

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA



**DESARROLLO DE APLICACIÓN
PARA PROCESOS DE PRODUCCIÓN
Y MANTENIMIENTO DE
IMPRESORAS 3D FDM
UTILIZANDO OCTOPRINT**

Propuesta de Trabajo de Título para Ingeniero Civil en Mecánica

Nombre:	Pablo Alejandro Ruz Donoso
R.U.N.:	17,874.835-1
Año Ingreso:	2018
Teléfono:	+569 72369058
E-mail:	pablo.ruz@usach.cl
Profesor:	Dr. Pepito Uno

jueves, 23 de Abril de 2020

AGRADECIMIENTOS

A mi...

RESUMEN

La flexibilidad sintáctica, y el complejo anidamiento de los datos en una estructura tipo árbol dificulta expresar propiedades deseables de los datos XML, ofreciendo una capacidad limitada para expresar semántica. En esta tesis se presenta un estudio de las claves como restricciones de integridad sobre documentos XML, implementando algoritmos para los problemas de implicación y validación, con el fin de mostrar la factibilidad de usar las capacidades semánticas que éstas entregan, y que XML como modelo requiere.

Palabras Claves: XML; Claves XML; Implicación de claves; Validación de documentos XML; Cover no redundante

ABSTRACT

The syntactic flexibility and complex tree-like nested data make it challenging to express desirable properties of XML data, offering a limited capability to express semantic. In this thesis, we present a study of keys as integrity constraints on XML documents, implementing algorithms for implication and validation problems, with the aim of showing the factibility of using the semantic capabilities that keys gives and XML as a model requires.

Keywords: XML; XML keys; Key implication; XML document validation; Non-redundant cover

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas	viii
Índice de Algoritmos	ix
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes y motivación	1
1.2. Descripción del problema	1
1.3. Solución propuesta	1
1.4. Objetivos y alcance del proyecto	1
1.4.1. Objetivo general	1
1.4.2. Objetivos específicos	1
1.4.3. Alcances	2
1.5. Metodología y herramientas utilizadas	3
1.5.1. Metodología	3
1.5.2. Herramientas de desarrollo	3
1.6. Resultados Obtenidos	3
1.7. Organización del documento	3
2. Marco Teórico	4
2.1. Impresión 3D	4
2.1.1. Historia de la impresión 3D	6
2.1.2. Métodos de impresión 3D	6

<i>ÍNDICE DE CONTENIDOS</i>	vi
2.1.3. Impresoras 3D FDM	6
2.1.4. Tipologías de impresión 3D FDM	6
2.2. Mantenimiento	6
2.2.1. Historia y evolución del mantenimiento	6
2.2.2. Tipos de mantenimiento	6
2.2.3. GMAO	6
2.3. Lean Manufacturing	6
2.3.1. Historia Lean Manufacturing	6
2.3.2. Herramientas de mantenimiento	6
2.4. Design Thinking y Scrum	6
2.4.1. Metodologías ágiles	6
2.4.2. Scrum	6
2.4.3. Design Thinking	6
2.4.4. Fases del Design Thinking	6
2.4.5. Herramientas para diseño de Software	6
2.5. Desarrollo de Software	6
2.5.1. Programación orientada a objetos	6
2.5.2. Lenguajes de programación	6
2.5.3. Arquitectura Cliente-Servidor	6
2.5.4. API	6
2.5.5. Ordenadores de placa reducida	6
Referencias	7
Apéndices	7
Manual de Usuario	8
.1. Requerimientos	8
.2. Instalación	8

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1. Mi Figura	6
--------------------------	---

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ALGORITMOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES Y MOTIVACIÓN

...

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

1.4 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una aplicación de gestión de la producción y el mantenimiento correctivo y preventivo para la optimización de procesos de impresión 3D FDM.

1.4.2 Objetivos específicos

Para la consecución del objetivo general, se plantean las siguientes metas intermedias:

1. Determinar las variables implicadas en el proceso que permiten obtener indicadores.

2. Investigar compatibilidad entre hardware, software, protocolos de comunicación, y códigos de programación a utilizar.
 3. Elaborar registros y fichas técnicas de impresoras 3D.
 4. Establecer relaciones matemáticas que permitan entregar indicadores relevantes para la producción y mantenimiento.
 5. Diseñar funciones que permitan gestionar los datos de hardware y software para determinación de indicadores.
 6. Diseñar interfaz de aplicación orientado al usuario.
- ...

1.4.3 Alcances

Se pretende desarrollar una Interfaz Programable de Aplicación utilizando como base el software Octoprint, pudiendo controlar, monitorizar en tiempo real el funcionamiento de varias impresoras 3D, y entregar indicadores para gestionar la producción y el mantenimiento de las máquinas. Para esto, se toman en cuenta los siguientes alcances:

1. Emplear metodologías ágiles para el diseño.
2. Utilizar softwares y herramientas de código abierto.
3. Trabajar en una plataforma cliente/servidor.
4. Diseñar un sistema enfocado en el usuario.
5. Tomar las entradas de impresoras, lista de piezas, tiempos de producción, peso de filamento y tiempo de actividad.

6. Configurar planificación y frecuencia de mantenimientos autónomos y preventivos.
7. Configurar planificación y emitir órdenes de producción.
8. Emitir reportes y consultas sobre el estado de las órdenes de producción y mantenimiento.

1.5 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

1.5.1 Metodología

1.5.2 Herramientas de desarrollo

1.6 RESULTADOS OBTENIDOS

1.7 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

El presente trabajo está dividido en ocho capítulos considerando éste como el primero. En el Capítulo 2 se formalizan los fundamentos de documento XML, modelo de árbol XML, y lenguaje de definición de expresiones de camino para definir claves XML. ...

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 IMPRESIÓN 3D

A diferencia de las técnicas principales que se emplean desde hace algunos años en la fabricación de objetos, que se encargan de sustraer, combinar, o deformar paulatina y controladamente materia hasta llegar a una pieza final, la impresión 3D funciona de un modo completamente distinto. La pieza se crea en un solo paso, capa por capa, a un ritmo medio de uno a dos centímetros de altura por hora; el objeto creado puede constar de mecanismos internos (como rodamientos de bolas), formas tejidas y entrelazadas, o incluso huecos y curvas (Berchon and Luyt, 2014). Pues bien, todas las impresoras 3D, están basadas sobre el mismo principio: un modelo digital es transformado a un objeto físico de 3 dimensiones por adición de material en capas. Esto se conoce alternativamente como *Manufactura Aditiva* (3Dhub, 2018). Este tipo de fabricación también se puede englobar dentro de lo que se denomina *Fabricación digital*, cuyo principio básico es la transformación de la información desde el mundo físico al digital. Según (Jorquera Ortega, 2016), la fabricación digital incluye los siguientes sistemas y tecnologías:

1. Sistemas integrados: Es un *hardware* electrónico diseñado específicamente para llevar a cabo una o pocas tareas definidas. Las impresoras llevan un sistema electrónico integrado que utilizan para controlar los motores paso a paso que alimentan el papel, recibir información de los sensores de

temperatura y finales de carrera, o que mandan al cabezal de impresión.

2. Sistemas CNC (*Computer Numeric Control* - control numérico computarizado): Es el control numérico de un sistema de automatización que se utiliza para controlar diferentes máquinas herramienta. Este sistema ha revolucionado la industria gracias a la simplificación del *software* de diseño en conjunto con los lenguajes de programación como el *.gcode*. Esencialmente, un sistema CNC es cualquier sistema que utiliza un ordenador para controlar los movimientos de una máquina.
3. Software CAD (*Computer Aided Design*- diseño asistido por computador): es, en esencia, un programa que sirve para la creación, edición análisis y visualización de modelos tridimensionales.
4. Internet: Los programas CAD actuales disponen de herramientas de trabajo colaborativo en red, de esta manera se define el producto y el proceso de fabricación de forma simultánea.

En la misma línea, y dependiendo de la profundidad técnica que el proceso de fabricación necesite, se agregan los sistemas (leao, 2017):

1. Software CAE (*Computer Aided Engineering* - Ingeniería Asistida por computador): Son los programas mayoritariamente usados para las tareas de análisis de ingeniería. Estos *softwares*, a través de métodos numéricos como el método de elementos finitos o dinámica de fluidos computacional, se utilizan para, por ejemplo, analizar la robustez y el funcionamiento de ensambles de piezas.
2. Software CAM (*Computer Aided Manufacturing*- Manufactura Asistida por computador): Corresponde a programas que controlan las herramientas de máquinas de control numérico relacionadas con el proceso de manufactura a realizar, generando un código específico para el producto a fabricar.

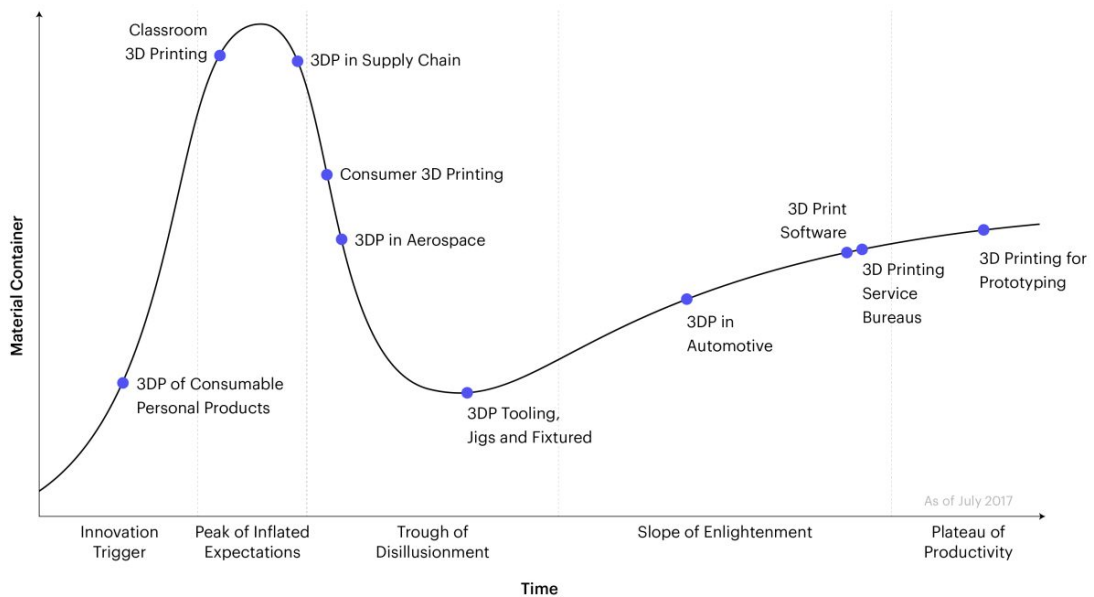


FIGURA 2.1: Mi Figura

2.1.1 Historia de la impresión 3D

2.1.2 Métodos de impresión 3D

2.1.3 Impresoras 3D FDM

2.1.4 Tipologías de impresión 3D FDM

2.2 MANTENIMIENTO

2.2.1 Historia y evolución del mantenimiento

2.2.2 Tipos de mantenimiento

2.2.3 GMAO

2.3 LEAN MANUFACTURING

2.3.1 Historia Lean Manufacturing

REFERENCIAS

3Dhub (2018). What is 3d printing? the definitive guide.
<https://www.3dhubs.com/guides/3d-printing/>.

Berchon, M. and Luyt, B. (2014). *La impresión 3D: Guía definitiva para makers, diseñadores, estudiantes profesionales, artistas y manitas en general*. Editorial Gustavo Gill.

Jorquera Ortega, A. (2016). *Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

leao, L. (2017). Cad vs cae vs cam: What is the difference?
<https://www.e3seriescenters.com/modern-electrical-engineering-blog/cad-vs-cae-vs-cam-what-is-the-difference/>.

MANUAL DE USUARIO

.1 REQUERIMIENTOS

blablabla....

.2 INSTALACIÓN

blablabla....

blablabla....