Name	Omkar Deshmukh
UID no.	2021700018
Experiment No.	3
AIM:	Implement Strassen’s Matrix Multiplication
Program 1	

Code:-

PROGRAM:

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
#include<stdlib.h>
#define MAX_SIZE 32
void add(int **a, int **b, int size,int **c); void
sub(int **a, int **b, int size,int **c);
void  multiply(int **c,int **d,int size,int size2,int **new){
if(size == 1){
      new[0][0] = c[0][0] *d[0][0];
   }
else {
      int i,j;
      int nsize =size/2;
      int **c11 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
         c11[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
      }
      int **c12 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
         c12[i]= malloc(nsize * sizeof(int));
      }
```

```
        int **c21 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            c21[i]= malloc(nsize * sizeof(int));
        }
        int **c22 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            c22[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **d11 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            d11[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **d12 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            d12[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **d21 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            d21[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **d22 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            d22[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **m1 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            m1[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **m2 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            m2[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **m3 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
```

```
        m3[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
    }
    int **m4 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
        m4[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
    }
    int **m5 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
        m5[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
    }
    int **m6 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
        m6[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
    }
    int **m7 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
        m7[i]= malloc(nsize * sizeof(int));
    }
    for(i=0;i<nsize;i++){
for(j=0;j<nsize;j++){
c11[i][j]=c[i][j];
c12[i][j]=c[i][j+nsize];
c21[i][j]=c[i+nsize][j];
            c22[i][j]=c[i+nsize][j+nsize];
d11[i][j]=d[i][j];          d12[i][j]=d[i][j+nsize];
d21[i][j]=d[i+nsize][j];
d22[i][j]=d[i+nsize][j+nsize];
        }
    }
    int **temp1 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
        temp1[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
    }
```

```
        int **temp2 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp2[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }


        add(c11,c22,nsize,temp1);
add(d11,d22,nsize,temp2);

multiply(temp1,temp2,nsize,size,m1);
free(temp1);        free(temp2);


        int **temp3 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp3[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        add(c21,c22,nsize,temp3);
multiply(temp3,d11,nsize,size,m2);        free(temp3);



        int **temp4 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp4[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        sub(d12,d22,nsize,temp4);
multiply(c11,temp4,nsize,size,m3);        free(temp4);



        int **temp5 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp5[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        sub(d21,d11,nsize,temp5);
```

```
        multiply(c22,temp5,nsize,size,m4);
free(temp5);



        int **temp6 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp6[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        add(c11,c12,nsize,temp6);
multiply(temp6,d22,nsize,size,m5);        free(temp6);


        int **temp7 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp7[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **temp8 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp8[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        sub(c21,c11,nsize,temp7);
add(d11,d12,nsize,temp8);
        multiply(temp7,temp8,nsize,size,m6);
free(temp7);
        free(temp8);


        int **temp9 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp9[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **temp10 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            temp10[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
```

```
        sub(c12,c22,nsize,temp9);
add(d21,d22,nsize,temp10);
        multiply(temp9,temp10,nsize,size,m7);
free(temp9);
        free(temp10);



        int **te1 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te1[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **te2 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te2[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **te3 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te3[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **te4 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te4[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **te5 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te5[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **te6 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te6[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }
        int **te7 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te7[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
```

```
        }
        int **te8 = malloc(nsize * sizeof(int *));
for(i=0;i<nsize;i++){
            te8[i]= malloc(nsize*sizeof(int));
        }


        add(m1,m7,nsize,te1);
sub(m4,m5,nsize,te2);
        add(te1,te2,nsize,te3);    //c11


        add(m3,m5,nsize,te4);//c12
        add(m2,m4,nsize,te5);//c21


        add(m3,m6,nsize,te6);
        sub(m1,m2,nsize,te7);


        add(te6,te7,nsize,te8);//c22
                int a=0;        int
b=0;        int c=0;            int
d=0;        int e=0;        int
nsize2= 2*nsize;
for(i=0;i<nsize2;i++){
for(j=0;j<nsize2;j++){
                if(j>=0 && j<nsize && i>=0 && i<nsize){
new[i][j] = te3[i][j];
                }
                if(j>=nsize && j<nsize2 && i>=0 && i<nsize){
a=j-nsize;
                    new[i][j] = te4[i][a];
                }
                if(j>=0 && j<nsize && i>= nsize && i < nsize2){
```

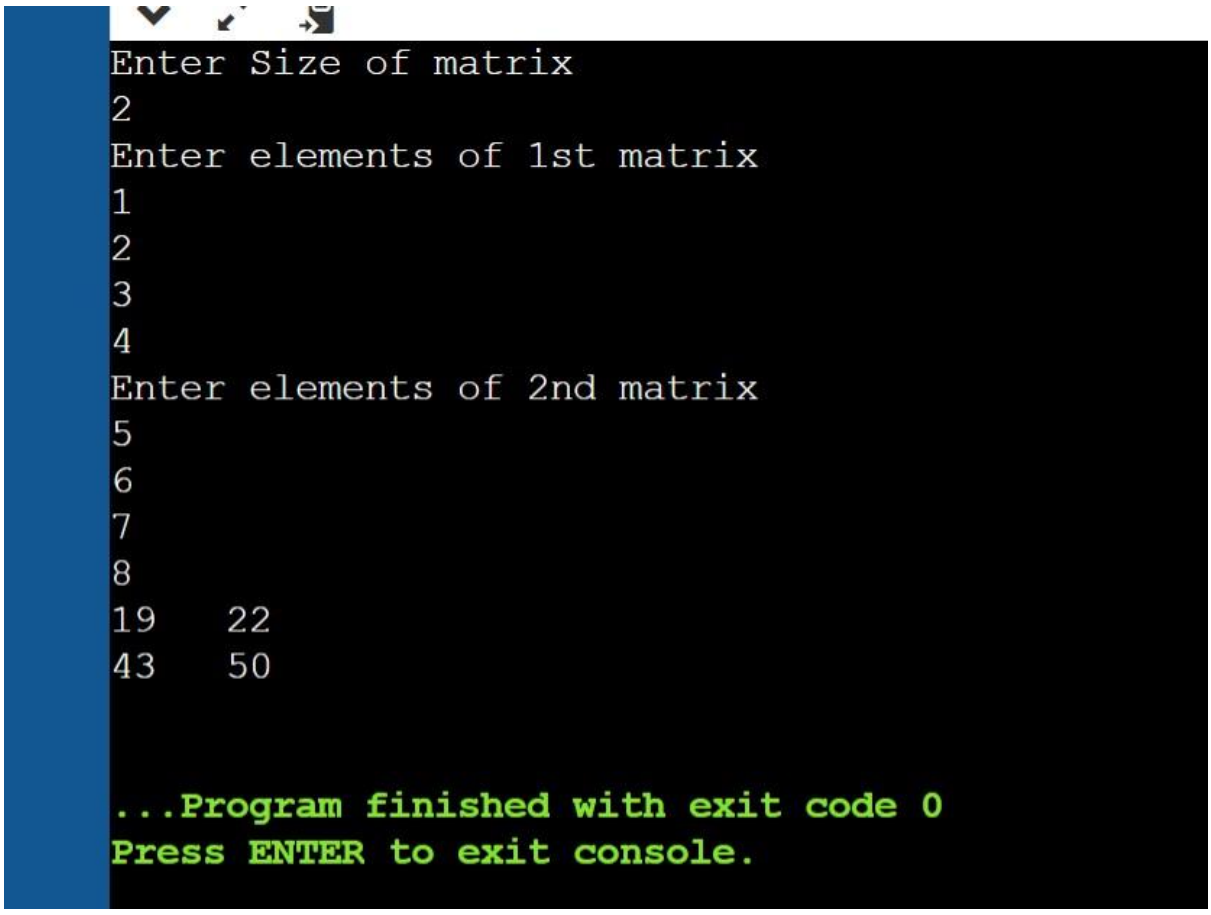
```
                c=i-nsize;
                new[i][j] = te5[c][j];
            }
            if(j>=nsize && j< nsize2 && i>= nsize && i< nsize2
){
                d=i-nsize;
e=j-nsize;
                new[i][j] =te8[d][e];
            }
        }
    }
  free(m1);
free(m2);
free(m3);
free(m4);
free(m5);
free(m6);
free(m7);
free(te1);
free(te2);
free(te3);
free(te4);
free(te5);
free(te6);
free(te7);
free(te8);
free(c11);
free(c12);
free(c21);
free(c22);
free(d11);
free(d12);
free(d21);
free(d22);
```

```
    }
}


void main(){
    int                 size,p,itr,itr1,i,j,nsize;
printf("Enter Size of matrix\n");
    scanf("%d",&size);
int tempS = size;
if(size & size-1 != 0){
p = log(size)/log(2);
        size = pow(2,p+1);
    }
    int **a = malloc(size * sizeof(int *));
for(i=0;i<size;i++){
        a[i] = malloc(size*sizeof(int));
    }
    int **b = malloc(size * sizeof(int *));
for(i=0;i<size;i++){
        b[i] = malloc(size*sizeof(int));
    }
    printf("Enter elements of 1st
matrix\n");     for(itr=0;itr<size;itr++){
for(itr1=0;itr1<size;itr1++){
if(itr>=tempS || itr1>=tempS )
            a[itr][itr1]=0;
else
            scanf("%d",&a[itr][itr1]);
        }
    }
    printf("Enter elements of 2nd
matrix\n");
    for(itr=0;itr<size;itr++){
for(itr1=0;itr1<size;itr1++){
        if(itr>=tempS || itr1>=tempS)
            a[itr][itr1]=0;
```

```
        else
            scanf("%d",&b[itr][itr1]);
        }
    }
    int **new = malloc(size * sizeof(int *));
for(i=0;i<size;i++){
        new[i] = malloc(size*sizeof(int));
    }
    multiply(a,b,size,size,new);


    if(tempS<size)
size =tempS;
for(i=0;i<size;i++){
for(j=0;j<size;j++){
            printf("%d   ",new[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}


void add(int **a, int **b, int size,int **c){
int i,j;
    for(i=0;i<size;i++){
for(j=0;j<size;j++){
            c[i][j] = a[i][j] + b[i][j];
        }
    }
}


void sub(int **a,int **b,int size,int **c){
int i,j;
    for(i=0;i<size;i++){
for(j=0;j<size;j++){
c[i][j]= a[i][j] - b[i][j];
```

```
            }
        }
}
```

RESULT:



CONCLUSION: In this experiment, I understood how to implement strassen's multiplication in divide and conquer method and its advantages .