**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Tema:**

**Osciladores Acoplados**



**Apellidos: Moreno Vera**

**Nombres: Felipe Adrian**

**Código: 20120354I**

**Curso: Física Computacional**

**Codigo Curso: CC063**

**2016-II**

**Osciladores Acoplados**

**Ejercicio 1**

Muestre que el movimiento de oscilaciones del sistema puede ser resuelto con la condicion:

Utilizando los valores y vectores propios de la matriz tridiagonal

Introduzca:

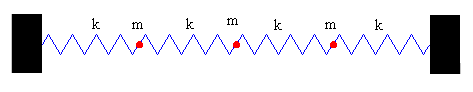
**Sol:**

Se tiene que:

… (1)

Se tiene un sistema de N partículas en un mismo resorte (sistema de átomos)

Se muestra un ejemplo de 3 átomos.



Donde cada puente elástico que une a cada átomo o partícula, tiene igual valor, el cual será k (constante de elasticidad).

Las ecuaciones por cada átomo será:

...

...

Pero del problema se sabe que: constante.

Entonces se genera las ecuaciones:

Estas ecuaciones se transforman en:

De esta ecuación anterior y además que se puede decir que se genera una matriz tridiagonal de la siguiente forma:

Reemplazando la ecuación de (1):

Además tenemos que:

Entonces, en vez de divir entre , divimos entre y obtenemos una nueva matriz tridiagonal para cada , la cual tendría la siguiente forma:

… (2)

Por lo que este sistema, puede ser resuelto usando la ecuación (2) y además:

… (3)

Entonces la ecuación general de solución es la combinación lineal de solución superpuestas de las acoplaciones, como se muestra:

**Ejercicio 2**

Analice el mi= m = constante, para n diferente de cero , y mn= 100m, para n=n0 Asigne m=D=1 Escriba un codigo que calcule los vectores y valores propios para N=99, y sin defecto en la cadena Utilizando la libreria tqli.h:

**Sol:**

Pero como las condiciones son que k = D = = 1 pero a excepción de un , donde j puede ser cualquiera.

Entonces se tiene las nuevas ecuaciones,

Se encuentra en la carpeta ejercicio\_2, ejecutelo y tendrá los valores esperados.

En nuetro caso hemos escogido n0 = 30.

Se observa que si asignamos un numero de fila diferente de 1 (puede ser 2 o 30 o 45, etc) hay resultados demasiado pequeños, por lo que sale mensajes como que son dividios entre 0, sin embargo, los autovalores tienden a disminuir.

**Ejercicio 3**

Analice el caos cuando tenga defecto la cadena el mi= m = constante, para n diferente de cero , y mn= 100m, para n=n0 Asigne m=D=1 Escriba un codigo que calcule los vectores y valores propios para N=99, y sin defecto en la cadena Utilizando la libreria tqli.h, probar para n0 = 30 y n0 = 60.

**Sol:**

En este caso, si se utilizará el producto de los x y la matriz para una solución.

De la ecuación (1) , la podemos expresar como:

Luego de estos casos, se obtiene el sistema de ecuaciones:

Usando la ecuación (1), tendríamos un nuevo sistema de ecuaciones:

Dividiendo ambos factores entre (-1) obtenemos:

El valor de , excepto para la fila donde se designa el , por lo cual , factorizando términos, obtenemos:

Tomando las condiciones iniciales y

Entonces para cada , se tendrá un vector inicial:

Para cada mini solución se deberá calcular los autovectores generados.

Debido a que cada se expresa:

Entonces en t=0 se tendrá:

y para un será:

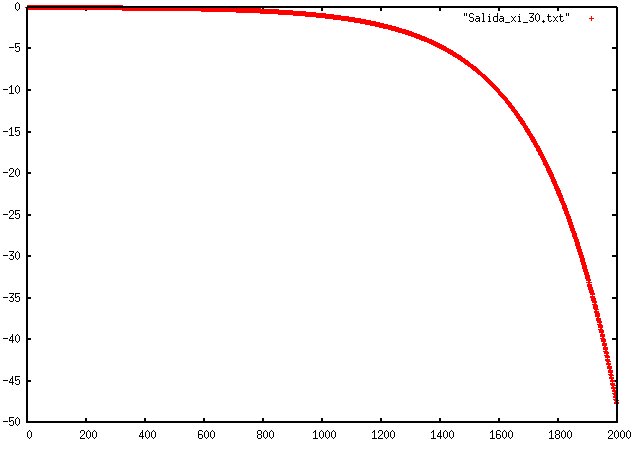
Donde es el componente del índice j del autovector que corresponde al lugar i.

Entonces, ejecutando el código ejercicio\_3 de las 2 maneras:

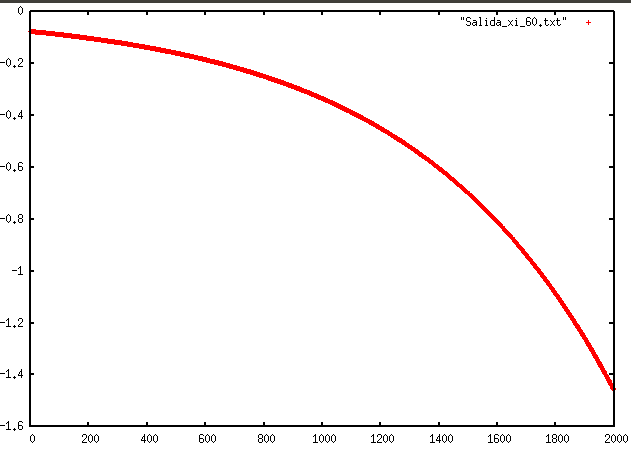
I) ./ejercicio\_3

II) ./ejercicio\_3 60

Gráfica para ./ejercicio\_3 (que por defecto toma n0=30)



Gráfica para ./ejercicio\_3 60



**Nota:**

Cada ejecución te genera 3 ficheros, uno que contiene sus autovalores, otro la matriz de autovectores y otro, los valores de xi(t) variandoel tiempo, donde (i = n0).