

---

## PROYECTO 1

---

202003745 – Luis Antonio Castillo Javier

### Resumen

El laboratorio de investigación epidemiológica de Guatemala ha estado investigando la forma en que las enfermedades infectan las células del cuerpo humano y se expanden produciendo enfermedades graves e incluso la muerte. (2022, Enunciado Proyecto 1 IPC 2)

La forma en que identifican los patrones que pueden llegar a determinar las características de la gravedad de la enfermedad es a través del uso de rejillas cuadradas con tejido del paciente, estas rejillas contienen una célula en cada celda y cada célula puede estar saludable o contagiada.

Para dar solución a esta problemática e identificar los patrones con ciertas características se hizo uso del lenguaje de programación de Python, por consiguiente también se hizo uso de las estructuras de datos en este caso fueron las listas enlazadas, se usaron dos distintos tipos de listas enlazadas, simples y doblemente enlazadas.

### Palabras clave

#### Rejilla:

Una rejilla está formada por células, ya sea contagiada o sana, una rejilla tiene la forma de una cuadrícula y un tamaño de  $M \times M$  celdas.

#### Python:

Python es un lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza para desarrollar aplicaciones de todo tipo.

#### Lista enlazada:

En ciencias de la computación, una lista enlazada es una de las estructuras de datos fundamentales, y puede ser usada para implementar otras estructuras de datos. Consiste en una secuencia de nodos, en los que se guardan campos de datos.

#### XML:

XML es el acrónimo de Extensible Markup Language, es decir, es un lenguaje de marcado que define un conjunto de reglas para la codificación de documentos.

### **Graphviz:**

Es un conjunto de herramientas open-source realizado inicialmente en los laboratorios de investigación de AT&T para el dibujo de gráficos especificados en lenguaje de scripts DOT.

### **Abstract**

*The Guatemalan epidemiological research laboratory has been investigating how diseases infect the cells of the human body and spread diseases producing serious and even death. (2022, Statement Project 1 IPC 2)*

*The way they identify the patterns that can determine the characteristics of the severity of the disease is through the use of square grids with patient tissue, these grids contain one cell in each cell and each cell can be healthy or infected.*

*In order to solve this problem and identify patterns with certain characteristics, the Python programming language was used, therefore data structures were also used, in this case linked lists, single linked and double linked lists were used, due to the type of structure, linked lists allow greater mobility between data.*

### **Keywords**

#### **Grille:**

*A grille is made up of cells, either infected or healthy, a grid has the shape of a grid and a size of  $M \times M$  cells.*

#### **Python:**

*Python is a high-level programming language that is used to develop applications of all kinds.*

### **Linked List:**

*In computer science, a linked list is one of the fundamental data structures, and it can be used to implement other data structures. It consists of a sequence of nodes, in which data fields are stored.*

### **XML:**

*XML is the acronym for Extensible Markup Language, that is, it is a markup language that defines a set of rules for encoding documents.*

### **Graphviz:**

*It is an open-source toolkit initially carried out in the laboratories of AT&T research for graph drawing specified in DOT scripting language.*

## **Introducción**

Una lista enlazada es una estructura de datos lineal que está formada por nodos, cada nodo tiene un apuntador que hace referencia a otro nodo.

El objetivo principal de usar las listas enlazadas en este proyecto es para almacenar información de pacientes, por consiguiente también se almacenarán las células de cada paciente haciendo el uso de listas enlazadas.

También se utilizó una programación orientada a objetos para identificar las características de cada paciente, y también reconocer los patrones de las células que cada paciente tiene durante n cantidad de períodos.

## Desarrollo del tema

### a. Objetivos y características del programa:

El laboratorio de investigación guatemalteco tiene como objetivo almacenar pacientes en estructuras de datos y así poder identificar por medio de ciertos patrones que tipo de enfermedad tendrá cada paciente.

Puede haber 3 casos de enfermedades para cada paciente.

Antes de explicar los casos se dará un breve repaso de la funcionalidad del programa.

### Funcionalidad:

Mediante un archivo XML se cargarán los datos de N pacientes, estos datos incluyen los períodos y el tamaño de la rejilla, y las posiciones (fila, columna), de las células contagiadas.

Se mostrará una matriz de la siguiente forma:

```
Patrón inicial:
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
x | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

Esta rejilla inicial servirá para verificar los cambios en los períodos de las células.

### Tipos de enfermedades:

#### Caso grave:

Si en cierto período cierta rejilla se repite después de N períodos esto será un caso grave.

#### Caso mortal:

Después de N períodos un patrón se repite sucesivamente este será un caso mortal.

El programa tendrá en sus opciones la de cargar a los pacientes, ver los patrones de cierto paciente y generar un XML de salida, sobre el informe de cada paciente.

#### Caso leve:

Si ningún patrón se repite a lo largo de las ejecuciones realizadas este será un caso leve

### b. Estructuras y paradigmas con el que se efectuó el proyecto:

Como ya se hizo una breve mención en la introducción se hizo uso de listas enlazadas y POO (Programación orientada a objetos), en este apartado se profundizará más sobre las listas enlazadas.

#### Listas enlazadas:

Las listas enlazadas son estructuras de datos lineales que permite representar un grupo de elementos presentados como una secuencia.

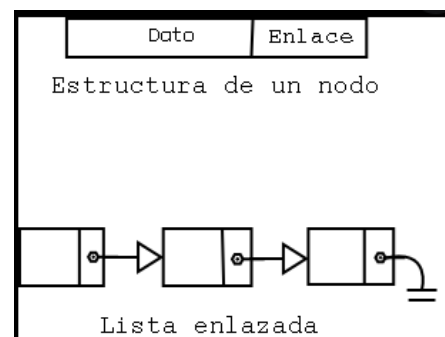


Figura 1. Listas enlazadas simples.

Fuente: <https://blog.martincruz.me>, listas enlazadas.

### Desventajas de una lista enlazada frente a un array:

- Las listas enlazadas no tienen un índice por lo que no se puede hacer accesos aleatorios.
- Las listas enlazadas ocupan más memoria en comparación a las listas nativas de Python.

### Estructura de una lista enlazada:

Una lista enlazada enlazada tiene la siguiente estructura:

Una clase nodo en la cual se almacena la información y también en esta clase se indica hacia donde apunta el nodo, en el caso de las listas simples tienen un apuntador al siguiente nodo, y las listas dobles tienen un apuntador hacia el nodo anterior y al siguiente.

Para acceder a los datos de las listas enlazadas se utiliza una “cabeza” la cuál es el primer elemento de la lista, y este tiene relación con otros elementos.

### Programación orientada a objetos:

La programación Orientada a objetos se define como un paradigma de la programación, una manera de programar específica, donde se organiza el código en unidades denominadas clases.

Se puede definir el concepto de clase como un sinónimo a una plantilla donde se define de manera genérica como serán los objetos de cierto tipo.

Un ejemplo sencillo, crear una clase carro, un carro tiene llantas, marca, color, un carro tiene diferentes características, esto es un ejemplo de la programación orientada a objetos.

### c. Diagramas de clase:

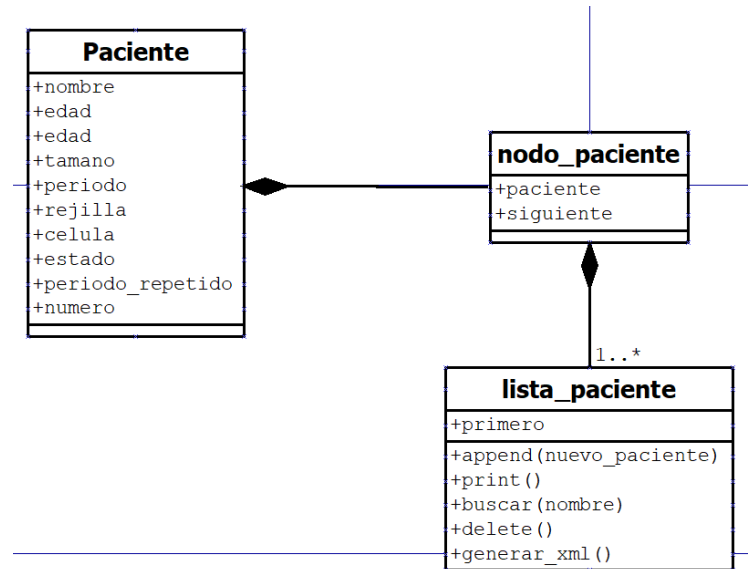


Figura 2. Diagrama de clase para paciente

Fuente de elaboración propia 2022

La clase paciente se muestra como la clase “todo” para la clase nodo\_paciente esto hace una relación de composición, ya que sin está la clase nodo\_paciente no podría existir, así mismo la clase nodo\_paciente se muestra como la clase todo para lista\_paciente, y esta también tiene multiplicidad debido a que en esta se crean N cantidad de nodo\_paciente,

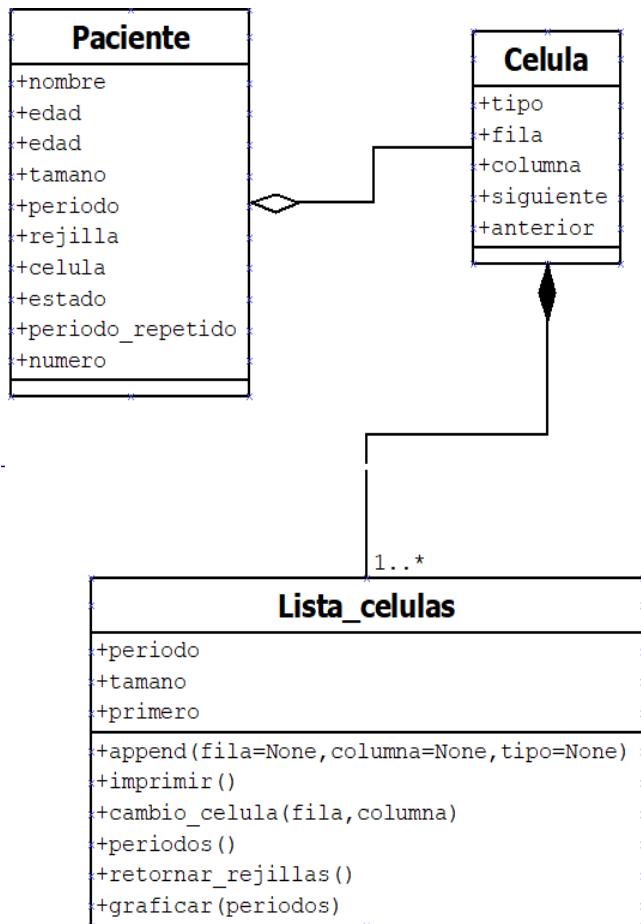


Figura 3. Diagrama de clase para celula

Fuente de elaboración propia 2022

En la figura 3 se observa como célula forma una relación de agregación con paciente, ya que una célula puede formar parte de un paciente pero no necesariamente una célula tiene que estar en el paciente.

La clase lista células tiene una relación de composición con célula debido a que esta clase no puede existir sin las células.

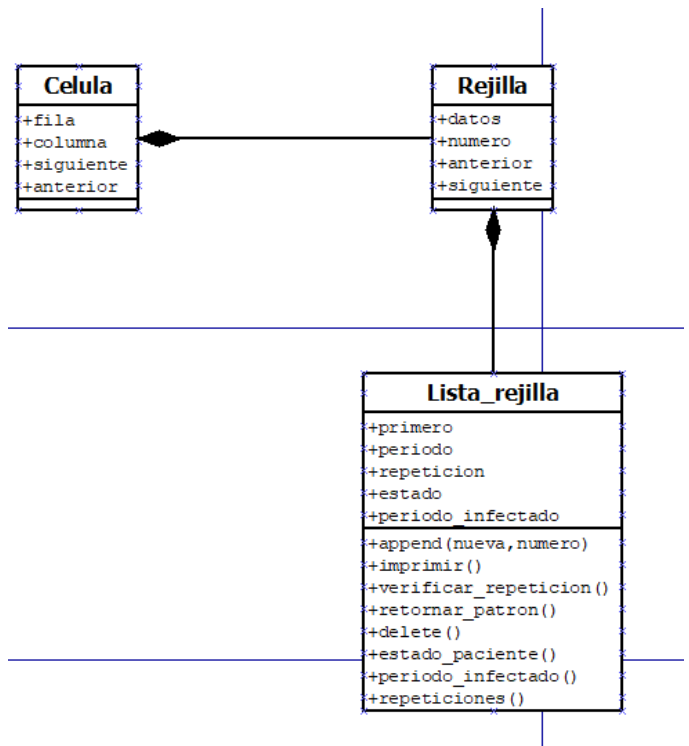


Figura 4. Diagrama de clase para las rejillas

Fuente de elaboración propia 2022

En la figura 4 se observa como rejilla forma una relación de composición con célula, debido a que una rejilla está formada por células, por esto mismo una rejilla no podría existir sin las células, por consiguiente tenemos la clase lista\_rejilla la cual está formada por diferentes rejillas.

## Conclusiones

- Mediante el uso de listas enlazadas se logró identificar los patrones de las células y también permitió realizar el cambio de las rejillas en los períodos proporcionados por el XML.
- Las listas enlazadas en comparación de las listas nativas de Python nos permiten almacenar más datos en cada posición.
- El uso de la programación orientada a objetos facilitó el almacenamiento de datos en memoria de las listas enlazadas.

## Referencias bibliográficas

- Ventajas y desventajas de la lista vinculada – Acervo Lima. (s. f.). Recuperado 7 de septiembre de 2022, en <https://es.acervolima.com/ventajas-y-desventajas-de-la-lista-vinculada/>.
- R, M. (2022, 18 abril). ¿Qué es la Programación Orientada a Objetos? Profile Software Services. Recuperado 7 de septiembre de 2022, de <https://profile.es/blog/que-es-la-programacion-orientada-a-objetos/>

## Anexos

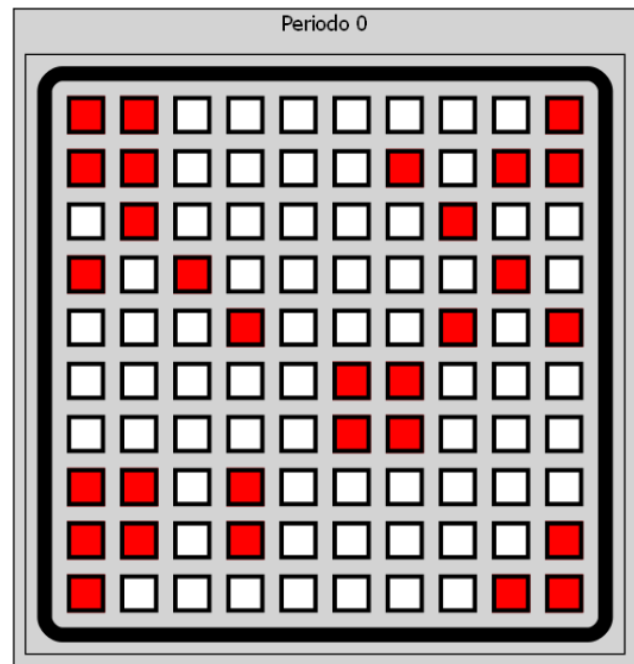


Figura. Imagen de las rejillas generada por graphviz

Fuente de elaboración propia 2022

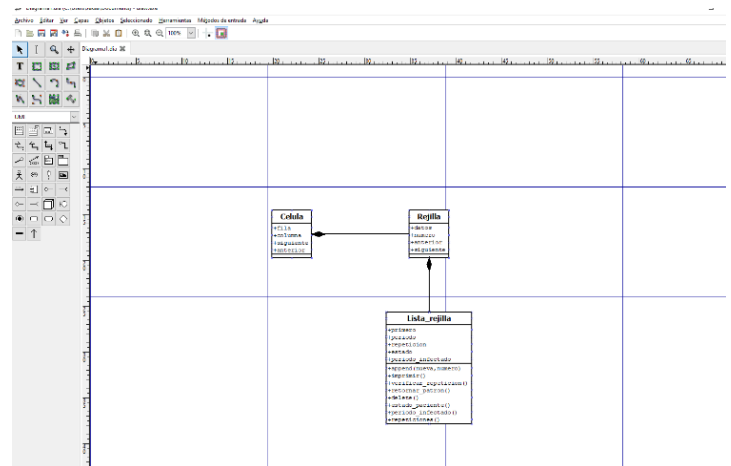


Figura. Imagen del software utilizado para los diagramas de clases

Fuente de elaboración propia 2022

[illegible]

*Figura.* Ejemplo del archivo.dot generado por graphviz

Fuente de elaboración propia 2022

[illegible]

*Figura.* Ejemplo de un paciente y su primer período

Fuente de elaboración propia 2022

```

- - - - - Bienvenido usuario - - - - -
-----Menú-----

1. Cargar Archivo
2. Ver información de los pacientes cargados
3. Elegir paciente para realizar su respectivo análisis
4. Generar archivo xml de salida
5. Salir

1
Introduzca la ruta del archivo
C:\Users\Jekaa\Documents\IPC2\IPC2_Proyecto1_202003745\Proyecto\prueba.xml
Su archivo ha sido cargado con éxito :)

-----Menú-----

1. Cargar Archivo
2. Ver información de los pacientes cargados
3. Elegir paciente para realizar su respectivo análisis
4. Generar archivo xml de salida
5. Salir

```

*Figura.* Menú del programa realizado

Fuente de elaboración propia 2022