



מבוא למדעי המחשב חוברת לימוד C++

תשע"ט

עריכה: חני נדלר

תוכן העניינים

5	..... סילבוס
6	..... תוכנית הקורס
7	..... תוכנית פשוטה ב- ++C
8	..... משתנים וקבועים
9	..... ASCII CODE
9	..... casting – המרות
10	..... אופרטורים
11	..... מבנה בקרה
11	..... enum
12	..... סיפריות
13	..... מספרים אקראיים
14	..... לולאות
15	..... פוקציות
16	..... מערך חד מימדי
17	..... מערך רב מימדי
18	..... מיון חיפוש ומיזוג
19	..... מצביעים
20	..... הקצאת זיכרון דינאמי
21	..... מחרוזות
22	..... מבנים ורשומות
23	..... רקורסיה
24	..... קלט ופלט מקבצי קטסט
25	..... סיכום – ניהול ספר טלפונים

המחלקה למדעי המחשב סילבוס קורס אקדמי נכון ל: תשע"ח

שם הקורס: מבוא למדעי המחשב מספר הקורס: 150005
היקף הקורס: שעות: 3 ש"ש תרגיל: 2 ש"ש נ"ז: 4

מטרת הקורס:

- הקניית מושגי יסוד של מדעי המחשב ועקרונות מבנה מערכות ממוחשבות.
- הקניית יכולת חשיבה אלגוריתמית, מיומנויות לניתוח ופתרון אלגוריתמי של בעיות, ומושגי יסוד בתכנון מערכות ממוחשבות.
- לימוד המושגים הבעיה האלגוריתמית והאלגוריתם.
- יישום המושג 'אלגוריתם' על ידי כתיבת תכניות בשפת תכנות עילית והרצתן על מחשב.
- לימוד מבנה הבקרה של ביצוע מותנה בצורות שונות, ומרכיביו.
- הכרת חשיבות בניית אלגוריתם בצורה נאותה ושל תיעוד הולם (כולל תיעוד הקלטים החוקיים).
- הכרת ההבדל בין שגיאה לוגית באלגוריתם לבין שגיאה הנובעת מטעות במימוש האלגוריתם בשפת התכנות.
- לימוד מבנה הבקרה של ביצוע חוזר.
- לימוד מושג הפונקציה כאמצעי לפתרון בעיה בעזרת פתרון תת-בעיות.
- הכרת הצורך במבני נתונים, והכרת מבנה הנתונים מערך כאוסף ליניארי של משתנים מאותו הסוג.
- הכרת צורת ניהול זיכרון המחשב והשימוש במצביעים.
- הקניית כלים לפתרון בעיות לעיבוד טקסט.
- הכרת בעיות המיון, החיפוש והמיזוג, ואלגוריתמים שונים לפתרון.
- הכרת ולישום המושג 'טיפוס נתונים'.
- הכרת ולישום מבנה הנתונים 'רשומה'.
- בניית מבנים מורכבים.
- הכרת ולישום המושג קובץ, ושימוש בקבצי נתונים לשמירת נתונים.
- הכרת ולישום המושג ריקורסיה, ושימוש בחשיבה ריקורסית לפתרון בעיות.

מדדים להערכה:

80% ציון מבחן מסכם: ציון מינימאלי במבחן ע"מ לעבור את הקורס 55.
20% ציון תרגילים:

חובה להגיש בזמן את כל התרגילים הניתנים במהלך הקורס.

1. הגשה פרטנית - אין להגיש בזוגות.
2. אין הגשה באיחור – אי הגשה בזמן מקנה ציון 0 במטלה.
3. התרגילים יוגשו דרך אתר הקורס (במערכת המודל).

ציון עובר בקורס: 60

ביבליוגרפיה:

1. Bruce Eckel, *Thinking in C++*, 2nd Edition, Free Electronic Book
2. Savitch W. (2009), *Problem Solving with C++*, 9th Edition, Addison-Wesely
3. Schildt H. (2003), *C++ From the Ground Up*, Mc-Graw Hill.
4. מהיסוד C++ (קיימת גם גרסה בעברית)

תוכנית הקורס (משוער):

פרקי קריאה <i>Problem Solving</i> (with C++)	פירוט והערות	תוכן השיעור	
1.2-1.4	"Hello World"	מטרות + חובות. אלגוריתמיקה, שפת תוכנה, קלט פלט	1
2.1-2.3 'string' לא כולל (חסר auto) (מצביעים: פרק 9)	int,float,double,char,bool,int*,auto +, -, *, /, %, ++, --, = const וטבלת אסקי	משתנים וקבועים, טיפוסי נתונים, מצביעים, פעולות חשבון, הצבה, והמרות (casting)	2
2.4 חלק ראשון בלבד 3.1—3.2 (חסר: ?)	&&, ||, !, ==, !=, <, >, <=, >= (מקוצר) if, if-else, switch, ?	ביטויים ואופרטורים לוגיים, מבני בקרה: enum, קינן, תנאי	3
2.4 (חצי שני), 2.5, 3.3, 4.1, 4.2	while, do-while, for	לולאות, ספריות מערכת, מספרים אקראיים	4
4.3-4.6, 5.1-5.2	העברת פרמטרים by value ו-by reference, ערך מוחזר (כולל void), משתנים לוקלים, חפיפת פונקציות, ערכי ברירת מחדל	פונקציות ותת-תוכניות וסגנון תכנות	5
7.1, 7.2, 7.4 'const' not included	כולל סריקה עם אינדקס וסריקה בעזרת מצביעים	מערך חד-ממדי ורב מימדי	6
7.3 מיזוג חסר	bubble sort, insert sort, binary search, merge	מיון, חיפוש ומיזוג	7
9.1-9.2	new delete הקצאת תאים בודדים, מערכים ומטריצות	הקצאה דינאמית	8
8.1	strlen_s, strcpy_s, strcmp_s קלט/קלט פלט	מחרוזות const	9
10.1	כולל מצביעים למבנים ומבנים מורכבים	מבנים struct	10
14.1 – 14.2		רקורסיה	11
6.1		קלט ופלט מקבצים	12
		חזרה + סיכום	13

אלגוריתם : תהליך שהוביל למטרה הרצויה . **אלגוריתם** מנוסח כרשימת הוראות שיש לבצע ע "מ לפתור את הבעיה.

תוכנית מחשב הוא אלגוריתם **מדויק** שנותן למחשב הוראות **חד משמעיות** לביצוע תוך התייחסות לכל האפשרויות השונות (**מקרה קצה**) ומוביל **לפתרון** הבעיה תוך **מספר סופי של צעדים**.

אלגוריתם ניתן לכתוב בכל שפה (עברית, אנגלית, סינית וכו')

שפת תכנות : שפה מוסכמת וחד משמעית בין המתכנת (שרגיל לדבר בשפה אנושית) לבין המחשב (שמבין רק שפת מכונה) עם כללי תחביר קבועים מראש.

קומפילר (מהדר) : תוכנה שתפקידה לקחת את התוכנית שנכתבה בשפת תכנות ולתרגם אותה לשפת המכונה וליצור קובץ הרצה.

תוכנית פשוטה ב- C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout<<"Hello World\n";
    return 0;
}
```

- כל תוכנית מתחילה בפונקציה הנקראת main.
- # - הוראות למהדר
- cout<< - פקודת פלט למסך.
- cin>> - פקודת קלט מהמקלדת.
- { } - גוף הפונקציה תחום בין סוגריים.
- ; - כל פקודה מסתיימת בסימן ;.
- הערות בגוף התוכנית :
 - * / - בין סימני
 - // - או שורה שלמה החל מסימן
- (בסביבת NET. הערות נצבעות בצבע ירוק).

משתנים וקבועים

טיפוסי נתונים אטומיים

סוג המשתנה	תיאור	גודל בבתים	תחום המספרים והערות
Char	תו	1	127+ - 128 כל תו בטבלת ascii מתורגם לערך מספרי
Int	מספר שלם	4	$(2^{31}-1) - +(2^{31}-1)$
float	מספר ממשי	4	7 ספרות
double	מספר ממשי ארוך	8	15 ספרות
Bool	משנה בוליאני	1	true / false (מקובל גם 0/1)
int*,float*,char*...	מצביע לכתובת בזיכרון	4	משתנה שמכיל כתובת של תא אחר בזיכרון

ניתן לבדוק את גודל המשתנה בעזרת הפונקציה sizeof(X).

```
int main()
{
    cout<<"int: "<<sizeof(int)<<endl;           // int: 4
    cout<<"char: "<<sizeof(char)<<endl;           // char: 1
    cout<<"float: "<<sizeof(float)<<endl;         // float: 4
    cout<<"bool: "<<sizeof(bool)<<endl;           // bool: 1
    cout<<"double: "<<sizeof(double)<<endl;       // double: 8
    cout<<"int*: "<<sizeof(int*)<<endl;           // int*: 4
    cout<<"char*: "<<sizeof(char*)<<endl;         // char*: 4
    return 0;
}
```

שמות המשתנים

- מחרוזת כלשהי המכילה אותיות, ספרות או קו תחתי (_).
- חייב להתחיל באות או בקו תחתי (_).
- יש הבחנה בין אותיות קטנות לגדולות, לכן המשתנים hello, HELLO, heLlo - בעלי משמעויות שונות.
- חשוב להקפיד להשתמש בשמות משתנים משמעותיים.
- סטנדרט מקובל (מבחינתנו מחייב !): משנה מתחיל באות קטנה ומורכב ממספר מילים כאשר האות הראשונה בכל מילה מוגדרת כאות גדולה. לדוגמא: myNewCar

הצהרת משתנים

הצהרה על משתנים: `type variavle1 <,variable2, ... ,variableN>;`
 דוגמאות:
`int x,y,z;`
`float width;`
 ניתן לתת ערך התחלתי למשתנה מיד בהצהרה עליו
`float width=34.25`

קבועים	משתנה reference	טיפוס auto:
קבוע הוא משתנה שערכו לא משתנה במשך ריצת התוכנית <code>const type CONST_NAME=value;</code> לדוגמא: <code>const double PI =3.14159265358979323846264;</code> בספרייה <code>iostream</code> מוצהר מאין הקבוע בשם <code>endl</code> ועבורנו מייצג את הערך הקבוע <code>'\n'</code> . ב-C++ השימוש ב- <code>endl</code> עדיף על פני שימוש ב- <code>\n</code>	<code>int main()</code> <code>{</code> <code> int x=5;</code> <code> int& y=x;</code> <code> cout<<y; //5</code> <code>}</code>	<code>int main()</code> <code>{</code> <code> auto x=10;</code> <code> auto y=4.5;</code> <code> auto z='a';</code> <code> cout<<sizeof(x)<<endl;</code> <code> cout<<sizeof(y)<<endl;</code> <code> cout<<sizeof(z)<<endl;</code> <code> return 0;</code> <code>}</code>

ASCII CODE

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	Group separator	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	Record separator	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	Unit separator	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	□

casting

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int x=97;
    char y=x;
    float z=(float) y;
    cout<<"x="<<x<<"\t"<<"x/3="<<x/3<<endl;
    cout<<"y="<<y<<endl;
    cout<<"z="<<z<<"\t"<<"z/3="<<z/3<<endl;
    return 0;
}
```

Output:

```
x=97  x/3=32
y=a
z=97  z/3=32.3333
```

אופרטורים

השמה

• השמה - הארגומנט השמאלי מקבל את תוצאת הביטוי מימין.

אופרטורים מתמטיים

- כפל *
- חילוק /
- עבור int - ים נותן את הערך השלם של החלוקה
- ועבור float - ים נותן את תוצאת החלוקה כולל השבר.
- שארית החילוק (mod) %
- שארית החילוק בין מספרים שלמים.
- חיבור +
- חיסור וגם מינוס -
- לאופרטור אונרי יש קדימות על אופרטור בינארי.
- הפחתה עצמית --
- הוספה עצמית ++
- ++x, --y קודם מקדמים את המשתנה ואז משתמשים בערך לאחר הקידום.
- x++, y-- משתמשים במשתנה כפי שהוא ורק לאחר מכן מקדמים את ערכו.

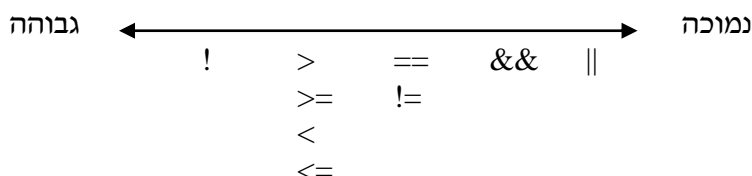
אופרטורים לוגיים

A||B	A&&B	!A	B	A	Not	!
True	True	False	True	True	And	&&
True	False	False	False	True		
True	False	True	True	False	Or	||
False	False	True	False	False		

אופרטורים של התייחסות

- גדול >
- גדול או שווה >=
- קטן <
- קטן או שווה <=
- שוויון ==
- שונה !=

סדר קדימויות



קיצורים

לשם נוחיות הגדירו אופרטורי השמה אשר עוזרים לקצר את הכתיבה :

$v += e; \rightarrow v = v + e;$ $v -= e; \rightarrow v = v - e;$ $v *= e; \rightarrow v = v * e;$
 $v /= e; \rightarrow v = v / e;$ $v \% e; \rightarrow v = v \% e;$

מבני בקרה

<div>1</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int num; cout<<"enter a number: "; cin>>num; if (num % 2 == 0) cout<<"even number"; return 0; }</pre>	<div>2</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int num, num2; cout<<"enter a number : "; cin>>num; if (num % 2 == 0) { cout<<"the number "<<num; cout<<" is even"<<endl; num2=num / 2; cout<<"half of "<<num<<" is: "; cout<<num2; } return 0; }</pre>	<div>3</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x,y; cout<<"enter 2 numbers: "; cin>>x>>y; if (x>y) cout<<x<<" is bigger than "<<y; else cout<<y<<" is bigger than "<<x; return 0; }</pre>
<div>4</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int x,y,z; cout<<"enter 2 numbers: "; cin>>x>>y; z=(x>y?x:y); cout<<z<<" is the biggest number" return 0; }</pre>	<div>6</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int day; cout<<"enter a number from 1 to 7: "; cin>>day; switch (day) { case 1: cout<<"Sunday"; break; case 2: cout<<"Monday"; break; case 3: cout<<"Tuesday"; break; case 4: cout<<"Wednesday"; break; case 5: cout<<"Thursday"; break; case 6: cout<<"Friday"; break; case 7: cout<<"Shabbat"; break; default: cout<<"No such day"; } return 0; }</pre>	<div>7</div> <pre>int main(){ int day; cout<<"enter a number from 1 to 7: "; cin>>day; switch (day) { case 1: cout<<"long "; case 2: case 3: case 4: case 5: cout<<"work day"; break; case 6: case 7: cout<<"not a work day"; break; default: cout<<"no such day"; } return 0; }</pre>
<div>5</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int day; cout<<"enter a number from 1 to 7: "; cin>>day; if (day==1) cout<<"Sunday"; else if (day==2) cout<<"Monday"; else if (day==3) cout<<"Tuesday"; else if (day==4) cout<<"Wednesday"; else if (day==5) cout<<"Thursday"; else if (day==6) cout<<"Friday"; else if (day==7) cout<<"Shabbat"; else cout<<"No such day"; return 0; }</pre>		<div>8</div> <pre>enum CALCULATE { PLUS, MINUS, MULT=5, DIV }; int main(){ int x,y,op; cin>>x>>y>>op; switch (op) { case PLUS: cout<<x+y; break; case MINUS: cout<<x-y; break; case MULT: cout<<x*y; break; case DIV: if (y!=0) cout<<(float)x/y; break; }; return 0; }</pre>

11

ספריות

C++ מכיל אוסף של ספריות (libraries). ספריות אילו כוללת בתוכם קטעי קוד שהשימוש בהם נפוץ והם אמורים להיות אמינים. בכל תוכנית ניתן להשתמש בספריות אילו על ידי שנותנים הוראה למהדר לצרף (include) את הספריות המבוקשות לתחילת התוכנית.

iostream - ספריה המטפלת בקלט פלט סטנדרטי

cout <<x	הדפסת הערך x על המסך
cin >>x	קליטת ערך לתוך המשתנה x מהמקלדת
endl	קבוע שמציין סוף שורה

string - ספריה בכוללת פונקציות לטיפול במחרוזות (נלמד מהמשך הסמסטר).

fstream - ספריה לעבודה עם קבצים.

cmath - ספריה המטפלת בפונקציות מתמטיות.

ctime – ספרייה המאפשרת עבודה עם השעון.

<p style="text-align: center;">1</p> <pre>#include <cmath> #include <iostream> using namespace std; int main() { double question, answer; cout<<"enter a number\n"; cin>>question; // = 45.35 answer = sqrt(question); if(question < 0) cout<<"Error"; else cout<<"The square root of " <<question<<" is: " <<answer; return 0; } Output: //The square root of 45.35 is: 6.73424</pre>	<p style="text-align: center;">3</p> <pre>#include <cmath> #include <iostream> using namespace std; int main() { double x = 2.0, y = 3.0, z; z = pow(x, y); cout<<x<<" to the power of "<<y<<" is "<<z; return 0; } Output: //2 to the power of 3 is 8</pre>
<p style="text-align: center;">2</p> <pre>#include <cmath> #include <iostream> using namespace std; int main() { int ix1 = -4, iy1; int ix2 = 4, iy2; double dx = -3.141593, dy; iy1 = abs(ix1); iy2 = abs(ix2); dy = fabs(dx); cout<<"The absolute value of "<<ix1<<" is "<<iy1<<"\n"; cout<<"The absolute value of "<<ix2<<" is "<<iy2<<"\n"; cout<<"The absolute value of "<<dx<<" is "<<dy<<"\n"; return 0; } Output: The absolute value of -4 is 4 The absolute value of 4 is 4 The absolute value of -3.14159 is 3.14159</pre>	<p style="text-align: center;">4</p> <pre>#include <cmath> #include <iostream> using namespace std; int main(){ double y; y = floor(2.8); cout<<"The floor of 2.8 is "<<y<<"\n"; y = floor(-2.8); cout<<"The floor of -2.8 is "<<y<<"\n"; y = ceil(2.8); cout<<"The ceil of 2.8 is "<<y<<"\n"; y = ceil(-2.8); cout<<"The ceil of -2.8 is "<<y<<"\n"; return 0; } Output: The floor of 2.8 is 2 The floor of -2.8 is -3 The ceil of 2.8 is 3 The ceil of -2.8 is -2</pre>

מספרים אקראיים

הגרלת מספר בין X לבין Y (כולל)

$\text{rand()} \% (Y - X + 1) + X;$

```
#include <iostream>
#include <ctime>
using namespace std;

int main()
{
    int guess, num;
    srand( (unsigned)time(nullptr) );
    num = rand() % 10;
    cout<<"Enter your guess: ";
    cin>>guess;

    if (guess==num)
        cout<<"You guessed right!"<<endl;
    else
        cout<<"Wrong guess"<<endl;
    return 0;
}
```

לולאות

<p>1</p> <pre>#include <iostream> #include <ctime> using namespace std; int main() { int guess, num; srand(time(nullptr)); num = rand() % 10; cout<<"Enter your guess: "; cin>>guess; if (guess==num) cout<<"You guessed right!"<<endl; else cout<<"Wrong guess"<<endl; return 0; }</pre>	<p>2</p> <pre>#include <iostream> #include <ctime> using namespace std; int main() { int guess, num; srand(time(nullptr)); num = rand() % 10; cout<<"Enter your guess: "; cin>>guess; while (guess!=num) { cout<<"Wrong guess"<<endl; cout<<"Guess again: "; cin>>guess; } cout<<"You guessed right!\n"; return 0; }</pre>	<p>3</p> <pre>#include <iostream> #include <ctime> using namespace std; int main() { int guess, num; int counter=1; srand(time(nullptr)); num = rand() % 10; cout<<"Enter your guess: "; cin>>guess; while (guess!=num && counter<=10) { cout<<"Wrong guess"<<endl; cout<<"Guess again: "; cin>>guess; counter++; } if (num==guess) { cout<<"You guessed right!"<<endl; cout<<"It took you "<<counter <<" guesses"<<endl; } return 0; }</pre>
<p>4</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int num; cout<<"Enter a number (0 - 100):"; cin>>num; while (num<0 || num>100) { cout<<"Wrong number, Enter 0 - 100"<<endl; cin>>num; } cout<<"Very Good"<<endl; return 0; }</pre>	<p>5</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int num; do { cout<<"Enter a number (0 - 100):"; cin>>num; } while (num<0 || num>100); cout<<"Very Good"<<endl; return 0; }</pre>	<p>8</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int n; cout<<"enter a number\n"; cin>>n; for(int j=1;j<=n;j++) { int i,factorial=1; for (i=j;i>=1;i--) factorial*=i; cout<<factorial<<endl; } return 0; }</pre>
<p>6</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; //printing numbers. int main() { int index; cout<<"Numbers: "; for (index=1;index<=10;index++) cout<<index<<' '; cout<<endl<<index; return 0; }</pre>	<p>7</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; //calculating 7! int main() { int i,factorial=1; for (i=7;i>=1;i--) factorial*=i; cout<<factorial; return 0; }</pre>	

פונקציות

type function_name(parameter list)

```
{
    body of function
}
```

<p>1</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int max(int a, int b) { if (a>b) return a; else return b; } int main() { int x=5,y=7,z; z=max(3,8); cout<<"max(3,8): "<<z<<endl; z=max(y,x); cout<<"max(y,x): "<<z; return 0; }</pre>	<p>3</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int numberOfDigits(int n=123){ int tmp=0; do { tmp++; n=n/10; } while(n!=0); return tmp; } int main(){ int num,digits; cout<<"enter a number"<<endl; cin>>num; digits=numberOfDigits(num); cout<<num<<" has "<<digits <<" digits\n"; digits = numberOfDigits(); cout << "default parameter has " << digits << " digits"; return 0; }</pre>	<p>5</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; void swap (int &i, int &j) { int temp = i; i=j; j = temp; } int main() { int a,b; cout<<"enter 2 numbers\n"; cin>>a>>b; cout<<"a="<<a<<endl; cout<<"b="<<b<<endl; swap(a,b); cout<<"a="<<a<<endl; cout<<"b="<<b<<endl; return 0; }</pre>
<p>2</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; void square(int num,char c=')') { for (int i=0;i<num;i++) cout<<c; cout<<endl; for (int i=1;i<num-1;i++) { cout<<c; for (int j=1;j<num-1;j++) cout<<' '; cout<<c<<endl; } for (int i=0;i<num;i++) cout<<c; cout<<endl; } int main(){ int num; char c; cout<<"enter a number "; cin>>num; cout<<endl<<"enter a char "; cin>>c; square(num,c); square(5); return 0; } Output: enter a number 7 enter a char % %%%%%%%% % % ***** % % * * % % * * % % * * % % ***** %%%%%%%%</pre>	<p>4</p> <pre>#include <iostream> #include <cmath> using namespace std; float area(float side) { return pow(side,2); } float area(float side1, float side2) { return side1*side2; } float area(float radius, int x, int y) { return 3.149*pow(radius,2); } int main() { float side1=3,side2=4,radius=5; int centerX=0,centerY=0; cout<<"area of square: " <<area(side1) << endl; cout<<"area of rectangle: " <<area(side1,side2) << endl; cout<<"area of circle: " <<area(radius,centerX,centerY) ; return 0; }</pre>	<p>6</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; long factorial(int n); int main() { int num; cout<<"enter a number"; cin>>num; long temp=factorial(num); cout<<temp; return 0; } long factorial(int n) { int i,fact=1; for (i=n;i>=1;i--) fact*=i; return fact; }</pre>

מערך חד ממדי

`type vector_name[length];`

<p>1</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; //min/max int main() { const int maxInt=32767; const int minInt=-32768; int max=minInt,min=maxInt,num; for (int i=0;i<10;i++) { cout<<"enter a number:"; cin>>num; if (num<min) min=num; if (num>max) max=num; } cout<<"the max is "<<max<<endl; cout<<"the min num is "<<min; return 0; }</pre>	<p>2</p> <pre>#include <iostream> #include <ctime> using namespace std; int main() { srand(time(nullptr)); int nums[10]; for (int i=0;i<10;i++) nums[i] = rand() % 100+1; int max=nums[0], min=nums[0]; for (int i=0;i<10;i++) cout<<nums[i]<<' '; cout<<endl; for (int i=0;i<10;i++) { if (nums[i]<min) min=nums[i]; if (nums[i]>max) max=nums[i]; } cout<<"the max is "<<max<<endl; cout<<"the min num is "<<min; return 0; }</pre>	<p>3</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int array[6]; for(int i=0; i < 6; i++) array[i] = 0; cout<<"enter numbers from 0-5\n"; cout<<"enter negative number to stop\n"; int num; cin >> num; while (num >= 0) { array[num]++; cin >> num; } for(int i=0;i<6;i++) cout<<i<<": "<<array[i]<<endl;; return 0; }</pre>
<p>4</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; float average(float vec[], int size) { float sum=0; for(int i=0;i<size;i++) sum+=vec[i]; return sum/size; } int main() { float array[10]; cout<<"enter 10 numbers: "<<endl; for(int i=0;i<10;i++) cin>>array[i]; cout<<"average is: "<<average(array,10); return 0; }</pre>	<p>5</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; void swap(float vec[], int size, int i,int j) { float help=vec[i]; vec[i]=vec[j]; vec[j]=help; } int main() { float array[10]; cout<<"enter 10 numbers: "<<endl; for(int i=0;i<10;i++) cin>>array[i]; swap(array,10,3,7); for(int i=0;i<10;i++) cout<<array[i]<<' '; return 0; }</pre>	<p>6</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { /*inserts an element to a sorted vector.*/ int vector[10]= {1,3,7,9,21,32,41,55,88}; int num,i=8; cout<<"enter a number"; cin>>num; while(vector[i]>num && i>=0) { vector[i+1]=vector[i]; i--; } vector[i+1]=num; cout<<"prints the vector\n"; for (i=0;i<10;i++) cout<<vector[i]<<" "; return 0; }</pre>

מערך רב ממדי

לוח הכפל

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int mult[11][11];
    int i,j;
    for (i=1;i<=10;i++)
        for (j=1;j<=10;j++)
            mult[i][j]=i*j;
    for (i=1;i<=10;i++)
    {
        for (j=1;j<=10;j++)
            cout<<mult[i][j]<<"\t";
        cout<<endl;
    }
    return 0;
}
```

output:

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

ריבוע קסם

```
#include <iostream>
using namespace std;
int getFirstRow(int magic[][3])
{
    int sum=0;
    for (int i=0;i<3;i++)
        sum+=magic[0][i];
    return sum;
}
bool testRows(int magic[][3], int sum)
{
    for (int i=1;i<3;i++)
    {
        int tmp=0;
        for (int j=0;j<3;j++)
            tmp+=magic[i][j];
        if (tmp!=sum)
            return false;
    }
    return true;
}
bool testColumns(int magic[][3], int sum)
{
    for (int j=0;j<3;j++)
    {
        int tmp=0;
        for (int i=0;i<3;i++)
            tmp+=magic[i][j];
        if (tmp!=sum)
            return false;
    }
    return true;
}
```

ריבוע קסם - המשך

```
bool testMainDiagonal(int magic[][3], int sum)
{
    int tmp=0;
    for (int i=0;i<3;i++)
        tmp+=magic[i][i];
    return tmp==sum;
}
bool testSecondDiagonal(int magic[][3], int sum)
{
    int tmp=0;
    for (int i=0, j=2; i<3; i++,j--)
        tmp+=magic[i][j];
    return tmp==sum;
}
int main()
{
    int magic[3][3]={ {6,1,8},
                      {7,5,3},
                      {2,9,4}
                    };

    int i,j,sum;
    sum=getFirstRow(magic);
    if (testRows(magic,sum) &&
        testColumns(magic,sum) &&
        testMainDiagonal(magic,sum) &&
        testSecondDiagonal(magic,sum))
        cout<<"magic square";
    else
        cout<<"not a magic square";
    return 0;
}
```

6	1	8
7	5	3
2	9	4

מיון חיפוש ומיזוג

<div>1</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int vec[8]={ 1,23,17,9,21,32,4,5}; int i=0, num; cout<<"please enter a number\n"; cin>>num; while (i<8 && vec[i]<num) i++; if (vec[i]==num) cout<<num<<" was found at place "<<i; else cout<<num<<" was not found"l; }</pre>	<div>2</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; bool binarySearch(int* vec,int size,int num) { int left=0,right=size-1,mid; while (left<=right) { mid=(left+right)/2; if (vec[mid]<num) left=mid+1; else if (vec[mid]>num) right=mid-1; else left=right+1; } return vec[mid]==num; } int main() { int vec[10]={ 1,3,7,9,21,32,41,55,88,95}; int i=0, num; cout<<"please enter a number\n"; cin>>num; if (binarySearch(vec,10,num)) cout<<num<<" was found\n "; else cout<<num<<" was not found"; }</pre>	<div>5</div> <pre>#include <iostream > using namespace std; int main() { //Merge int vec1[5]={ 1,4,6,7,9}; int vec2[7]={ 2,4,5,6,7,8,10}; int vec3[12]; int i=0,j=0,k=0; while (i<5 && j<7) { if (vec1[i]<vec2[j]) vec3[k]=vec1[i++]; else vec3[k]=vec2[j++]; k++; } while (i<5) vec3[k++]=vec1[i++]; while (j<7) vec3[k++]=vec2[j++]; for(i=0;i<12;i++) cout<<vec3[i]<<' '; return 0; }</pre>
<div>3</div> <pre>#include <iostream > using namespace std; void insertSort(int* vec,int size) { int first,i; for (first = 1; first < size; first++) { int tmp = vec[first]; for (i=first; i > 0 && tmp < vec[i-1]; i--) vec[i] = vec[i-1]; vec[i] = tmp; } } int main() { int vec[10]={ 11,3,27,29,21,2,41,5,8,1}; int i; cout<<"prints the vector"<<endl; for (i=0;i<10;i++) cout<<vec[i]<<" "; insertSort(vec,10); cout<<"\nprints the vector"<<endl; for (i=0;i<10;i++) cout<<vec[i]<<" "; }</pre>	<div>4</div> <pre>#include <iostream > using namespace std; void bubbleSort(int* vec,int size){ int last,i; for (last = size-1; last > 0; last--)// put in vec[last] the largest element of vec[0..last] for (int i = 0; i < last; i++) if (vec[i+1] < vec[i]) { int temp = vec[i+1]; vec[i+1] = vec[i]; vec[i] = temp; } } int main(){ int vector[10]={ 11,3,27,29,21,2,41,5,8,1}; int i; cout<<"prints the vector"<<endl; for (i=0;i<10;i++) cout<<vector[i]<<" "; bubbleSort(vector,10); cout<<"\nprints the vector"<<endl; for (i=0;i<10;i++) cout<<vector[i]<<" "; }</pre>	

מצביעים - Pointers

1 מפת הזיכרון

שם	כתובת	תוכן
x,z,b	FE00	5
y	FDF4	5
p	FDDC	FE00
a	FCFC	5
c	FD04	FE00

```
#include <iostream>
using namespace std;
void func1(int a,int& b,int* c)
{
    cout<<"a="<<a<<" &a="<<&a<<endl;
    cout<<"b="<<b<<" &b="<<&b<<endl;
    cout<<"c="<<c<<" *c="<<*c<<" &c="<<&c<<"\n";
}
int main()
{
    int x=5,y=x;
    int& z=x;
    int* p=&z;
    cout<<"x="<<x<<" &x="<<&x<<endl;
    cout<<"y="<<y<<" &y="<<&y<<endl;
    cout<<"z="<<z<<" &z="<<&z<<endl;
    cout<<"p="<<p<<" *p="<<*p<<" &p="<<&p<<"\n";
    func1(x,x,&x);
    return 0;
}
/*output:
x=5 &x=012FFE00
y=5 &y=012FFDF4
z=5 &z=012FFE00
p=012FFE00 *p=5 &p=012FFDDC
a=5 &a=012FFCFC
b=5 &b=012FFE00
c=012FFE00 *c=5 &c=012FFD04*/
```

2

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int vec1[]={2,4,6,8,10},vec2[5];
    int *p1,*p2;
    p1=vec1;
    p2=vec2;
    for (;p1<vec1+5;p1++,p2++)
        *p2=*p1*2;
    for (int i=0;i<5;i++)
        cout<<vec2[i]<<" ";
}
```

3

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int vec1[]={2,4,6,8,10},
        vec2[5];

    int *p1,*p2;
    p1=vec1;
    p2=vec2;
    for
    (;p1<vec1+5;p1++,p2++)
        *p2=(*p1)++;
    cout<<"vec1: ";
    for (int i=0;i<5;i++)
        cout<<vec1[i]<<" ";
    cout<<"\nvec2: ";
    for (int i=0;i<5;i++)
        cout<<vec2[i]<<" ";
}
```

5

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int matrix[5][6];
    int* p=(int*)matrix;
    for(; p<(int*)matrix+5*6; p++)
        cin>>*p;
    for(int i=0;i<5;i++)
    {
        for(int j=0;j<6;j++)
            cout<<matrix[i][j];
        cout<<endl;
    }
    return 0;
}
```

4

```
#include <iostream>
using namespace std;
char* strAppend(char* str1, char *str2){
    char *start=str1;
    while (*start!='\0')
        start++;
    while (*start++=*str2++);
    return str1;
}
int main(){
    char name1[30]={'D','a','n','n','i',' ','a','n','d',' ','0'},
        name2[10]={'r','o','t','h','0'},
        *name3=name1;
    name3= strAppend (name1,name2);
    char *p=name3;
    while(*p!='\0') {
        cout<<*p;
        p++;
    }
}
```

6

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int matrix[4][5]={ {1,2,3,4,5},
                        {6,7,8,9,10},
                        {11,12,13,14,15},
                        {16,17,18,19,20} };

    for(int i=0;i<4;i++){
        for(int j=0;j<5;j++){
            cout<<*((*(matrix+i))+j);
            cout <<" ";
        }
        cout<<endl;
    }
    return 0;
}
```

הקצאת זיכרון דינאמית

<p><u>1 - pointer</u></p> <p>type * pointer; pointer = new type; delete pointer;</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int *p; p=new int; *p=25; cout<<*p; delete p; }</pre>	<p><u>2 - vector</u></p> <p>type * pointer; pointer = new type[size]; delete [] pointer;</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { float *courses,sum=0; int num; cout<<"enter the number of courses "; cin>>num; courses =new float[num]; for (int i=0;i<num;i++) { cout<<"enter a grade: "; cin>> courses [i]; sum+= courses [i]; } cout<<"your average is: "<<sum/num; delete [] courses; }</pre>	<p><u>3- matrix</u></p> <p>type ** pointer; pointer = new type*[size]; for (index=0; index<size; index++) pointer[index]=new type[size]; for (index=0; index<size; index++) delete [] pointer[index]; delete [] pointer;</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int **grades; int students, num; cout<<"enter the number of students "; cin>>students; grades =new int*[students]; for (int i=0;i<students;i++) { cout<<"Enter the number of courses "; cout<<" of student number "<<i+1; cin>>num; grades [i]=new int[num]; for (int j=0;j<num;j++) { cout<<"enter a grade: "; cin>> grades [i][j]; } } for (i=0;i<students;i++) delete []grades [i]; delete []grades; }</pre>
<p>Dynamic Length Vector</p> <pre>#include <iostream> using namespace std; int* extendVector(int*vec,int& size){ int* newVec=new int[2*size]; for(int i=0;i<size;i++) newVec[i]=vec[i]; delete [] vec; size*=2; return newVec; } void insert (int*& vec, int& size, int pos, int val){ if(pos==size) vec=extendVector(vec,size); vec[pos]=val; } int main() { int * vector,size, i=0,val; char answer; cout<<"enter the vector basic size: "; cin>>size; vector=new int[size]; cout<<"enter numbers, to stop enter -1: \n"; do{ cin>>val; if(val>=0){ insert(vector,size,i,val); i++; } } while(val>=0); for(int*p=vector;p<vector+i;p++) cout<<*p; delete [] vector; return 0; }</pre>		

מחרוזות

<div>1</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main() { char buffer[61] = "How long am I?"; int len; len = strlen(buffer); cout<<buffer<<" is "<<len; cout<<" characters long\n"; }</pre> <div>Output: How long am I?, is 14 characters long</div>	<div>2</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main() { char str1[] = "this is the first string"; char str2[]="this is the second string"; cout<<"str1: "<<str1<<endl; cout<<"str2: "<<str2<<endl; strcpy_s(str2,str1); cout<<"str1: "<<str1<<endl; cout<<"str2: "<<str2<<endl; }</pre> <div>Output: str1: this is the first string str2: this is the second string str1: this is the first string str2: this is the first string</div>	<div>3</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main() { char string[] = "Cats are nice usually"; cout<<"Before: "<<string<<endl; strncpy_s(string, "Dogs", 4); strncpy_s(string+9, "mean", 4); cout<<"After: "<<string; }</pre> <div>Output Before: Cats are nice usually After: Dogs are mean usually</div>
<div>4</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main(){ char string1[] = "The quick brown dog jumps over the lazy fox"; char string2[] = "The QUICK brown dog jumps over the lazy fox"; char tmp[20]; int result; // Case sensitive cout << "Compare strings:\n" << string1<< "\n" <<string2 << "\n"; result = strcmp(string1, string2); if (result > 0) strcpy_s(tmp, "greater than"); else if (result < 0) strcpy_s(tmp, "less than"); else strcpy_s(tmp, "equal to"); cout << "strcmp: String 1 is " << tmp << " string 2\n"; }</pre>	<div>4 - cont.</div> <pre>//Case insensitive (could use equivalent _stricmp) result = _stricmp(string1, string2); if (result > 0) strcpy_s(tmp, "greater than"); else if (result < 0) strcpy_s(tmp, "less than"); else strcpy_s(tmp, "equal to"); cout << "strcmp: String 1 is " << tmp << " string 2"; }</pre> <div>Output: Compare strings: The quick brown dog jumps over the lazy fox The QUICK brown dog jumps over the lazy fox</div> <div>strcmp: String 1 is greater than string 2 stricmp: String 1 is equal to string 2</div>	
<div>5</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main() { char string[] = "This String IS a Mix oF Upper AND Lower CasE CHars"; cout<<string<<endl; cout<<"Lower case: "<<strlwr(string)<<endl; cout<<"Upper case: "<<strupr(string); }</pre> <div>Output: This String IS a Mix oF Upper AND Lower CasE CHars Lower case: this string is a mix of upper and lower case chars Upper case: THIS STRING IS A MIX OF UPPER AND LOWER CASE CHARS</div>	<div>6</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int main() { char first[20],last[20]; char full[30]; cout<<"Please enter your first name: "; cin>>first; cout<<"Please enter your last name: "; cin>>last; strcpy(full,first); strcat(full," "); strcat(full,last); cout<<"your full name is: "<<full; }</pre> <div>Output: Please enter your first name: Sara Please enter your last name: Cohen your full name is: Sara Cohen</div>	

מבנים

1

```
#include <iostream>
#include <string.h>
using namespace std;
struct person
{
    char name[25];
    long id;
    int age;
    float weight;
};
char* old(person a, person b)
{
    char* name;
    if (a.age > b.age)
    {
        name = new char[strlen(a.name)+1];
        strcpy(name, a.name);
    }
    else {
        name = new char[strlen(b.name)+1];
        strcpy(name, b.name);
    }
    return name;
}
int main()
{
    person sister;
    person me = {"Yosi", 12345678, 15, 40.5};
    cout << "please enter the sister's name: ";
    cin >> sister.name;
    cout << "enter " << sister.name << "'s i.d. number: ";
    cin >> sister.id;
    cout << "enter " << sister.name << "'s age: ";
    cin >> sister.age;
    cout << "enter " << sister.name << "'s weight: ";
    cin >> sister.weight;
    cout << old(sister, me) << " is the oldest" << endl;
    return 0;
}
```

2

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
struct point
{
    int x;
    int y;
};
struct circle
{
    point center;
    double radius;
};
double my_distance(point a, point b)
{
    return sqrt(pow((double)a.x-b.x,2)+pow((double)a.y-b.y,2));
}
int on_circle(circle c, point p)
{
    double dis = my_distance(c.center, p);
    if (dis < c.radius)
        return -1; //in the circle
    if (dis > c.radius)
        return 1; //out of the circle
    else return 0; //on the circle
}
int main()
{
    circle my_circle;
    cout << "please enter the center position: ";
    cin >> my_circle.center.x;
    cin >> my_circle.center.y;
    cout << "please enter the radius of the circle: ";
    cin >> my_circle.radius;
    point p;
    while (1)
    {
        cout << "please enter a point: \n";
        cin >> p.x >> p.y;
        int answer = on_circle(my_circle, p);
        if (answer < 0)
            cout << "(" << p.x << ", " << p.y << ") is in the circle\n";
        else if (answer > 0)
            cout << "(" << p.x << ", " << p.y << ") is out of the circle\n";
        else cout << "(" << p.x << ", " << p.y << ") is on the circle\n";
    }
    return 0;
}
```

3

```
struct triangle
{
    point p[3];
};
int main()
{
    triangle T;
    for(int i=0; i<3; i++)
        cin >> T[i].p.x >> T[i].p.y;
}
...
```

רקורסיה

<div>1</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int sum (int n) { if (n<=1) return n; return sum(n-1)+n; } int main() { int num,result; cout<<"enter a number to mult "; cin>>num; result = sum (num); cout<<"sum("&<<num<<"")="; cout<<result; }</pre>	<div>2</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int atzeret (int n) { if (n<=2) return n; return atzeret(n-1)*n; } int main() { int num,result; cout<<"enter a number to mult "; cin>>num; result = atzeret (num); cout<<"atzeret("&<<num<<"")="; cout<<result; }</pre>	<div>3</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; void reverse(char * word) { if (*word) { reverse(word+1); cout<<*word; } } int main() { cout<<"the reverse of 'today' is: "; reverse("today"); }</pre>
<div>4</div> <pre>#include <iostream> using namespace std; int mult(int n,int m) { if (n==1) return m; return mult(n-1,m)+m; } int main() { int num1, num2, mul; cout<<"enter two number to mult "; cin>>num1>>num2; mul = mult(num1,num2); cout<<"mult("&<<num1<<","<<num2<<"")=" cout<<mul; }</pre>	<div>5</div> <pre>#include <iostream> #include <string.h> using namespace std; int palindrome(char * word) { int len=strlen(word); if(len<=1) return 1; if (word[0]==word[len-1]) { word[len-1]=0; return palindrome(word+1); } else return 0; } int main() { char word[20]; for (int i=0;i<5;i++) { cout<<"enter a word "; cin>>word; cout<<word<<" "; if (palindrome(word)) cout<<"is a palindrome"<<endl; else cout<<"is not a palindrome"<<endl; } }</pre>	

קבצים

1

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

int main()
{
    ofstream f1("grades.txt");
    if ( !f1 ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    char name[10];
    float grade;
    for(int i=0;i<10;i++)
    {
        cout<<"enter a students name and grade";
        cin>>name>>grade;
        f1<<name<<"\t"<<grade<<endl;
    }
    return 0;
}
```

2

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

int main()
{
    ifstream f2("grades.txt");
    if ( !f2 ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    char name[10], maxName[10];
    float grade, maxGrade;
    f2>>maxName>>maxGrade;
    while(!f2.eof())
    {
        f2>>name>>grade;
        if (grade>maxGrade)
        {
            maxGrade=grade;
            strcpy(maxName,name);
        }
    }
    cout<<maxName<<" got "<<maxGrade;
    return 0;
}
```

3

```
#include <iostream>
using namespace std;
#include <fstream>

int main()
{
    fstream grades;          fstream help;
    char name[10];           float grade;
    grades.open("grades.txt",ios::in);
    if ( !grades ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    help.open("helpFile.txt",ios::out);
    if ( !help ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    while (grades>>name>>grade)
        if(grade>59)
            help<<name<<"\t"<<grade<<endl;
    grades.close();           help.close();

    grades.open("grades.txt",ios::out);
    if ( !grades ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    help.open("helpFile.txt",ios::in);
    if ( !help ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    while (help>>name>>grade)
        grades<<name<<"\t"<<grade<<endl;
    grades.close();           help.close();
    return 0;
}
```

4

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;

int getGrade(fstream& f1,char* name)
{
    char readName[10];
    float grade;
    do{
        f1>>readName>>grade;
        if(!strcmp(readName,name))
            return grade;
    }
    while(!f1.eof());
    return -1;
}

int main()
{
    fstream f2("grades.txt",ios::in);
    if ( !f2 ) {
        cout << "File could not be opened.\n";
        return 1;
    }
    char name[10];
    cout<<"enter a name\n";
    cin>>name;
    cout<<name<<" s grade is "<<getGrade(f2,name);
    return 0;
}
```

5

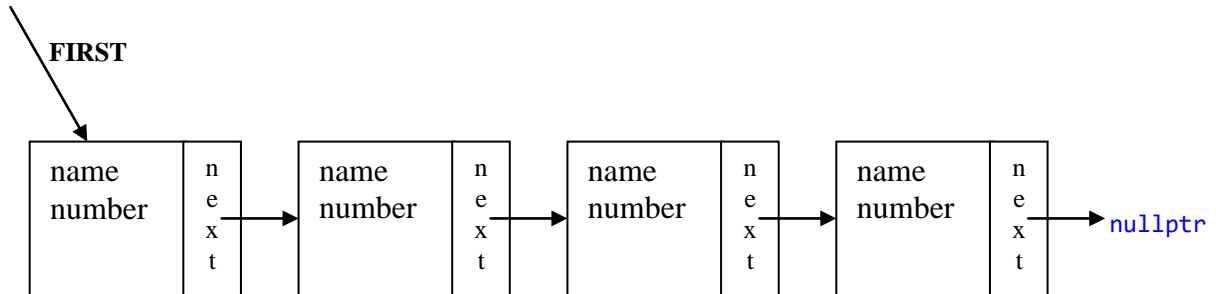
```
#include <iostream >
#include <fstream>
using namespace std;
struct workers
{
    long id;
    char name[15];
    float hours;
    float salary;
};

int main(){
    ofstream f1;
    f1.open("workers.txt");
    workers worker;
    for (int i=0;i<3;i++) {
        cout<<"enter workers name ";
        cin>>worker.name;
        cout<<"enter "<<worker.name<<"'s details ";
        cin>>worker.id>>worker.hours>>worker.salary;
        f1.write((unsigned char *)&worker,sizeof(workers));
    }
    ifstream f2("workers.txt");
    f2.read((char *)&worker,sizeof(workers));
    while (!f2.eof()) {
        cout<<worker.name<<endl;
        f2.read((char *)&worker,sizeof(workers));
    }
}
```


Dynamic Memory Allocation

ניהול ספר הטלפונים

(רשימה מקושרת)



```
1. #include <iostream>
2. #include <string.h>
3. #include <fstream>
4. using namespace std;
```

```
5. struct contact
6. {
7.     char* name;
8.     long number;
9.     contact * next;
10. };

```

```
11. int getChoice()
12. {
13.     int choice;
14.     cout<<"choose an option:\n";
15.     cout<<"1. To add a name to the phone book\n";
16.     cout<<"2. To remove a name from the phone book\n";
17.     cout<<"3. To find a number in phone book\n";
18.     cout<<"4. To update a number in phone book\n";
19.     cout<<"5. To print the phone book\n";
20.     cout<<"6. To exit\n";
21.     cin>>choice;
22.     return choice;
23. }

```

//טעינת הרשימה השמורה מקובץ

```
24. void getDataFromFile(contact* &first)
25. {
26.     ifstream f1("myPhoneBook.txt");
27.     //משהו ומכיל קיים כבר הקובץ אם בדיקה
28.     if (!f1)
29.         return;
30.     contact* p=new contact;
31.     char name[20];
32.     f1>>name>>p->number;
33.     p->name=new char [strlen(name)+1];
34.     strcpy(p->name,name);
35.     p->next=nullptr;
36.     first=p;
37.     while(!f1.eof())
38.     {
39.         p->next=new contact;
40.         p=p->next;
41.         f1>>name>>p->number;
42.         p->name=new char [strlen(name)+1];
43.         strcpy(p->name,name);
44.         p->next=nullptr;
45.     }
46. }

```

//שמירת הרשימה מקובץ ושחרור הזיכרון

```
47. void SaveDataToFile(contact* first)
48. {
49.     //לקובץ לכתוב צורך אין ריקה שהרשימה במקרה
50.     if (!first) return;
51.     ofstream f1("myPhoneBook.txt");
52.     contact *p=first;
53.     while (first)
54.     {
55.         f1<<endl<<p->name<<"\t"<<p->number;
56.         first=first->next;
57.         delete p;
58.         p=first;
59.     }
60. }

```

```
//הוספת רשומה לספר הטלפונים. תוך שמירה על מיון
לקסיקוגרפי של שמות המשפחה
61. void Add(contact* &first)
62. {
63.     char str[40];
64.     contact *p=new contact;
65.     cout<<"enter a new name and phone number: ";
66.     cin>>str;
67.     p->name =new char[strlen(str)+1];
68.     strcpy(p->name ,str);
69.     cin>>p->number;
70.     p->next=nullptr;
71.     if (!first) //ריקה הרשימה אם
72.     {
73.         first=p;
74.         return;
75.     }
76.     //הרשימה לתחילת האיבר הוספת
77.     if (strcmp(p->name ,first->name )<1)
78.     {
79.         p->next=first;
80.         first=p;
81.         return;
82.     }
83.     //הממוינת ברשימה כלשהו במקום האיבר הוספת
84.     contact *q=first,*tmp=first;
85.     while(q!= nullptr &&
            strcmp(q->name ,p->name )<=0)
86.     {
87.         tmp=q;
88.         q=q->next;
89.     }
90.     p->next=q;
91.     tmp->next=p;
92. }

//הסרת רשומה מהרשימה. במקרה והרשומה המבוקשת
לא נמצאת ברשימה תתקבל הודעה מתאימה
93. void Remove(contact* &first)
94. {
95.     contact *p=first;
96.     char name[15];
97.     cout<<"enter a name to remove: ";
98.     cin>>name;
99.     //הסרת האיבר המבוקש שהוא הראשון ברשימה
    if (!strcmp(name,first->name )){
100.         first=first->next;
101.         delete p;
102.         return;
103.     }
104.     contact *q=first; //בכל מקרה אחר
105.     while(p!= nullptr&& strcmp(p->name ,name)<0)
106.     {
107.         q=p;
108.         p=p->next;
109.     }
110.     if (p){
111.         q->next=p->next;
112.         delete p;
113.     }
114.     else cout<<"name not found\n";
115. }
```

```
//פונקציה רקורסיבית לחיפוש מספר מבוקש
116. long RecursiveGetNum(contact* p, char* name)
117. {
118.     if (strcmp(p->name,name)!=0)
119.         return RecursiveGetNum(p->next,name);
120.     return p->number;
121. }
```

```
//פונקציה לחיפוש מספר מבוקש
122. long GetNumber(contact* first)
123. {
124.     char name[15];
125.     cout<<"enter a name: ";
126.     cin>>name;
127.     return RecursiveGetNum(first,name);
128. }
```

```
//עדכון מספר טלפון של רשומה
129. void Update(contact* p)
130. {
131.     char name[15];
132.     cout<<"enter a name you want to update: ";
133.     cin>>name;
134.     while (p)
135.         if (!strcmp(p->name , name))
136.         {
137.             cout<<"enter a new number\n";
138.             cin>>p->number;
139.             return;
140.         }
141.         else p=p->next;
142.     cout<<"the name was not found\n";
143. }
```

```
//הדפסת רקורסיבית אברי הרשימה
144. void Print(contact* p)
145. {
146.     if(p)
147.     {
148.         cout<<p->name<<"\t"<<p->number<<endl;
149.         Print(p->next);
150.     }
151. }
```

```
//התוכנית הראשית:
152. int main(){
153.     contact* first=nullptr;
154.     getDataFromFile(first); //שורה 28
155.     int choice;
156.     do{
157.         choice=getChoice(); //שורה 12
158.         switch (choice){
159.             case 1: Add(first); break; //שורה 62
160.             case 2: Remove(first); break; //שורה 94
161.             case 3: cout<<GetNumber(first)<<endl; break; //123
162.             case 4: Update(first); break; //שורה 130
163.             case 5: Print(first); break; //שורה 145
164.             case 6: SaveDataToFile(first); break; //שורה 48
165.             default: cout<<"Bad choice";
166.         }
167.     }
168.     while (choice!=6);
169.     return 0;
```

