

NOMBRE: Moisés Martín CONDORI YUJRA

DOCENTE: Ing. Javier SANABRIA GARCÍA

MATERIA: ANÁLISIS DE SISTEMAS LINEALES

SIGLA: ETN-506

CI:9103365 LP.

1.- Realizar un programa en lenguaje C que resuelva $x(t) = e^{At}x(0)$

//Obtencion de la respuesta natural de un modelo de variables de estado}

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
/*Funcion aplicando recursividad para hallar el factorial de un numero*/
```

```
float factorial (int n)
```

```
{
```

```
    if(n==0)//Caso base
```

```
    {
```

```
        return 1;
```

```
    }
```

```
    else//Caso general
```

```
    {
```

```
        return n*factorial(n-1);
```

```
    }
```

```
}
```

```
/*Funcion aplicando recursividad para hallar el valor de un numero 'x' elevado a la potencia 'u'*/
```

```
float potencia (float x,float u)
```

```
{
```

```
    if (u==0)//caso base
```

```
    {
```

```
        return 1;
```

```
    }
```

```

else //caso general
{
    return x*potencia(x,u-1);
}
}

int main()
{
    float t;
    long i,j,k,l,m,numero;

    float
A[100][100],X_cero[100][2],E[100][100],O[100][100],X[100][2],P[100][100],Q[100][100];

    /*Introducimos la matriz A*/
    printf("Ingrese la dimension de la matriz cuadrada A\n");
    scanf("%d",&numero);

    printf("\nIntroduzca los datos de la matriz cuadrada A de orden %d\n",numero);

    for (i=1;i<=numero;i++)
    {
        for (j=1;j<=numero;j++)
        {
            printf("Introduzca la entrada (%d,%d) de la matriz A\n",i,j);
            scanf("%f",&A[i][j]);
        }
    }

    printf("La matriz introducida A es:\n");

    for (i=1;i<=numero;i++)
    {
        for (j=1;j<=numero;j++)
        {
            printf("%1.f\t",A[i][j]);
            if(j==numero)

```

```

        {
            printf("\n");
        }
    }
}

printf("\nIntroduzca el vector de condiciones iniciales X(0) que es una matriz
columna %dx1\n",numero);

for(k=1;k<=numero;k++)
{
    printf("Introduzca la entrada (%d,1) de la matriz X(0)\n",k);
    scanf("%f",&X_cero[k][1]);
}

printf("El vector de condiciones iniciales X(0) introducido es:\n");
for(k=1;k<=numero;k++)
{
    printf("%4.f\n",X_cero[k][1]);
}

printf("Introduzca el valor de t sobre el cual desea trabajar\n");
scanf("%f",&t);

/*Hallamos la matriz e^At*/
for (i=1;i<=numero;i++)
{
    for(j=1;j<=numero;j++)
    {
        if(i==j)
        {
            E[i][j]=A[i][j]*t+1;
        }
        else
        {
            E[i][j]=A[i][j]*t;
        }
    }
}

```

```

    }
}
}
/*Utilizamos 10 iteraciones para hallar el valor de la matriz e^At por series*/
/*Hallamos para las aproximaciones la matriz A elevada a una potencia*/
for(i=1;i<=numero;i++)
{
    for(j=1;j<=numero;j++)
    {
        P[i][j]=A[i][j];
    }
}
for(l=2;l<=10;l++)
{
    for (i=1;i<=numero;i++)
    {
        for(j=1;j<=numero;j++)
        {
            Q[i][j]=0;
            for(k=1;k<=numero;k++)
            {
                Q[i][j]=Q[i][j]+P[i][k]*A[k][j];
            }
        }
    }
}
for(i=1;i<=numero;i++)
{
    for(j=1;j<=numero;j++)
    {
        E[i][j]=E[i][j]+Q[i][j]*(potencia(t,l)/factorial(l));
    }
}

```

```

    }
}
for(i=1;i<=numero;i++)
{
    for(j=1;j<=numero;j++)
    {
        P[i][j]=Q[i][j];
    }
}
}
printf("La matriz e^At es:\n");
for(i=1;i<=numero;i++)
{
    for(j=1;j<=numero;j++)
    {
        printf("%.4f\t",E[i][j]);
        if(j==numero)
        {
            printf("\n");
        }
    }
}
for(i=1;i<=numero;i++)
{
    X[i][1]=0;
    for(k=1;k<=numero;k++)
    {
        X[i][1]=X[i][1]+E[i][k]*X_cero[k][1];
    }
}
}

```

```
printf("\nLa solucion de  $e^{At}X(0)$  expresada matricialmente es:\n");  
for(i=1;i<=numero;i++)  
{  
    printf("%.4f\n",X[i][1]);  
}  
}
```