

---

## Proyecto 2

---

202004816 - Kevin Steve Martinez Lemus

### Resumen

Con el objetivo de dar solución al problema planteado, utilizando la lógica y conocimientos adquiridos durante el curso de Introducción a la Programación y Computación 2, implementando el lenguaje de programación Python y utilizando el entorno de trabajo de Visual Studio Code. Se realizó un programa el cual realiza diferentes procesos para encontrar los movimientos que una máquina debe realizar para construir producto con el tiempo más eficiente posible. Esto con los datos leídos de los archivos de entrada de extensión XML. Puede generar el gráfico de cola de secuencia del producto, así como un reporte HTML en donde se describe los movimientos realizados. Para finalizar, el proyecto fue un éxito ya que este encuentra el tiempo óptimo, así como los movimientos necesarios para armar un

producto, y así mejorar el rendimiento de la empresa Digital Intelligence, S. A.

### Palabras clave

- **Nodo:** Un nodo es un punto de intersección, conexión o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar.
- **Lista:** Conjunto de datos ubicados de manera lineal.
- **Grafo:** Estructura gráfica que tiene varios vértices unidos por enlaces.
- **XML:** Es un lenguaje de marcado similar a HTML. Significa Extensible Markup Language (Lenguaje de Marcado Extensible).

## Abstract

*In order to solve the problem, using the logic and knowledge acquired during the Introduction to Programming and Computing 2 course, implementing the Python programming language and using the Visual Studio Code working environment. A program was carried out which performs different processes to find the movements that a machine must perform to build a product with the most efficient time possible. This with the data read from the XML extension input files. It can generate the product sequence queue graph, as well as an HTML report describing the movements made. Finally, the project was a success since it finds the optimal time as well as the necessary movements to assemble a product, and thus improve the performance of the company Digital Intelligence, S. A.*

## Keywords

- **Node:** A node is a point of intersection, connection or union of several elements that come together in the same place.
- **List:** Set of data located in a linear manner.
- **Graph:** Graphical structure that has several vertices joined by links.
- **XML:** It is a markup language similar to HTML. It stands for Extensible Markup Language.

## Introducción

Este ensayo tiene el fin de explicar a detalle el problema planteado, así como la solución propuesta en forma de aplicación para encontrar un tiempo óptimo de construcción de diferentes productos dentro de la empresa Digital Intelligence, S. A. y los movimientos adecuados para realizarlo. Esta aplicación cuenta con una interfaz gráfica para facilitar la interacción entre usuario y aplicación.

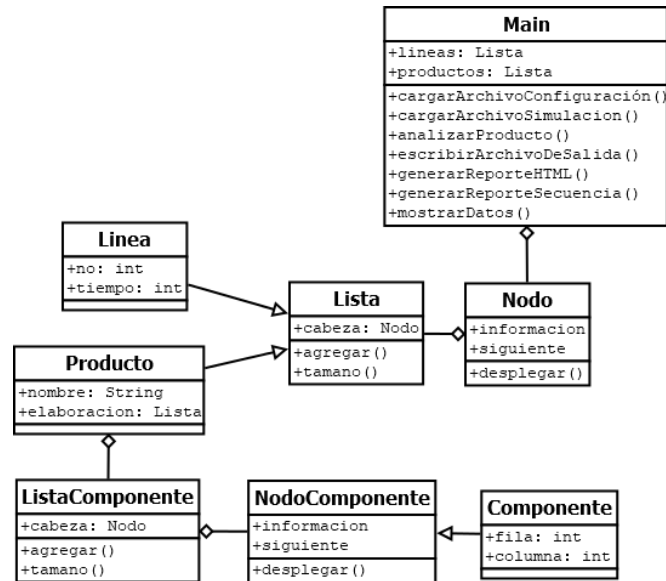
## Aplicación

El problema que plantea la Agencia Guatemalteca de Investigación Espacial (AGIE) es el siguiente:

“La máquina creada por Digital Intelligence, S.A. puede construir cualquier producto ensamblando automáticamente los componentes (partes) que lo conforman. Para esto, la máquina desarrollada consta de “n” líneas de ensamblaje y un brazo robótico para cada una de éstas, además, cada línea de ensamblaje posee un mecanismo que le permite acceder a “m” componentes distintos. El brazo robótico demora 1 segundo en colocarse sobre el recipiente que contiene el 1er componente, 2 segundos para colocarse en el recipiente que contiene el 2do componente y así sucesivamente hasta requerir “m” segundos para colocarse en el “m-ésimo” componente.

Adicionalmente, para ensamblar el componente en el producto que se construye, el brazo robótico utilizará “xm” segundos para el “m-ésimo” componente. La máquina funciona de la siguiente forma: Se define un producto a ensamblar y se le da un conjunto instrucciones indicando la línea de producción y el componente que deben ser ensamblados para construir dicho producto. En cada segundo, un brazo robótico solamente puede moverse hacia adelante, moverse hacia atrás, ensamblar, o no hacer nada. Los brazos robóticos pueden accionarse simultáneamente, es decir, pueden moverse varios brazos a la vez, sin embargo, el proceso de ensamblaje si debe realizarse uno a la vez, ya que la construcción del producto requiere que se ensamble en el orden correcto.”.

Para generar una solución viable a este problema, lo primero que se realizó fue un diagrama de clases el cual nos describe a detalle, gráficamente la estructura que se implementará en nuestra aplicación utilizando el famoso paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO), el diagrama realizado es el siguiente:



*Figura 1. Diagrama de Clases*

Fuente: Elaboración Propia 2021

Esta aplicación fue programada con uno de los lenguajes de programación multiparadigma conocido como Python, y realizado en el entorno de trabajo de Visual Studio Code. Utilizando para la interfaz gráfica la librería Tkinter. Luego de analizar el diagrama de clases, se programaron las clases necesarias con sus respectivos atributos y funciones, para la interacción entre el programa y el usuario se generó una interfaz gráfica capaz de realizar todas las funciones necesarias.

Las opciones de este sistema se ubican en la parte superior de la ventana, en ellas se puede : cargar archivo de configuración y de simulación, realizar reporte HTML y de secuencia, y existe un apartado de ayuda. Para poder leer el archivo XML que

contiene las líneas de producción y productos que se deben de analizar, se utilizó la librería llamada ElemTree, mientras se lee los archivos se van guardando los datos para luego analizarlos. Para guardar los datos se utilizó un TDA implementado. Para analizar un producto en específico este se elige en el combobox y este genera automáticamente el archivo de salida, y estos datos se muestran en la interfaz. Ya analizado el producto individual se puede generar el reporte HTML y el reporte de secuencia. Para analizar una simulación, esta solo se debe cargar en la aplicación y este se analiza automáticamente, se genera el archivo de salida y el reporte HTML. Los resultados obtenidos se mostrarán en la interfaz gráfica para su mejor visualización y entendimiento.

Para realizar el reporte de cola de secuencia se utilizó la herramienta de software para diseño de diagramas definido en el lenguaje descriptivo DOT, conocido como Graphviz, implementando dicha herramienta al lenguaje de Python. Ya finalizado el programa, este se sometió a una serie de pruebas para corroborar su buen funcionamiento, obteniendo resultados satisfactorios. Este proyecto se subirá a un repositorio de GitHub en la nube.

## Conclusiones

- El uso del paradigma de Programación Orientada a Objetos (POO) facilita la programación de soluciones de esta índole.
- La solución planteada se acepta ya que genera un camino adecuado por donde el robot explorador puede recorrer economizando combustible.

## Referencias Bibliográficas

Gustavo, N. C. (2010). EcuRed. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Nodo>

MDN Web Docs. (2021). Obtenido de [https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/XML/XML\\_introduction](https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/XML/XML_introduction)