

Organizador de Impresión 3D

Alejandro Ojeda, David Nuñez, Victor Diaz

No. de Equipo Trabajo: 3

I. INTRODUCCIÓN

Este documento describe las características funcionales y de implementación del primer prototipo de un Organizador y Calculador de Impresión 3D a raíz de sus parámetros de impresión, el cual arroja diferentes gráficas alrededor del proceso de producción y sugiere un precio a partir de ello.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

La impresión 3D es una tecnología moderna, en la cual los parámetros de impresión son los factores decisivos tanto en la calidad general del producto como en el costo de producción, que es fundamental en un plan de negocio.

Al tener en cuenta la importancia que tiene la información acerca de los parámetros de impresión, así como lo que fue el tiempo dedicado a este servicio, se encuentra que muchas veces no se cuenta con un método organizado de guardar esta información, o no se es práctica, por ejemplo usando hojas de cálculo que limitan ciertos análisis rápidos, masivos e intuitivos.

Se plantea obtener un programa práctico, que logre recolectar los datos clave del proceso y de acuerdo a ciertos parámetros personalizables obtener una cotización de precio sugerido del servicio de impresión. Esta misma herramienta permitirá así mismo, analizar tendencias del negocio y graficarlas.

Esta figura como una gran herramienta de negocio permitiendo buscar cotizaciones pasadas y revisarlas en caso de necesidad o revisión de alguna incongruencia.

III. USUARIOS DEL PRODUCTO DE SOFTWARE

Esta herramienta está orientada a las personas o empresas que ofrecen el servicio de impresión 3D por FDM, por ende solo se maneja un tipo de usuario, quien tendrá acceso a todas las funcionalidades del programa, así como a las opciones de configuración, y el análisis de tendencias.

IV. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SOFTWARE

- **Análisis de parámetros del proceso de impresión:** El programa mostrará una tabla con el resumen de los parámetros utilizados en el servicio. Esto se verá en la opción de cotización de un servicio.
- **Análisis de tendencias en los servicios:** El programa mostrará una gráfica de uso de material, tiempo de uso de la impresora, energía consumida, tiempo de proceso consumido; vs tiempo. Esto lo encuentra en una de las opciones del programa.
- **Configuraciones:** El programa permitirá que el usuario cambie los valores por defecto para ajustarlo a sus condiciones. Esto es una opción.
- **Consulta de Servicios pasados:** El programa permitirá la consulta de un resumen de servicio pasado. El usuario le da en buscar un servicio pasado y puede escoger de las entradas y abrirlo como un formato normal de cotización.
- **Cotización de un servicio:** El programa entrega el valor sugerido de cobro por servicio. El usuario ingresa los datos acerca de los parámetros usados en el servicio, y luego de escoger la función calcular, el programa le entrega el costo sugerido.
- **Análisis de costos de producción de una pieza:** El programa mostrará cómo se reparten los costos de producción de una pieza. Al obtener el costo sugerido en una cotización, se habilita la opción de ver este gráfico.
- **Análisis mensual de consumos:** El programa tendrá una opción para mostrar un gráfico de estadísticas mensuales de consumo de energía, de material y consumibles. El usuario escoge la opción para ver esta gráfica.
- **Búsqueda de servicios pasados:** Puede buscar cotizaciones pasadas según el nombre asignado. Al igual las cotizaciones están organizadas por fecha realizada.

V. DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ DE USUARIO

Se presenta una segunda versión de interfaz gráfica la cual consta de las opciones principales y una barra superior de configuraciones, las cuales están descritas en los requerimientos funcionales. Las opciones principales están como botones en la pantalla de inicio, y estas acceden al sistema para ingresar datos para la realización de una cotización.

Dialog

General

Nombre:

Costo de la energía:

Costo de la mano de obra:

Frecuencia de fallos en la impresión:

Unidad Monetaria:

Save

Configuraciones Generales

Dialog

Material

Fabricante:

Diametro:

Costo de carrete:

Tamaño de carrete:

Densidad:

Temperatura de extrusor:

temperatura de cama:

Save

Configuraciones del material

Dialog

Impresora

Diametro:

Costo:

Tiempo de depreciación:

Costo de servicio:

Consumo energético:

Save

Configuraciones de la impresora.

configuración

Cotizaciones

verificar
ok

Cotizar

Analizar de rendimiento en las impresoras

abrir cotizaciones

Eliminar cotizaciones

Analizar manual de cotizaciones

Pantalla principal.

Datos cliente

Nombre:

Fecha:

Descripción:

Impresión

Impresora:

Filamento:

Peso:

Tiempo impresión:

Post--processing

Remoción de la pieza:

Remoción de soportes:

Trabajo adicional:

Tiempo:

Preparación

Modelo CAD:

Slicing:

Cambio de material:

Transferencia y arranque:

Tiempo:

Save

Opción Cotización.

Resumen Cotización

Resumen

tipo	Costo
1 filamento	0.002
2 electricidad	966.0
3 depreciacion impresora	4.181818181818182
4 preparacion	0.3
5 post-processing	0.3
6 consumibles	1.0
7 subtotal	979.8171515729732
8 incluyendo fallos	1008.9206313226655

tiempo de preparacion: 0.15

tiempo de post-processing: 4.666666666666667

material: sdds

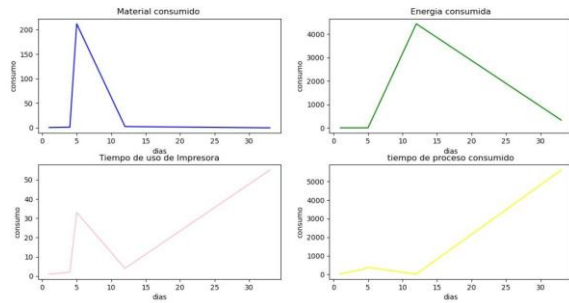
Cantidad material: 5.78217072593672e-08

tiempo de impresion: 2.0

Precio sugerido 121.07047575871985

OK

Resultado de una Cotización



Análisis Mensual.



Búsqueda de cotizaciones.

VI. ENTORNOS DE DESARROLLO Y DE OPERACIÓN

Se trabajó en Python 3.6 y es un software para Windows, con posibilidad de exportación a Linux. Se están utilizando herramientas como Pycharm, se están usando las siguientes librerías: math, pickle, time, numpy, os, PyQt5 y tk.

VII. PROTOTIPO DE SOFTWARE INICIAL

Se puede encontrar el Proyecto en el siguiente git:

<https://github.com/aojedao/3DPrintingCalculator>

El video demostrativo en:

<https://youtu.be/HrD5Kwc-mDg>

Las estructuras se implementaron en modelos de listas, las cuáles se implementaron en modelo de longitud de n días. Esto lo que permite es que cada cotización está dividida en diferentes partes en el arreglo de un día, dado que cada una de ellas cuenta con varios parámetros necesarios para el cálculo del valor sugerido.

Agregado a esto, el modelo de búsqueda por días se organizó por medio de la implementación de un hash, mientras que el sistema de organización por fechas mediante un árbol AVL.

VIII. PRUEBAS DEL PROTOTIPO

Las variables que se escogieron para variar son peso de la impresión, tiempo de proceso, que son los datos con más variación en un servicio de impresión 3D.

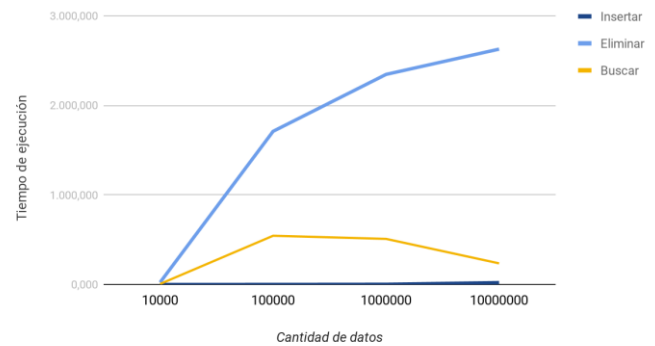
Estas pruebas se realizó en un computador que cuenta con un procesador Intel Core i5 2.30 GHz con 12 GB de memoria RAM.

Las pruebas, según el tipo de datos tuvieron diferentes análisis para las acciones de acuerdo a la siguiente forma:

- 10000 datos se realizaron las acciones para 10000 elementos
- 100000 datos se realizaron las acciones para 100000 elementos
- 1000000 datos se realizaron las acciones para 10000 elementos
- 10000000 datos se realizaron las acciones para 1000 elementos.

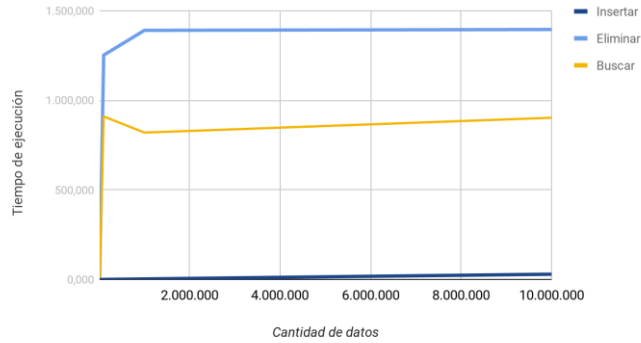
List_array	Tiempo Consumido		
Tamaño de datos de prueba	Insertar	Eliminar	Buscar
10000	0,0209569931	23,47972655	6,263307
100000	0,2014455795	1.710	544,14952
1000000	2,0718910694	2.346	509
10000000	20,90076232	2.628	236

Tiempos analizados para List Array

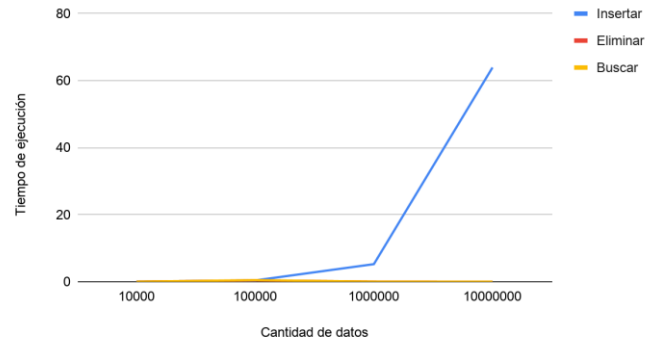


Linked_list	Tiempo Consumido		
cantidad de datos	Insertar	Eliminar	Buscar
10000	0,0340654850	11,851945	8,6409058
100000	0,2852694988	1.252,5573	910,18280
1000000	3,088144064	1.390,8993	820,19676
10000000	29,50848126	1.395,6636	902,88713

Tiempos analizados para Linked List

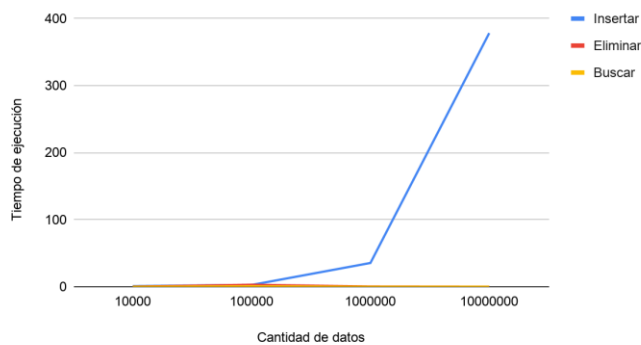


Tiempos analizados para Hash



AVL tree	Tiempo Consumido		
Tamaño de datos de prueba	Insertar	Eliminar	Buscar
10000	0,984	0,21	0,043
100000	2,68	2,97	0,69
1000000	35,45021	0,36	0,093
10000000	378,42132	0,047	0,023

Tiempos analizados para AVL tree



Hash	Tiempo Consumido		
Tamaño de datos de prueba	Insertar	Eliminar	Buscar
10000	0,045	0,03559	0,03559
100000	0,3959	0,418	0,475
1000000	5,25	0,047	0,043
10000000	63,92	0,0059	0,0049

I. ANÁLISIS DE COMPARATIVO

A continuación encontramos un análisis comparativo de las complejidades de tratamiento de datos en notación Big O.

Estructura	linked_list	List_array	AVL tree	Hash
insertar	O(1)	O(1)	O(log n)	O(1)
eliminar	O(n)	O(n)	O(log n)	O(1)
buscar	O(n)	O(n)	O(log n)	O(1)
insertar_pos	O(1)	O(n)	N.I	N.I
del_pos	O(n)	O(n)	N.I	N.I
buscar_pos	O(n)	O(1)	N.I	N.I
modificar	O(n)	O(1)	N.I	N.I

II. ROLES Y ACTIVIDADES

Alejandro Ojeda:

Rol: Líder y Experto

Actividades: Planeación de la segunda fase del proyecto. Definición de nuevas funcionalidades del programa para uso con nuevas estructuras de datos. Edición del vídeo.

David Nuñez:

Rol: Técnico y desarrollador

Actividades: Construcción del sistema de búsqueda por hash. Implementación de estructuras de datos y almacenamiento. Análisis de pruebas

Victor Diaz:

Rol: Técnico y diseñador

Actividades: Desarrollador gráfico y del diseño de la interfaz así como su implementación en el modelo v2, construcción de la presentación.

III. DIFICULTADES Y LECCIONES APRENDIDAS

Para la segunda entrega se modeló el programa más en función a los requerimientos de un usuario en una empresa de impresión 3D, probada la funcionalidad del programa presentó un reto el sistema de búsqueda

Se encontró una diferencia en velocidad de búsqueda muy superior respecto a las estructuras de datos pasadas, lo cual resulta muy conveniente.

Dada la complejidad de cada una de las tareas para esta entrega hubo más desorden en los procesos, y también mayor demora en ellos, sin embargo el trabajo se repartió de manera más diversa así que hubo buena cohesión de equipo.