применува правилото на приоритет на операторите во нивното изведување
- Постојат три видови на оператори
  - Аритметички оператори
  - Релациони оператори
  - Логички оператори

Аритметички оператори

Се применуваат на броеви (цели или децимални)

Оператор	Операција
+	Собирање
-	Одземање
*	Множење
/	Делење
%	Делење по модул

Релациони оператори

Се применуваат над било кои споредливи типови на податоци, а резултатот е цел број 0 (неточно) или 1 (точно).

Оператор	Значење
<	Помало
<=	Помало еднакво
>	поголемо
>=	поголемо еднакво
==	еднакво
!=	различно

Логички оператори

Се користат најчесто во комбинација со релационите оператори за формирање на сложени логички изрази, кои повторно враќаат резултат 0 или 1

Оператор	Операција
&&	Логичко И
||	Логичко ИЛИ
!	Негација

Дополнителни оператори

- Оператор за доделување =
- Оператори за инкрементирање и декрементирање (++, –)
- Користење на операторите + и – на унарен начин
  - X = + Y;
  - X = - Y;
- Двојни оператори
  - Комбинација од оператор за доделување и друг оператор (+=, -=, *=, /=,

Оператор за доделување =

- Сите изрази имаат вредност, дури и оние кои содржат =
- Вредноста на таков израз е вредноста на изразот кој се наоѓа на десна страна
- Затоа е можно и доделување од следниот облик:

```
x = (y = 10) * (z = 5);
x = y = z = 20;
```

Двојни оператори

Оператор +=

```
a += 5; // a = a + 5;
a += b * c; // a = a + b * c;
```

Оператор -=

```
a -= 3; // a = a - 3;
```

Оператор *=

```
a *= 3; // a = a * 3;
```

Оператор /=

```
a /= 3; // a = a / 3;
```

Оператор %=

```
a %= 3; // a = a % 3;
```

Работа со променливи и оператори

Пример 4

```c
#include <stdio.h>
int main() {
    int a;
    float p;
    p = 1.0 / 2.0; /* p = 0.5 */
    a = 5 / 2;     /* a = 2   */
    p = 1 / 2 + 1 / 8; /* p = 0; */
    p = 3.5 / 2.8; /* p = 1.25 */
    a = p; /* a = 1 */
    a = a + 1; /* a = 2; */
    return 0;
}
```

Печатење на стандарден излез

- Во C не постои наредба за печатење на екран
- Се користи готова функција од библиотеката за стандарден влез и излез `stdio.h` (**st**andar**d** **i**nput/**o**utput) `#include <stdio.h>`
- Функцијата која се употребува е:

```
int printf(kontrolna_niza, lista_na_argumenti)
```

- Контролната низа содржи било каков текст, ознаки за форматот на печатење на аргументите предводени со % или специјални знаци кои започнуваат со \.
- Ознаките за форматот на печатење се одредуваат според видот на променливата чија вредноста треба да се испише.

Ознаки за форматот на печатење

Ознака	Објаснување
%d	за цели броеви
%i	за цели броеви
%c	за знаци
%s	за низа од знаци
%e	реален број во технички формат (e)
%E	реален број во технички формат (E)
%d	реален број во децимален формат
%f	реален број во пократкиот од форматите %e и %f
%g	реален број во пократкиот од форматите %E и %f
%u	цел број без предзнак
%o	октален цел број без предзнак
%x	хексадецимален цел број без предзнак (мали букви)
%X	хексадецимален цел број без предзнак (мали букви)
%p	прикажува покажувач
%n	бројот на испишани знаци се доделува на аргументот
%%	испишување на знакот %

Примена на функцијата `printf`

Пример 5

```
#include <stdio.h>
int main() {
    printf(" e zbor dolg %d bukvi.\n", printf("Makedonija"));
    return 0;
}
```

Задача 1

Да се напише програма која ќе ја пресметува вредноста на математичкиот израз: $x = \frac{3}{2} + (5 - \frac{46x5}{12})$

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    float x = 3.0 / 2 + (5 - 46 * 5 / 12.0);
    printf("x = %.2f\n", x);
    return 0;
}
```

Задача 2

Да се напише програма која за зададена вредност на x (при декларација на променливата) ќе го пресмета и отпечати на екран x^2.

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int x = 7;
    printf("Brojot %d na kvadrat e: %d\n", x, x * x);
    return 0;
}
```

Задача 3

Да се напише програма која за дадени страни на еден триаголник ќе ги отпечати на екран периметарот и квадратот од плоштината (нека се работи со `a=5, b=7.5, c=10.2`).

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    float a = 5;
    float b = 7.5;
    float c = 10.2;
    float L = a + b + c;
    float s = L / 2;
    float P = s * (s - a) * (s - b) * (s - c);
    printf("Perimetarot e: %.2f\n", L);
    printf("Plostinata na kvadrat e: %.2f\n", P);
    return 0;
}
```

Задача 4

Да се напише програма за пресметување на аритметичката средина на броевите 3, 5 и 12.

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a = 3, b = 5, c = 12;
    float as = a + b + c / 3.0;
    printf("Aritmetickata sredina e: %.2f\n", as);
    return 0;
}
```

Задача 5

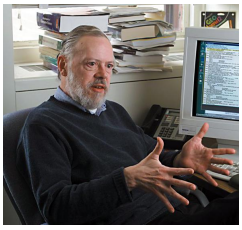
Да се напише програма која ќе ги отпечати на екран остатоците при делењето на бројот 19 со 2, 3, 5 и 8.

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a = 19;
    printf("Ostatok pri delenje na %d so 2: %d\n", a, a % 2);
    printf("Ostatok pri delenje na %d so 3: %d\n", a, a % 3);
    printf("Ostatok pri delenje na %d so 5: %d\n", a, a % 5);
    printf("Ostatok pri delenje na %d so 8: %d\n", a, a % 8);
    return 0;
}
```

7 Внес на податоци

RIP Dennis Ritchie The father of C



Dennis Ritchie 1941 - 2011

```c
#include <stdio.h>
int main(void){
    printf("goodbye world :( \n");
    return(70);
}
```

Внес на податоци во C Функцијата `scanf`

`int scanf(Контролна_низа_од_знаци, arg1, arg2, ..., argn)`

- Контролната низа од знаци е всушност низа од знаци која ја содржи потребната информација за форматирање
- arg1, arg2, ..., argn се аргументите кои ги претставуваат индивидуалните податоци

Употреба на `scanf`

Пример 1

```c
#include <stdio.h>
int main() {
    char del;
    int delbroj;
    float cena;
    scanf("%c%d%f", &del, &delbroj, &cena);
    return 0;
}
```

Задача 1

Да се напише програма за пресметување и печатење на плоштината и периметарот на круг. Радиусот на кругот се чита од тастатура како децимален број.

Решение

```c
#include <stdio.h>
#define PI 3.1415
int main() {
    float r;
    float P = 0, L = 0;
    printf("Vnesete go radiusot na krugot: ");
```

```
    scanf("%f", &r);
    L = 2 * r * PI;
    P = r * r * PI;
    printf("P = %f\n", P);
    printf("L = %f\n", L);
    return 0;
}
```

Задача 2

Да се напише програма која чита голема буква од тастатура и ја печати истата како мала буква. Помош: Секој знак се претставува со ASCII број. Пр. `'A' = 65, 'a' = 97`

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    char c;
    printf("Vnesete golema bukva: ");
    scanf("%c", &c);
    printf("%c malo se pishuva %c\n", c, c + ('a' - 'A'));
    return 0;
}
```

Задача 3

Нека е дадено:

```
    int x, y;
    y = scanf("%d", &x);
```

Каква вредност ќе има y за x=5?

Решение

`y = 1`

Нека е дадено:

```
    int x, y, z;
    z = scanf("%d%d", &x, &y);
```

Каква вредност ќе има z за x=5, y=6?

Решение

`z = 2`

Задача 4

Да се напише програма каде од тастатура ќе се внесе цена на производ, број на рати на кои се исплаќа и камата (каматата е број изразен во проценти од 0 до 100). Програмата треба да го испечати износот на ратата и вкупната сума што ќе се исплати за производот. Помош: Пресметајте ја целата сума, па потоа ратата.

Задача 4 Решение

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    float cena, kamata, rata, vkupno;
    int brRati;
    printf("Vnesete ja cenata na proizvodot: ");
    scanf("%f", &cena);
    printf("Vnesete go brojot na rati: ");
    scanf("%d", &brRati);
    printf("Vnesete ja kamata: ");
    scanf("%f", &kamata);
    vkupno = cena * (1 + kamata / 100);
    rata = vkupno / brRati;
    printf("Edna rata ke iznesuva: %.3f\n", rata);
    printf("Vkupnata isplatena suma ke bide %.3f\n",vkupno);
    return 0;
}
```

Задача 5

Да се напише програма каде од тастатура ќе се внесе трицифрен цел број. Програмата ќе ја испечати најзначајната и најмалку значајната цифра од бројот Пример: Ако се внесе следниот бројот 795, програмата ќе испечати: `Najznacajna cifra e 7, a najmalku znacajna e 5.` Помош: Искористете целобројно делење и остаток од делење.

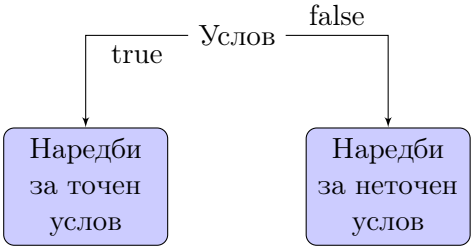
Задача 5 Решение

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int broj;
    printf("Vnesete tricifren broj: ");
    scanf("%d", &broj);
    printf("Najznacajna cifra e %d, a najmalku znacajna e %d\n", broj
        / 100, broj % 10);
    return 0;
}
```

8 Контролни структури за гранење `if/else`

Потсетување од предавања



```
if(uslov) {
    naredbi_za_vistinit_uslov;
} else {
    naredbi_za_nevistinit_uslov;
}
```

Употреба на `if`

Пример 1

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int i;
    printf("Vnesete cel broj\n");
    scanf("%d", &i);
    if(i > 0)
        printf("Vnesen e pozitiven broj\n");
    if(i < 0)
        printf("Vnesen e negativen broj\n");
    if(i == 0)
        printf("Vnesena e nula\n");
    return 0;
}
```

Со употреба на `if-else`

Пример 2

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int i;
    printf("Vnesete cel broj\n");
    scanf("%d", &i);
    if(i > 0)
        printf("Vnesen e pozitiven broj\n");
    else if(i < 0)
        printf("Vnesen e negativen broj\n");
    else
        printf("Vnesena e nula\n");
    return 0;
}
```

Едноставни примери

Што ќе отпечати?

Пример 3

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int m = 5, n = 10;
    if(m > n)
        ++m;
    ++n;
    printf("m = %d, n = %d\n", m, n);
    return 0;
}
```

`m = 5, n = 11`

Задача 1

Да се напише програма со која ќе се отпечати максимумот од два броја чии вредности се читаат од тастатура.

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a, b;
    printf("Vnesete gi vrednostite na a i b: \n");
    scanf("%d %d", &a, &b);
    if(a > b)
        printf("Vrednosta na maksimumot e %d.\n", a);
    else
        printf("Vrednosta na maksimumot e %d.\n", b);
    return 0;
}
```

Задача 2

Да се напише програма која проверува дали дадена година која се вчитува од тастатура е престапна или не и на екран печати соодветна порака. Пример: `1976, 2000, 2004, 2008, 2012...`

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int godina;
    printf ("Vnesete ja godinata: \n");
    scanf ("%d", &godina);
    if((godina % 4 == 0 && godina % 100 != 0) || godina % 400 == 0)
        printf("%d godina e prestapna.\n", godina);
    else
        printf("%d godina ne e prestapna.\n", godina);
    return 0;
}
```

Задача 3

Од тастатура се внесуваат координати на една точка. Да се напише програма со која ќе се испечати на кој квадрант или оска припаѓа внесената точка. Ако станува збор за точка која лежи на координатниот почеток, да се испечати соодветна порака.

Решение 1 дел

```
        #include <stdio.h>
int main () {
    float x, y;
    printf ("Vnesete kootdinati \n");
    scanf ("%f %f", &x, &y);
    if(x > 0) {
        if(y > 0)
            printf("I Kvadrant.\n");
```

```
        else if(y < 0)
            printf("IV kvadrant.\n");
        else printf("Poz. x oska.\n");
```

Задача 3 Решение

Решение 2 дел

```
         } else if(x < 0) {
        if(y > 0)
            printf("II kvadrant.\n");
        else if(y < 0)
            printf("III kvadrant.\n");
        else
            printf("Neg. x oska.\n");
    } else {
        if(y > 0)
            printf("Poz. y oska.\n");
        else if(y < 0)
                printf("Neg. y oska.\n");
            else
                printf("Koord. pocetok\n");
    }
    return 0;
}
```

Задача 4

Да се напише програма која за внесен број на поени од испит ќе генерира соодветна оценка според следната табела:

Поени	Оценка
0 - 50	5
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	8
81 - 90	9
91 - 100	10

Задача 4 Решение

Решение

```
        #include <stdio.h>
int main () {
    int i, ocenka = 0;
    printf("Vnesete poeni: \n");
    scanf("%d", &i);
    if(i >= 0 && i <= 50) ocenka = 5;
    else if(i > 50 && i <= 60) ocenka = 6;
    else if(i > 60 && i <= 70) ocenka = 7;
    else if(i > 70 && i <= 80) ocenka = 8;
    else if(i > 80 && i <= 90) ocenka = 9;
    else if(i > 90 && i <= 100) ocenka = 10;
    else printf("Vnesen e pogreshen broj za poenite!!\n");
```

```
    if(ocenka)
        printf("Studentot dobil ocena %d.\n", ocenka);
    return 0;
}
```

Задача 5

Да се промени претходната програма, така што покрај оценките ќе се испечатат и знаците + и − во зависност од вредноста на последната цифра на поените:

последна цифра	печати
1 - 3	-
4 - 7	<prazno mesto>
8 - 0	+

Пример: `81 = 9-, 94 = 10, 68 = 7+`. За оценката 5 не треба да се додава + или −, а за оценката 10 не треба да се додава знакот +.

Задача 5 Решение

Решение

```
        ...
        // isto kako od prethodnata zadaca (zadaca 4)
    char znak = ' ';
    if(ocenka) {
        int p = i % 10;
        if(ocenka != 5) {
            if(p >= 1 && p <= 3) znak = '-';
                else if(ocenka != 10 && (p >= 8 || p == 0))
                    znak = '+';
        }
        printf("Studentot dobil ocena %d%c.\n", ocenka, znak);
    }
    return 0;
}
```

Задача 6

Да се напише програма која ќе претставува едноставен калкулатор. Во програмата се вчитуваат два броја и оператор во `формат`:

```
broj1 operator broj2
```

По извршената операција во зависност од операторот, се печати резултатот во формат:

```
broj1 operator broj2 = rezultat
```

Задача 6 Решение

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    char op; float br1, br2, rezultat;
    printf("Vnesete dva broja i operator vo format\n");
    printf(" broj1 operator broj2\n");
    scanf("%f %c %f", &br1, &op, &br2);
    if(op == '*') rezultat = br1 * br2;
    else if(op == '+') rezultat = br1 + br2;
    else if(op == '-') rezultat = br1 - br2;
    else if(op == '/') {
        if(br2) rezultat = br1 / br2;
        else {
            printf("Ne se deli so 0!\n");
            return 0;
        }
    } else {
        printf("Nevaliden operator!\n");
        return 0;
    }
    printf("%f %c %f = %f\n", br1, op, br2, rezultat);
    return 0;
}
```

Задача 7

Од тастатура се внесуваат три броја кои не мора да се сортирани. Внесените броеви претставуваат должини на страните на правоаголен триаголник. Да се напише програма која што ќе проверува дали може да се конструира триаголник од дадените должини, при што ако може, треба да се провери дали истиот е правоаголен и да се пресмета неговата плоштина. Во спротивно, треба да се испечатат соодветни пораки.

Задача 7 Решение

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int a, b, c, tmp;
    printf("Vnesi gi dolzinite na stranite: \n");
    scanf("%d %d %d", &a, &b, &c);
    if((a + b <= c) || (a + c <= b) || (b + c <= a))
        printf("Ne moze da se konstruira triagolnik so tie strani.\n"a
            );
    else {
        if(a >= b) {
            tmp=a; a = b; b = tmp;
        }
        if(a >= c) {
            tmp = a; a = c; c = tmp;
        }
        if(b >= c) {
            tmp = b; b = c; c = tmp;
        }
```

```
        if(c * c == a * a + b * b) {
            printf("Triagolnikot e pravoagolen.\n");
            printf("Plostinata e %7.3f.\n", a * b / 2.0);
        }
        else { printf("Triagolnikot e ne pravoagolen.\n"); }
    }
    return 0;
}
```

9 Контролни структури за повторување (Циклуси)

Задача 1а

Да се напише програма за пресметување на сумата на сите парни двоцифрени броеви. Добиената сума се печати на екран.

Решение

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int i = 10, suma = 0;
    while (i <= 98) {
        suma = suma + i;
        i+=2;
    }
    printf("Sumata na site parni dvocifreni broevi e %d\n", suma);
    return 0;
}
```

Задача 1б

Да се напише програма за пресметување на сумата на сите непарни двоцифрени броеви. Програмата ја печати сумата на екран во следниот формат: `11 + 13 + 15 + 17 + ... + 97 + 99 = 2475` **Забелешка: Програмата да се направи без користење на наредбата if**

Решение - Верзија 1

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int i = 11, suma = 0;
    printf("%d", i);
    suma = i;
    i=i+2;
    while (i <= 99){
        printf(" + %d", i);
        suma = suma + i;
        i+=2;
    }
    printf(" = %d\n", suma);
    return 0;
}
```

Решение - Верзија 2

```c
#include <stdio.h>
int main () {
    int i = 11, suma = 0;
    while (i <= 97) {
        printf("%d + ", i);
        suma = suma + i;
        i+=2;
    }
    printf(" %d", i);
    suma = suma + i;
    printf(" = %d\n", suma);
    return 0;
}
```

Задача 2 Решение со употреба на `while` и `do...while`

Да се напише програма за пресметување на $y = x^n$ за даден природен број $n, n >= 1$ и реален број x.

Решение - со употреба на ***`while`***

```c
#include <stdio.h>
int main () {
    int brojac = 0, n;
    float x, y = 1;
    printf("vnesi ja osnovata: ");
    scanf("%f", &x);
    printf("vnesi go eksponentot: ");
    scanf("%d", &n);
    while (brojac < n) {
        y *= x;
        brojac++;
    }
    printf("%f^%d = %f\n", x, n, y);
    return 0;
}
```

Решение - со употреба на ***`do...while`***

```c
#include <stdio.h>
int main () {
    int brojac = 0, n;
    float x, y = 1;
    printf("vnesi ja osnovata: ");
    scanf("%f", &x);
    printf("vnesi go eksponentot: ");
    scanf("%d", &n);
    do {
        y *= x;
        brojac++;
    } while (brojac < n);
    printf("%f^%d = %f\n", x, n, y);
    return 0;
 }
```

Задача 2 Решение со употреба на `for`

Да се напише програма за пресметување на $y = x^n$ за даден природен број $n, n >= 1$ и реален број x.

Решение со употреба на `for`

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int brojac = 0, n;
    float x, y = 1;
    printf("vnesi ja osnovata: ");
    scanf("%f", &x);
    printf("vnesi go eksponentot: ");
    scanf("%d", &n);
    for(brojac = 1, y = x; brojac < n; brojac++) {
    //for(; brojac < n; brojac++) {
        x *= y;
    }
    printf("%f^%d = %f\n", x, n, y);
    return 0;
 }
```

Задача 3

Да се напише програма која од n броеви (внесени од тастатура) ќе го определи бројот на броеви што се деливи со 3, при делењето со 3 имаат остаток 1, односно 2. **Забелешка: Задачата да се реши со while, do...while и for**

Решение на задача 3 `while`

Решение на задачата со употреба на `while`

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int n = 1, i = 0, broj, del, os1, os2;
    del = os1 = os2 = 0;
    printf("Kolku broevi treba da se proveruvaat za delivost so 3?\n")
        ;
    scanf("%d", &n);
    while (i < n) {
        printf("Vnesete broj za proverka: ");
        scanf("%d", &broj);
        if (broj % 3 == 0)
            del++;
        else if (broj % 3 == 1)
            os1++;
        else os2++;
        i++;
    }
    printf("%d broj(a) se delivi so 3.\n", del);
    printf("%d broj(a) imaat ostatok 1, pri delenje so 3.\n", os1);
    printf("%d broj(a) imaat ostatok 2, pri delenje so 3.\n", os2);
    return 0;
}
```

Решение на задача 3 `do while`

Решение на задачата со употреба на ***`do...while`***

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int n = 1, i = 0, broj, del, os1, os2;
    del = os1 = os2 = 0;
    printf("Kolku broevi treba da se proveruvaat za delivost so 3?\n")
        ;
    scanf("%d", &n);
    do {
        printf("Vnesete broj za proverka: ");
        scanf("%d", &broj);
        if (broj % 3 == 0)
            del++;
        else if (broj % 3 == 1)
            os1++;
        else
            os2++;
        i++;
    } while (i < n);
    printf("%d broj(a) se delivi so 3.\n", del);
    printf("%d broj(a) imaat ostatok 1, pri delenje so 3.\n", os1);
    printf("%d broj(a) imaat ostatok 2, pri delenje so 3.\n", os2);
    return 0;
}
```

Решение на задача 3 `for`

Решение на задачата со употреба на ***`for`***

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int n = 1, i = 0, broj, del, os1, os2;
    del = os1 = os2 = 0;
    printf("Kolku broevi treba da se proveruvaat za delivost so 3?\n")
        ;
    scanf("%d", &n);
    for (i = 0; i < n;i++) {
        printf("Vnesete broj za proverka: ");
        scanf("%d", &broj);
        if (broj % 3 == 0)
            del++;
        else if ( broj % 3 == 1)
            os1++;
        else
            os2++;
    }
    printf("%d broj(a) se delivi so 3.\n", del);
    printf("%d broj(a) imaat ostatok 1, pri delenje so 3.\n", os1);
    printf("%d broj(a) imaat ostatok 2, pri delenje so 3.\n", os2);
    return 0;
}
```

Задача 4

Да се напише програма која која на екран ќе ги испечати сите четирицифрени броеви кај кои збирот на трите најмалку значајни цифри е еднаков со најзначајната цифра.

Пример
`4031 (4=0+3+1), 5131 (5=1+3+1)`

Решение на задача 4

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int m, i, n, suma, prva_cifra, cifra;
    i = 1000;
    while (i<=9999) {
        prva_cifra = i/1000;
        n = i % 1000;
        suma = 0;
        while (n > 0) {
            cifra = n % 10;
            suma += cifra;
            n /= 10;
        }
        if (suma == prva_cifra) printf("%d\t", i);
        i++;
    }
    return 0;
}
```

Задача 5

Да се напише програма која ќе ги испечати сите броеви од зададен опсег кои исто се читаат и одлево надесно и оддесно налево.

Пример
`12345 54321`

Решение 5

Решение

```
#include <stdio.h>
int main () {
    int i, odb, dob, pom, prev, cifra;
    printf("Vnesete vrednost za opsegot.\n");
    printf("Od koj broj?\n"); scanf("%d", &odb);
    printf("Do koj broj?\n"); scanf("%d", &dob);
    for (i = odb; i <= dob; i++) {
        pom = i;
        prev = 0;
        while (pom > 0) {
            cifra = pom % 10;
            prev = prev*10 + cifra;
            pom /= 10;
        }
        if (prev == i) printf("%d\t", i);
    }
    return 0;
}
```

Задача 6

Да се напише програма која од непознат број на цели броеви кои се внесуваат од тастатура ќе го определи бројот со максимална вредност. Програмата завршува ако наместо број се внесе знак што не е цифра.

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int broj, max;
    if (scanf("%d", &max)){
        while(scanf("%d", &broj)){
            if(max < broj){
                max = broj;
            }
        }
        printf("Maksimalniot broj e %d", max);
    } else {
        printf("Treba da vnesete najmalku eden cel broj");
    }
    return 0;
}
```

Задача 7

Да се напише програма која од непознат број на цели броеви кои се внесуваат од тастатура ќе го определи бројот со максимална вредност. Притоа броевите поголеми од 100 не се земаат предвид т.е. се игнорираат. Програмата завршува ако наместо број се внесе знак што не е цифра.

Решение на задача 7

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int broj, max;
   if (scanf("%d", &max)) {
        while(scanf("%d", &broj)) {
            if (broj > 100) continue;
            if(max < broj){
                max = broj;
            }
        }
        printf("Maksimalniot broj e %d", max);
    } else {
        printf("Treba da vnesete najmalku eden cel broj");
    }
    return 0;
}
```

Задача 8

Да се напише програма која од непознат број на цели броеви кои се внесуваат од тастатура ќе ги определи двата броја со најголеми вредности. Програмата завршува ако наместо број се внесе знак што не е цифра.

Пример
Ако се внесат броевите 2 4 7 4 2 1 8 6 9 7 10 3 програмата ќе отпечати 10 и 9.

Решение на задача 8

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int broj, max1, max2, pom;
    if (scanf("%d%d", &max1, &max2) == 2) {
        if (max2>max1){
            pom = max1;
            max1 = max2;
            max2 = pom;
        }
        while(scanf("%d", &broj)) {
            if(broj > max1){
                max2 = max1;
                max1 = broj;
            } else if (broj>max2) {
                max2 = broj;
            }
        }
        printf("Brojot so najgolema vrednost e %d\n", max1);
        printf("Brojot so vtora najgolema vrednost e %d\n", max2);
    } else {
        printf("Treba da vnesete najmalku dva celi broja");
    }
    return 0;
}
```

Задача 9

Да се напише програма која од N цели броеви внесени од тастатура ќе ја определи разликата од сумите на броевите на парни и непарни позиции (според редоследот на внесување). Ако оваа разлика е помала од 10 на екран се печати "Dvete sumi se slicni" а во спротивно на екран се печати "Dvete sumi mnogu se razlikuvaat".

Пример
За броевите внесени од тастатура: 2 4 3 4 2 1 1 6 1 7 suma_neparni_pozicii = 9 suma_parni_pozicii = 22 На екран ќе се испечати: Dvete sumi mnogu se razlikuvaat

Решение на задача 9

Решение

```
#include <stdio.h>
//#include <math.h>
int main() {
    int razlika, i, n = 0, broj = 0;
    int suma_neparni_pozicii = 0, suma_parni_pozicii = 0;
```

```
    scanf("%d", &n);
    for (i = 1; i <= n; i++){
        scanf("%d", &broj);
        if (i % 2){
            suma_neparni_pozicii += broj;
        } else {
            suma_parni_pozicii += broj;
        }
    }
    razlika = suma_parni_pozicii - suma_neparni_pozicii;
    //printf("razlikata e %d", razlika);
    //if(abs(razlika) < 10){
    if(razlika < 10 && razlika > -10){
        printf("Dvete sumi se slicni");
    } else {
        printf("Dvete sumi mnogu se ralikuvaat");
    }
    return 0;
}
```

Задача 10

Да се напише програма која од непознат број на цели броеви кои се внесуваат од тастатура ќе ги определи позициите (редните броеви на внесување) на двата последователни броеви кои ја имаат најголемата сума. Програмата завршува ако едно по друго (последователно) се внесат два негативни цели броја.

Решение на задача 10

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int pol_pozicija, pozicija, max_suma, suma, prethoden, sleden;
    scanf("%d%d", &prethoden, &sleden);
    pol_pozicija = pozicija = 2;
    max_suma = suma = prethoden + sleden;
    while(1){
        if (prethoden < 0 && sleden < 0){
            break;
        }
        suma = prethoden + sleden;
        if (suma > max_suma){
            max_suma = suma;
            pol_pozicija = pozicija;
        }
        prethoden = sleden;
        scanf("%d", &sleden);
        pozicija++;
    }
    if(pozicija > 2)
        printf("broevite se naogaat na pozicija %d i %d a nivanata
            suma e %d",
    pol_pozicija - 1, pol_pozicija, max_suma);
    return 0;
}
```

10 Наредбата `switch`

Задача 1

Да се напише програма што ќе овозможи претворање на двоцифрените броеви во зборови на следниот начин: За двоцифрениот борј 89 на екран ќе се испечати "osum devet".

Решение на задача 1

Решение прв дел

```
#include <stdio.h>
int main() {
    int broj, mala, golema;
    printf("Vnesete dvocifren broj:");
    scanf("%d", &broj);
    mala = broj % 10;
    golema = broj/10;
    switch (golema) {
        case 0:
            printf("nula ");
            break;
        case 1:
            printf("eden ");
            break;
        case 2:
            printf("dva ");
            break;
        case 3:
            printf("tri ");
            break;
        case 4:
            printf("cetiri ");
            break;
        case 5:
            printf("pet ");
            break;
        case 6:
            printf("sest ");
            break;
        case 7:
            printf("sedum ");
            break;
        case 8:
            printf("osum ");
            break;
        case 9:
            printf("devet ");
            break;
        default:
            break;
    }
```

Решение втор дел

```
    switch (mala) {
        case 0:
            printf("nula\n");
```

```
            break;
        case 1:
            printf("eden\n");
            break;
        case 2:
            printf("dva\n");
            break;
        case 3:
            printf("tri\n");
            break;
        case 4:
            printf("cetiri\n");
            break;
        case 5:
            printf("pet\n");
            break;
        case 6:
            printf("sest\n");
            break;
        case 7:
            printf("sedum\n");
            break;
        case 8:
            printf("osum\n");
            break;
        case 9:
            printf("devet\n");
            break;
        default:
            break;
    }
    printf("%d %d\n", golema, mala);
    return (0);
}
```

Задача 2

Да се напише програма која ќе претставува едноставен калкулатор. Во програмата се вчитуваат два броја и оператор во формат: `broj1 operator broj2` По извршената операција во зависност од операторот, се печати резултатот во формат: `broj1 operator broj2 = rezultat`

Решение на задача 2

Решение

```
#include <stdio.h>
int main() {
    char op;
    float br1, br2, rez = 0;
    printf("Vnesete dva broja i operator vo format:\n");
    printf("broj1 operator broj2\n");
    scanf("%f %c %f",&br1, &op, &br2);
    switch (op) {
        case '+':
            rez = br1 + br2;
            break;
        case '-':
            rez = br1 - br2;
```

```
            break;
        case '*':
            rez = br1 * br2;
            break;
        case '/':
            if (br2 == 0) {
                printf("Greshka: Delenje so 0\n");
                printf(" operacijata ke se ignorira\n");
            }
            else {
                rez = br1 / br2;
            }
            break;
        default:
            printf("Nepoznat operator %c\n", op);
        break;
    }
    if(res) printf("Rezultatot od operacijata: %.2f %c %.2f = %f", br1
        , op, br2,
    rez); return (0);
}
```

11 Функции

Задача 1

Пример за `void` функции и функции без параметри.

Решение

```
#include <stdio.h>
/* Deklaracija na funkcii */
void printMax(int broj);
void printPozdrav();
int main() {
    int k = 10;
    printPozdrav(); /* Pecati Pozdrav */
    printMax(k); /* Ja pecati maximalnata vrednost */
    return 0;
}
/* Definicija na funkciite */
void printMax(int broj) {
    printf("Maksimalniot broj e %d\n",broj);
}
void printPozdrav() {
    printf("Dobar Den. Kako se cuvstvuvate denes?\n");
}
```

Задача 2

Да се напише програма која ќе ги отпечати сите четирицифрени природни броеви кои се деливи со збирот на двата броја составен од првите две цифри и од последните две цифри на четирицифрениот број, и на крајот ќе отпечати колку вакви броеви се пронајдени.

Пример

```
3417 е делив со 34 + 17, 5265, 6578, ....
```

Задача 2 Решение

```
#include <stdio.h>
int zb2cif(int n);
int main() {
    int br=0,i;
    for (i=1000; i<=9999; i++) {
        if (i%zb2cif(i)==0) {
            printf("Brojot %d go zadovoluva uslovot\n",i);
            br++;
        }
    }
    printf("Pronajdeni se %d broevi koi go zadovoluvaat uslovot\n",br)
        ;
    return 0;
}

int zb2cif(int n) {
    int zbir;
    zbir=(n%100)+(n/100);
    return zbir;
}
```

Задача 3

Да се напише програма која за даден природен број ја пресметува разликата меѓу најблискиот поголем од него прост број и тој број.

Задача 3 Решение

```
#include <stdio.h>
int prost(int n);
int prostgore(int n);
int main() {
    int broj,razlika;
    printf("Vnesi broj\n");
    scanf("%d",&broj);
    razlika=prostgore(broj)-broj;
    printf("Razlikata medu prostiot broj %d i %d e %d\n",prostgore(
        broj),broj,razlika);
    return 0;
}
int prost(int n) {
    int k;
    k=2;
    while (k*k<=n) {
        if (n%k==0) return 0;
        k++;
    }
    return 1;
}
int prostgore(int n) {
    do
        n++;
    while (!(prost(n)));
    return n;
}
```

Задача 4

Да се напише програма што ќе ги отпечати сите прости броеви помали од 10000 чиј што збир на цифри е исто така прост број. На крајот да се отпечати колку вакви броеви биле пронајдени. `пример: 23, 179, 9613, ...`

Задача 4 Решение

```
#include <stdio.h>
int eprost(int n);
int zbircif(int n);
int main () {
    int br=0,i;
    for (i=2; i<=9999; i++) {
        if (eprost(i) && eprost(zbircif(i))) {
            printf("Brojot %d go zadovoluva uslovot\n",i);
            br++;
        }
    }
    printf("Pronajdeni se %d broevi koi go zadovoluvaat uslovot\n",br)
        ;
    return 0;
}
int eprost(int n) {
    int i, prost;
    if (n<4) prost=1;
    else
    if ((n%2)==0) prost =0;
    else {
        i=3; prost=1;
        while ((i*i<=n) && prost) {
            if (n%i==0) prost=0;
            i+=2;
        }
    }
    return prost;
}
int zbircif(int n) {
    int zbir=0;
    while (n>0) {
        zbir+=(n%10);
        n/=10;
    }
    return zbir;
}
```

Задача 5

Да се напише програма што ќе ги отпечати сите парови прости броеви што се разликуваат меѓу себе за 2. На крај да се отпечати и нивниот број.

Задача 5 Решение

```
#include <stdio.h>
int eprost(int n);
int main () {
```

```
    int br=0,i;
    for (i=1; i<=(1000-2); i++) {
        if (eprost(i) && eprost(i+2)) {
            printf("Prostire broevi %d I %d se razlikuvaat za 2\n", i,
                 (i+2));
            br++;
        }
    }
    printf("Pronajdeni se vkupno %d parovi prosti broevi koi go
        zadovoluvaat uslovot\n",br);
    return 0;
}
int eprost(int n) {
    int i;
    if (n < 4) return 1;
    else
    if ((n%2)==0) return 0;
    else {
        i=3;
        while (i*i<=n){
            if (n%i==0) return 0;
            i+=2;
        }
    }
    return 1;
}
```

Задача 6

Да се напише функција што прима два параметра x и n и враќа:

$$f(n) = \begin{cases} x + \frac{x^n}{n} + \frac{x^{n+2}}{n+2} & , x \geq 0 \\ -\frac{x^{n-1}}{n-1} + \frac{x^{n+1}}{n+1} & , x < 0 \end{cases}$$

Потоа да се состави програма што ќе ја табелира оваа функција за прочитано n во интервал $x \in [-4, 4]$, со чекор 0.1.

Задача 6 Решение

```
#include <stdio.h>
double f(float i, int j);
float stepen(float i, int j);
int main () {
    int n;
    float x;
    printf("Vnesi broj:\n");
    scanf("%d", &n);
    if ((n>=-2) && (n<=1))
        printf("Neodredeno.\n");
    else {
        x=-4.0;
        while (x<=4) {
            printf("x=%3.1f, f(x)=%10.4f\n", x, f(x,n));
            x+=0.1;
        }
    }
    return 0;
}
```

```
double f(float i,int j) {
    double vrednost;
    if (i>0)
        vrednost=i+stepen(i,j)-stepen(i,j+2);
    else
        vrednost=-stepen(i,j-1)+stepen(i,j+1);
    return vrednost;
}
float stepen(float i,int j) {
    int k;
    double vrednost;
    if (i==0)
        vrednost=0.0;
    else {
        vrednost=1.0;
        for (k=1;k<=j;++k)
            vrednost*=i;
    }
    return vrednost;
}
```

12 Рекурзија

Задача 7

Да се напише програма која пресметува факториел на даден број. Факториел да се пресметува во посебна рекурзивна функција.

$$n! = n * (n-1) * (n-2) \ldots * 2 * 1$$

```
#include <stdio.h>
int factorial(int n) {
    if(n == 0) return 1;
    return n * factorial(n - 1);
}
int main () {
    int n;
    printf("Vnesi broj:\n");
    scanf("%d", &n);
    printf("%d! = %d\n", n, factorial(n));
    return 0;
}
```

Задача 8

Да се напише програма која ја пресметува сумата на следната низа:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \ldots + \frac{1}{n}$$

```
#include <stdio.h>
int sum(int n) {
    if(n == 1) return 1;
    return 1.0 / n + sum(n - 1);
}
int main () {
```

```
    int n;
    printf("Vnesi broj:\n");
    scanf("%d", &n);
    printf("sum(%d) = %.2f\n", n, sum(n));
    return 0;
}
```

Задача 9

Да се напише програма која за дадено N ќе го испише соодветниот Фибоначиев број. Фибоначиевите броеви се дефинирани на следниов начин:

$$\begin{aligned} a_1 &= 1 \\ a_2 &= 1 \\ &\vdots \\ a_n &= a_{n-1} + a_{n-2} \end{aligned}$$

Пример

`1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...`

Задача 9 Решение

```
#include <stdio.h>
int fibonaci(int n) {
    if(n == 0 || n == 1) return 1;
    return fibonaci(n - 1) + fibonaci(n - 2);
}
int main () {
    int n;
    printf("Vnesi broj:\n");
    scanf("%d", &n);
    printf("fib(%d) = %d\n", n, fibonaci(n));
    return 0;
}
```

Задача 10

Да се напише програма што ќе ја испишува вредноста на произволен член на низата дефинирана со:

$$\begin{aligned} x_1 &= 1 \\ x_2 &= 2 \\ &\vdots \\ x_n &= \tfrac{n-1}{n} x_{n-1} + \tfrac{1}{n} x_{n-2} \end{aligned}$$

Задача 10 Решение

```c
#include <stdio.h>
float xnn(float x1, float x2, int n) {
    if(n == 1) return 1;
    if(n == 2) return 2;
    return (n - 1) * xnn(x1, x2, n - 1) / n + xnn(x1, x2, n - 2) / n;
}
int main () {
    int n;
    printf("Vnesi n:\n");
    scanf("%d", &n);
    printf("xnn(1, 1, %d) = %.2f\n", n, xnn(1, 1, n));
    return 0;
}
```

13 Вектори (еднодимензионални полиња)

Задача 1

Да се напише програма која за две низи кои се внесуваат од тастатура ќе провери дали се еднакви или не. На екран да се испечати резултатот од споредбата. Максимална големина на низите е 100.

Решение 1 дел

```c
#include<stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int n1, n2, element, i;
    int a[MAX], b[MAX];
    printf("Golemina na prvata niza:  ");
    scanf("%d", &n1);
    printf("Golemina na vtorata niza:  ");
    scanf("%d", &n2);
    if(n1 != n2)
        printf("Nizite ne se ednakvi\n");
```

Задача 1 Решение 2 дел

Решение 2 дел

```c
    else {
        printf("Vnesi gi elementite od prvata niza: \n");
        for(i = 0; i < n1; ++i) {
            printf("a[%d] = ", i);
            scanf("%d", &a[i]);
        }
        printf("Vnesi gi elementite od vtorata niza: \n");
        for(i = 0; i < n2; ++i) {
            printf("b[%d] = ", i);
            scanf("%d", &b[i]);
        }
        //proverka dali nizite se ednakvi:
        for(i = 0; i < n1; ++i)
            if(a[i] != b[i])
                break;
        if(i == n1)
            printf("Nizite se ednakvi \n");
```

```
        else
            printf("Nizite ne se ednakvi \n");
    }
    return 0;
}
```

Задача 2

Да се напише програма која за низа, чии што елементи се внесуваат од тастатура, ќе го пресмета збирот на парните елементи, збирот на непарните елементи, како и односот помеѓу бројот на парни и непарни елементи. Резултатот да се испечати на екран.

Пример
За низата: 3 2 7 6 2 5 1 На екран ќе се испечати: `suma_parni = 10 suma_neparni = 16 odnos = 0.75`

Задача 2 Решение

Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int i, n, a[MAX], brNep = 0, brPar = 0, sumNep = 0, sumPar = 0;
    printf("Vnesi ja goleminata na nizata: \n");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi elementite od nizata: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        scanf("%d", &a[i]);
    for(i = 0; i < n; ++i) {
        if(a[i] % 2) {
            brNep++;
            sumNep += a[i];
        } else {
            brPar++;
            sumPar += a[i];
        }
    }
    printf("Sumata na parni elementi: %d\nSumata na neparni elementi:
        %d\n", sumPar, sumNep);
    printf("Odnosot na parnite so neparnite elementi e %.2f\n", (float
        )brPar / brNep);
    return 0;
}
```

Задача 3

Да се напише програма која ќе го пресмета скаларниот производ на два вектори со по n координати. Бројот на координати n, како и координатите на векторите се внесуваат од тастатура. Резултатот да се испечати на екран.

Пример

Координати на вектор A: `3 2 7` Координати на вектор B: `1 2 4` Скаларниот производ е: `AB = 3*1 + 2*2 + 7*4 = 35`

Задача 3 Решение

Решение

```
#include<stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX], b[MAX], n, i, scalar = 0;
    printf("Vnesi ja goleminata na vektorite: ");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi koordinatite na prviot vector: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        scanf("%d", &a[i]);
    printf("Vnesi gi koordinatite na vtoriot vector: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        scanf("%d", &b[i]);
    for(i = 0; i < n; ++i)
        scalar += a[i] * b[i];
    printf("Scalarniot proizvod na vektorite e: %d\n", scalar);
    return 0;
}
```

Задача 4

Да се напише програма која ќе провери дали дадена низа од n елементи која се внесува од тастатура е строго растечка, строго опаѓачка или ниту строго растечка ниту строго опаѓачка. Резултатот да се испечати на екран.

Пример
Строго растечка: `3 4 7` Строго опаѓачка: `6 5 4` Ниту строго растечка, ниту строго опаѓачка: `1 1 2 3`

Задача 4 Решение

Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int n, element, a[MAX], i;
    short rastecka = 1, opagacka = 1;
    printf("Vnesi ja goleminata na nizata: \n");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi elementite od nizata: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        scanf("%d",&a[i]);
    for(i = 0; i< n-1; ++i) {
        if(a[i] >= a[i+1]) {
            rastecka = 0;
            break;
        }
    }
    for(i = 0; i < n-1; ++i) {
```

```
        if(a[i] <= a[i+1]) {
            opagacka = 0;
            break;
        }
    }
    if(!opagacka && !rastecka)
        printf("Nizata ne e nitu strogo rastecka nitu strogo opagacka
            \n");
    else if(opagacka)
        printf("Nizata e strogo opagacka \n");
    else if(rastecka)
        printf("Nizata e strogo rastecka \n");
    return 0;
}
```

За дома: Да се провери дали е растечка, опаѓачка или ниту растечка ниту опаѓачка

Пример
Растечка: 1 1 2 3 Опаѓачка: 6 5 5 3 Ниту растечка, ниту опаѓачка: 1 1 2 3 2 1 1 1

Задача 5

Да се напише програма која што ќе ги избрише дупликатите од една низа. На крај, да се испечати на екран новодобиената низа. Елементите од низата се внесуваат од тастатура.

Пример
Почетна низа: 1 1 2 3 4 7 3 2 4 Резултантна низа: 1 2 3 4 7

Задача 5 Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX], n, i, j, k, izbrisani = 0;
    printf("Vnesi ja goleminata na nizata: \n");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi elementite od nizata: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        scanf("%d",&a[i]);
    for(i = 0; i < n - izbrisani; ++i)
        for(j = i + 1; j < n - izbrisani; ++j)
            if(a[i] == a[j]) {
                for(k = j; k < n - 1 - izbrisani; ++k)
                    a[k] = a[k + 1];
                izbrisani++;
                j--;
            }
    n -= izbrisani;
    printf("Rezultantnata niza e: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        printf("%d\t", a[i]);
    return 0;
}
```

14 Матрици (дводимензионални полиња)

Задача 6

Да се напише програма која ќе испечати на екран дали дадена матрица е симетрична во однос на главната дијагонала. Димензиите и елементите на матрицата се внесуваат од тастатура.

Пример
Пример за симетрична матрица:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Задача 6 Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX][MAX], n, i, j;
    short tag = 1;
    printf("Vnesi dimenzii na matricata: \n");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi elementite na matricata: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        for(j = 0; j < n; ++j)
            scanf("%d", &a[i][j]);
    for(i = 0; i < n - 1; ++i) {
        for(j = i + 1; j < n - 1; ++j)
            if(a[i][j] != a[j][i]) {
                tag = 0;
                break;
            }
        if(!tag) break;
    }
    if(tag)
        printf("Matricata e simetricna vo odnos na glavnata dijagonala
            \n");
    else
        printf("Matricata ne e simetricna vo odnos na glavnata
            dijagonala\n");
    return 0;
}
```

Задача 7

Да се напише програма која за матрица внесена од тастатура ќе ги замени елементите од главната дијагонала со разликата од максималниот и минималниот елемент во матрицата. Резултантната матрица да се испечати на екран.

Пример

Влезна матрица:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

Излезна матрица:

$$\begin{bmatrix} 15 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 15 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 15 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 15 \end{bmatrix}$$

Задача 7 Решение

```
#include<stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX][MAX], n, i, j, max, min;
    printf("Vnesi dimenzii na matricata: \n");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi elementite na matricata: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        for(j = 0; j < n; ++j) {
            scanf("%d", &a[i][j]);
            if(i == 0 && j == 0)
                max = min = a[i][j];
            else if(max < a[i][j])
                max = a[i][j];
            else if(min > a[i][j])
                min = a[i][j];
        }
    for(i = 0; i < n; ++i)
        a[i][i] = max - min;
    for(i = 0; i < n; ++i) {
        printf("\n");
        for(j = 0; j < n; ++j)
            printf("%d\t", a[i][j]);
    }
    return 0;
}
```

Задача 8

Да се пресмета разликата на збирот на елементите во непарните колони и збирот на елементите во парните редици. Резултатот да се испечати на екран. Податоците за матрицата се внесуваат од тастатура. Матрицата не мора да биде квадратна.

Пример

Влезна матрица:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}$$

Програмата треба да отпечати: `36 - 26 = 10`

Задача 8 Решение

```
#include<stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX][MAX], n, m, i, j, sumKol=0, sumRed=0;
    printf("Vnesi dimenzii na matricata: \n");
    scanf("%d %d", &n, &m);
    printf("Vnesi gi elementite na matricata: \n");
    for(i = 0; i < n; ++i)
        for(j = 0; j < m; ++j)
            scanf("%d", &a[i][j]);
    for(i = 0; i < n; ++i)
        for(j = 0; j < m; ++j) {
            if((j + 1) % 2)
                sumKol += a[i][j];
            if(!((i + 1) % 2))
                sumRed += a[i][j];
        }
    printf("Razlikata na zbirot na elementite od neparnite koloni so
        zbirot na elementite od parnite redici e %d", sumKol - sumRed)
        ;
    return 0;
}
```

Задача 1

Да се напише програма во која од тастатура се внесува матрица со димензии MxN (M и N не се поголеми од 100). Програмата треба да ја трансформира матрицата на тој начин што од секој број ќе го одземе просекот (средната вредност) на редицата во која припаѓа тој број.

Пример

$$\begin{array}{cccccc} 4 & 2 & 7 & 11 & (6) \\ 3 & 8 & 16 & 1 & (7) \\ 17 & 8 & 9 & 5 & (9.75) \\ 6 & 14 & 4 & 7 & (7.75) \end{array} \Longrightarrow \begin{array}{cccc} -2 & -4 & 1 & 5 \\ -4 & 1 & 9 & -6 \\ 7.25 & -1.75 & -0.75 & -4.75 \\ 1.75 & 6.25 & -3.75 & -0.75 \end{array}$$

Задача 1 Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX][MAX], M, N, i, j;
    int suma[MAX];
    printf("Vnesete M i N: \n");
    scanf("%d %d", &M, &N);
    printf("Vnesete ja matricata: \n");
    for (i = 0; i < M; i++) {
        suma[i] = 0;
        for (j = 0; j < N; j++) {
            printf("a[%d][%d] = ", i, j);
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
    }
    for (i = 0; i < M; i++) {
        for (j = 0; j < N; j++) {
```

```
            suma[i] += a[i][j];
        }
        for (j = 0; j < N; j++) {
            a[i][j] -= suma[i] * 1.0 / N;
        }
    }
```

```
    printf("Rezultantnata matrica e: \n");
    for (i = 0; i < M; i++) {
        for (j = 0; j < N; j++) {
            printf("%d\t", a[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

Задача 2

Да се напише програма во која од тастатура се внесува матрица со димензии M и N. Да се пресмета збирот на сите елементи чии што збир на соседи по хоризонтала е поголем од збирот на соседите по вертикала на тој елемент. Максимална големина на матриците е 100 x 100.

Пример

4	2	7	11
3	8	16	1
17	8	9	5
6	14	4	7

Задача 2 Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX][MAX], M, N, i, j;
    int suma = 0;
    printf("Vnesete M i N: \n");
    scanf("%d %d", &M, &N);
    printf("Vnesete ja matricata: \n");
    for (i = 0; i < M; i++) {
        for (j = 0; j < N; j++) {
            printf("a[%d][%d] = ", i, j);
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
    }
    for (i = 0; i < M; i++) {
        for (j = 0; j < N; j++) {
            int sh = 0;
            int sv = 0;
            if(j > 0) sh += a[i][j - 1];
            if(j < N - 1) sh += a[i][j + 1];
            if(i > 0) sv += a[i - 1][j];
            if(i < M - 1) sv += a[i + 1][j];
            if(sh > sv) suma += a[i][j];
        }
```

```
    }
    printf("Sumata e: %d\n", suma);
    return 0;
}
```

Задача 3

Да се напише програма во која се внесува квадратна матрица од цели броеви со непарен број на редици и колони. Матрицата да се измени на таков начин што елементите од главната и споредната дијагонала симетрично ќе се пресликаат во однос на централниот елемент на матрицата. На крај да се отпечати променетата матрица.

Пример

$$\begin{matrix} 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 2 & 3 & 6 & 4 \\ 4 & 2 & 7 & 9 & 1 \\ 1 & 9 & 0 & 3 & 5 \\ 4 & 6 & 2 & 8 & 1 \end{matrix} \Longrightarrow \begin{matrix} 1 & 4 & 5 & 6 & 4 \\ 1 & 3 & 3 & 9 & 4 \\ 4 & 2 & 7 & 9 & 1 \\ 1 & 6 & 0 & 2 & 5 \\ 7 & 6 & 2 & 8 & 3 \end{matrix}$$

Задача 3 Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100
int main() {
    int a[MAX][MAX], M, N, i, j;
    printf("Vnesete M i N: \n");
    scanf("%d %d", &M, &N);
    printf("Vnesete ja matricata: \n");
    for (i = 0; i < M; i++) {
        for (j = 0; j < N; j++) {
            printf("a[%d][%d] = ", i, j);
            scanf("%d", &a[i][j]);
        }
    }
    for (i = 0; i < M / 2; i++) {
        int temp = a[i][i];
        a[i][i] = a[M - 1 - i][M - 1 - i];
        a[M - 1 - i][M - 1 - i] = temp;
        temp = a[i][M - 1 - i];
        a[i][M - 1 - i] = a[M - 1 - i][i];
        a[M - 1 - i][i] = temp;
    }
    printf("Rezultantnata matrica e: \n");
    for (i = 0; i < M; i++) {
        for (j = 0; j < N; j++) {
            printf("%d\t", a[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

15 Покажувачи

Покажувачи (Pointers) Потсетување од предавања

Што е покажувач (pointer)?

Покажувач е *податочен тип* кој што чува (покажува кон) некоја мемориска локација. Оваа мемориска локација се чува преку нејзината адреса (некаков број).

Како се декларира покажувач?

`pointer_type *name;` Пример: `float *p;` *Вака декларираниот покажувач не покажува никаде!*

Зошто служат покажувачите?

- За брзо и ефикасно изминување на сложени податочни структури како низи и дрва, ...
- За ефикасно пренесување на сложени аргументи во функции. Пренесување на низа, структура и слично
- За пренесување на аргументи чии што вредности сакаме да останат во онаа состојба во која се наоѓаат по извршувањето на функцијата

Задача 1

Да се напише функција која за низа од N цели броеви ќе ги пронајде почетокот и должината на најголемата растечка подниза.

Пример
За низата `2 3 1 4 7 12 7 9 1` ќе врати `2 4`

Задача 1 Решение

```
#include <stdio.h>
#define MAX 100

void maxRastecka(int x[], int n, int *pos, int *len) {
    int i, start, currLen;
    start = 0;
    currLen = 1;
    *pos = 0;
    *len = 1;
    for(i = 0; i < n - 1; i++) {
        start = i;
        currLen = 1;
        while ((x[i] < x[i + 1])) {
            currLen++;
            i++;
            if(i >= n) break;
        }
        if (currLen > *len) {
            *len = currLen;
```

```
            *pos = start;
        }
    }
}
```

```
int main() {
    int a[MAX];
    int i, n, pos, len;

    printf("Dolzina na nizata: ");
    scanf("%d", &n);
    for (i = 0; i < n; i++)
        scanf("%d", &a[i]);

    maxRastecka(a, n, &pos, &len);

    printf("Pocetok: %d, dolzina: %d\n", pos, len);
    return 0;
}
```

Задача 2

Да се напише фунција која влезната низа $a_0, b_1, \ldots, b_{n-1}$ ќе ја трансформира во излезна низа $b_0, b_1, \ldots, b_{n-1}$ на следниот начин

$$\begin{aligned} b_0 &= a_0 + a_{n-1} \\ b_1 &= a_1 + a_{n-2} \\ &\vdots \\ b_n &= a_{n-1} + a_0 \end{aligned}$$

Пример
Влезната низа `1 2 3 5 7` треба да се трансформира во `8 7 6 7 8`

Задача 2 Решение

```
#include "stdio.h"
#define MAX 100

void promena(int *a, int n) {
    int i, j;
    for (i = 0, j = n - 1; i < j; i++, j--) {
        *(a + i) += *(a + j);
        *(a + j) = *(a + i);
    }
    if (n % 2) {
        *(a + n / 2) *= 2;
    }
}
int main() {
    int i, n;
    int a[MAX];
    printf("Kolku elementi ima nizata: ");
    scanf("%d", &n);
    printf("Vnesi gi elementite na nizata\n");
    for (i = 0; i < n; i++)
```

```
        scanf("%d", &a[i]);
    for (i = 0; i < n; i++)
        printf("a[i] = %d\n", a[i]);
    promena(a, n);
    for (i = 0; i < n; i++)
        printf("b[i] = %d\n", a[i]);
    return 0;
}
```

Задача 3

Да се напишат следните функции за пребарување во низа:

- Линеарно пребарување
- Бинарно пребарување

Потоа да се напише главна програма во која ќе се пополнува низа со броевите од 1 до 1 000 000, а потоа се генерира случаен број во овој опсег чија што позиција треба да се пронајде со повикување на двете функции за пребарување. **За дома:** За двете функции избројте го и споредето го бројот на потребни итерации за проаноѓање на бројот.

Задача 3 Решение

```
int linearSearch(int *a, int n, int key) {
    int i;
    for(i = 0; i < n; i++) {
        if(*(a + i) == key) return i;
    }
    return -1;
}
int binarySearch(int *a, int n, int key) {
    int start = 0;
    int end = n - 1;
    while(start <= end) {
        int mid = (start + end) / 2;
        if(*(a + mid) == key) return mid;
        else if(*(a + mid) > key) end = mid - 1;
        else start = mid + 1;
    }
    return -1;
}
```

За дома: Да се напише рекурзивна фунција за бинарно пребарување

Задача 3 Решение

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
#define MAX 1000000

int main() {
    int i;
    int *a = malloc(sizeof(int) * MAX);
```

```
    for(i = 0; i < MAX; i++){
        *(a + i) = i + 1;
    }
    srand(time(NULL));
    int key = rand() % MAX + 1;
    printf("Element shto se bara: %d\n", key);
    int found = linearSearch(a, MAX, key);
    printf("Najden so linearno preberavanje na pozicija: %d\n", found)
        ;
    found = binarySearch(a, MAX, key);
    printf("Najden so binarno preberavanje na pozicija: %d\n", found);
    return 0;
}
```

Задача 4

Да се напишат функции за сортирање на низа со помош на следните методи за сортирање:

- Метод на меурче (Bubble sort)
- Метод со избор на елемент (Selection sort)
- Метод со вметнување (Insertion sort)

Да се напишат функции за внесување и печатење на елементите на една низа и да се напише главна програма во која се тестираат сите методи за сортирање.

Bubble sort Задача 4

Се започнува од првиот елемент и се споредуваат секои два соседни додека не се дојде до последниот елемент. При секое споредување, ако претходниот има поголема вредност, тогаш си ги заменуваат местата. Така најголемиот елемент се доведува на последната позиција во низата. Се повторува истата постапка од 1-от до претпоследниот елемент во низата, така што сега на претпоследната позиција ќе исплива елемент помал од најголемиот елемент во низата итн. На крајот се споредуваат само 1-от и 2-от елемент од низата.

```
void bubbleSort(int *a, int n) {
    int i, j;
    for (i = 0; i < n; i++) {
        for (j = 0; j < n - i - 1; j++) {
            if (a[j] > a[j + 1])
                swap(&a[j], &a[j + 1]);
        }
    }
}
```

Selection sort Задача 4

Се пронаоѓа најмалиот елемент во низата и истиот се заменува со првиот елемент. Потоа, првиот елемент на низата се игнорира (бидејќи се знае дека тој е најмал) и рекурзивно се сортира преостанатата подниза (од вториот елемент, па до крајот). Постапката се повторува сé дури не остане само еден елемент. Тоа е граничниот случај – се престанува со сортирањето

```
void selectionSort(int niza[], int n, int m) {
    if (n - m == 1)
        return;
    else {
        int najmal = niza[m];
        int indeksNajmal = m;
        int i;
        for (i = m; i < n; ++i)
            if (niza[i] < najmal) {
                najmal = niza[i];
                indeksNajmal = i;
            }
        swap(&niza[m], &niza[indeksNajmal]);
        selectionSort(niza, n, m + 1);
    }
}
```

Insertion sort Задача 4

Со овој метод се сортира на тој начин што секој елемент се вметнува на соодветната позиција, од што и доаѓа самото име. Во првата итерација, вториот елемент a[1] се споредува со првиот елемент a[0]. Во втората итерација третиот елемент се споредува со првиот и вториот. Генерално, во секоја итерација елементот се споредува со сите елементи пред него. Ако при споредбата се покаже дека тој елемент треба да се вметне на соодветната позиција, тогаш се создава простор со поместување на сите елементи десно од тој елемент за еден и се вметнува елементот. Оваа процедура се повторува за секој елемент во низата.

```
void insertionSort(int a[], int n) {
    int i, j;
    for (i = 1; i < n; i++) {
        int temp = a[i];
        j = i - 1;
        while (temp < a[j] && j >= 0) {
            a[j + 1] = a[j];
            j--;
        }
        a[j + 1] = temp;
    }
}
```

Задача 4 Решение

```
void insert(int a[], int n) {
    int i;
    for(i = 0; i < n; i++) {
        printf("a[%d] = ", i);
        scanf("%d", &a[i]);
    }
}
void print(int *a, int n) {
    int i;
    for(i = 0; i < n; i++) {
        printf("%d\t", *(a + i));
    }
    printf("\n");
}
```

```
int main() {
    int a[MAX], n;
    printf("Vnesi dolzina na nizata: ");
    scanf("%d", &n);
    insert(a, n);
    bubbleSort(a, n);
    //selectionSort(a, n, 0);
    //insertionSort(a, n);
    print(a, n);
    return 0;
}
```