

Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Tonalá



Ingeniería en Ciencias Computacionales

Investigación en Ciencias Computacionales

Método para el desarrollo de una tesis en ciencias
computacionales

Presenta: César A. García García

Director: Dr. Tomás Herrera Sandoval

Marzo 2015

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a todas las personas que me apoyaron de manera PERSONAL, tales como: Dios, mi familia, mi esposa, mi hija chiquita, mi prima la que me traía a la escuela, etc.

Resumen

Un pequeño resumen, no más de 250 palabras, que invite al lector a seguir leyendo.

Reconocimientos

Agradecimientos a quienes de manera INSTITUCIONAL me apoyaron en el trabajo, tales como: director de tesis, profesor que me prestó una computadora para trabajar, beca del inglés, agencia de gobierno que me dio vales de despensa, etc.

En caso de becas o beneficios identificables, es necesario incluir el número de beca, por ejemplo: Agradezco a CONACYT por apoyarme con la Beca No. 432490124, así como al Programa de Bienes Beneficiario No. 12314.

Tabla de contenido

Dedicatoria	2
Resumen	2
Reconocimientos	2
Tabla de contenido	3
1. Introducción	4
Pregunta de investigación	4
Hipótesis	4
Variables de investigación	4
2. Descripción del problema	5
3. Revisión de la literatura	5
4. Contexto	5
5. Método	5
Materiales, aparatos y herramientas	6
Procedimiento	6
6. Implementación	6
Modelo matemático	6
Manejo de datos	6
Algoritmo Fulano-Sutano	7
Validación del Algoritmo	7
Diseño Electrónico / Mecánico / Circuitería del Prototipo	7
Validación del Hardware Implementado	8
7. Experimentación y resultados	8
Experimento 1: Instalación del hardware Android	8
8. Conclusiones	8
Trabajo futuro	9
Apéndice A: Código Fuente	9
Apéndice B: Noticias de Copyright	9
JADE	9
PL-Plan	10
Bibliografía	10

1. Introducción

Breve descripción del problema

Pregunta de investigación

¿Qué es lo que quiero saber con esta investigación? Suele comenzar con alguna de las palabras: qué, como, cuando, cuanto, quién, por qué, para qué, etc.

Hipótesis

Es la respuesta propuesta a la pregunta de investigación, suele ser de dos o tres renglones y estar escrita de manera precisa, concisa y verificable.

Variables de investigación

Son los datos identificados que de acuerdo a la observación describen al fenómeno.

Por ejemplo, la variable distancia:

Tipo de variable:

Cuantitativa, porque está sujeto a mediciones objetivas utilizando herramientas específicas.

Definición conceptual:

Distancia se entiende como la cantidad total de kilómetros recorridos desde un punto de salida hasta un punto de destino.

Definición operativa:

Se mide utilizando el odómetro del vehículo. Se mide en kilómetros y cualquier fracción se representa como decimales. Por ejemplo. 1.5 km.

Y la variable satisfacción:

Tipo de variable:

Cualitativa, porque está sujeta a mediciones subjetivas utilizando instrumentos tales como las escalas de Likert.

Definición conceptual:

Satisfacción se entiende como la medida subjetiva de la opinión del usuario acerca del servicio de transporte público.

Definición operativa:

Se mide utilizando un instrumento desarrollado expresamente para este fin con escalas de Likert [2]. No tiene unidad pero se entiende que a mayor valor numérico, mayor la satisfacción.

2. Descripción del problema

La descripción del problema debe ser detallada y contener por lo menos:

- ¿Cuál es el problema?
- ¿Cómo se identifica el problema?
- Antecedentes del problema
- ¿Por qué es un problema?
- ¿A quién afecta?
- ¿Por qué es importante resolverlo?

3. Revisión de la literatura

La revisión de la literatura debe incluir trabajos relacionados que:

- Ayuden a explicar el problema
- Describan problemas similares
- Aporten soluciones al mismo problema o similares
- Contiene normatividad y reglamentos relacionados con el problema
- Refuten soluciones al mismo problema o similares

Esta sección se redacta de la siguiente manera:

Según el trabajo de Pérez [1], las inundaciones en Guadalajara se deben principalmente a cuatro causas: falta de infraestructura; falta de cultura ciudadana; lluvias atípicas; y finalmente, el cambio climático.

La revisión de la literatura estará compuesta de aproximadamente cien referencias de las cuales al menos el 90% deberán ser libros, artículos científicos arbitrados, patentes, memorias de congresos, tesis, leyes y reglamentos; y el 10% restante podrán ser fuentes sacadas de internet.

4. Contexto

Contexto es todo aquello que rodea mi investigación, principalmente:

- Geográfico: el espacio geográfico donde se realiza la investigación, se toman muestras, se realizan experimentos, etc.
- Temporal: épocas, periodos y fechas en los que se realiza la investigación
- Social: las características de las personas que intervienen en la investigación tales como edad, género, carrera que estudian, condición socio-económica, lugar de residencia, nacionalidad, etnicidad, preferencia musical, etc.
- Económico: está fuertemente relacionado al contexto social, nos describe los recursos disponibles en el medio en el que se realiza la investigación
- Legal: leyes y reglamentos que limitan las actividades que puedo realizar en mi investigación, así como aquellas que tendrían que cambiar para que mi producto o servicio pudiera ser comercializado
- Tecnológico: fuertemente relacionado con el apartado de Materiales, aparatos y herramientas del método, describe a que tecnología se tiene acceso durante la investigación

5. Método

El método describe la solución conceptual al problema. Utiliza esquemas, diagramas, planos, ilustraciones, algoritmos en pseudo-código, etc. para describir la solución.

Identifica un tipo de investigación, ya sea cualitativo, cuantitativo o mixto según las variables descritas en la introducción.

Específica un alcance de la investigación, ya sea exploratorio, descriptivo o explicativo, según la pregunta de investigación y fuertemente asociado al área de la ciencia en la que se trabaja.

Nombra explícitamente el nombre del método de investigación, de acuerdo a la literatura disponible. O en casos específicos describe métodos únicos desarrollados específicamente para este trabajo.

Materiales, aparatos y herramientas

Enumera y describe materiales, aparatos y herramientas utilizados en la investigación, ya sean comerciales, desarrollados en casa, o experimentales. Todo instrumento cuyo funcionamiento no sea evidente y que no haya descrito en otro trabajo deber ser descrito exhaustivamente.

Procedimiento

Finalmente, describe paso a paso y de manera detallada todos los pasos, procesos y procedimientos necesarios para replicar los resultados.

6. Implementación

Este capítulo describe la implementación del prototipo que, siguiendo el método descrito en el capítulo anterior, resuelve el problema de investigación de ésta tesis.

Modelo matemático

Formulas, cálculos y modelos que describan el comportamiento del fenómeno a estudiar. Modelos de regresión (lineales, cuadráticos, etc.) que sustenten las fórmulas utilizadas.

Manejo de datos

Adquisición de datos, manipulación de las variables de investigación, diseño de bases de datos similar al que se ilustra en la Figura 1.

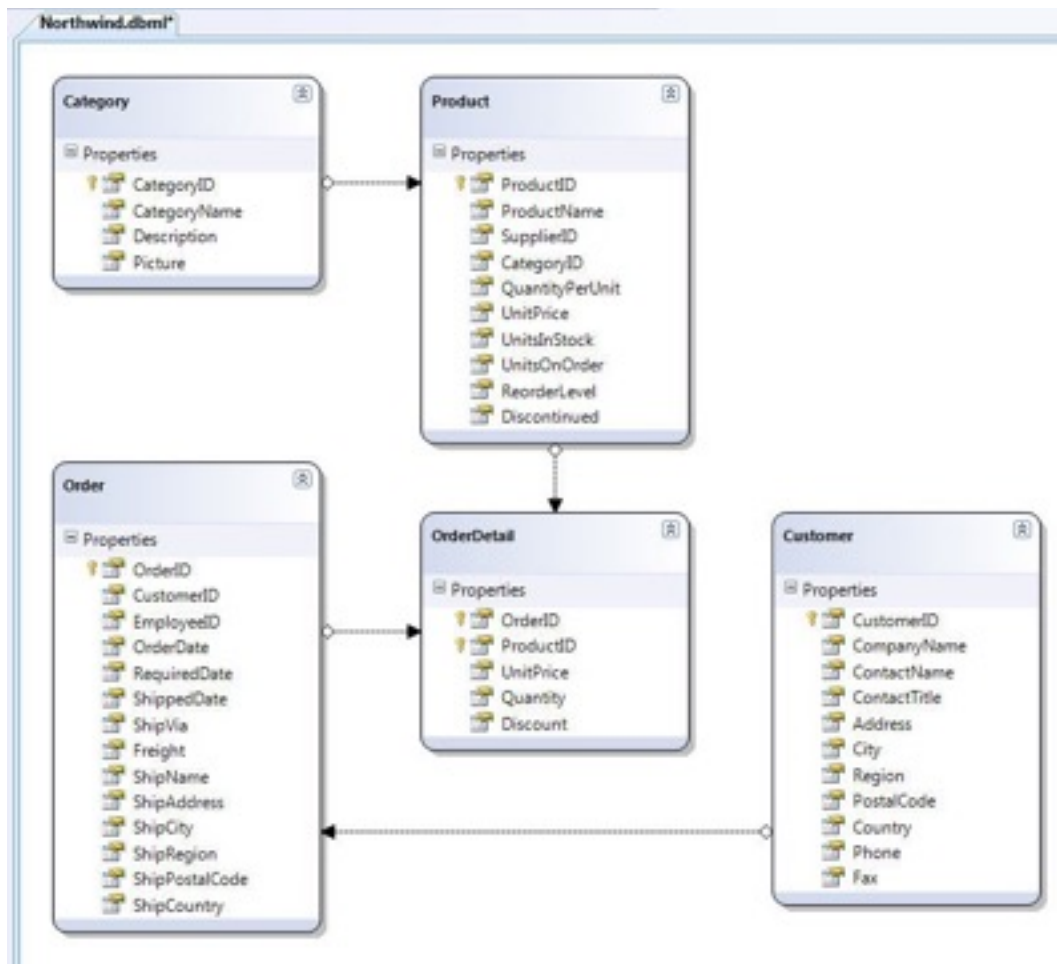


Figura 1: Diseño de la Base de Datos para la empresa Northwind. Tomada de [4].

Algoritmo Fulano-Sutano

Se describe el algoritmo Fulano-Sutano para la solución del problema apto para los datos. Se incluye también el pseudo-código, así como el razonamiento que se siguió para elegir este algoritmo. El código completo se encuentra en el Apéndice A.

Validación del Algoritmo

Corridas de prueba, pequeños experimentos con conjuntos de datos prefabricados para validar que el algoritmo es correcto y se comporta como se esperaba.

Diseño Electrónico / Mecánico / Circuitería del Prototipo

En caso de que el prototipo los requiera, aquí se deben incluir diseños electrónicos, mecánicos, planos, diagramas, etc. que expliquen su funcionamiento. También es necesario incluir fotografías de las fases de construcción y del aparato en funcionamiento.

Validación del Hardware Implementado

Pequeños experimentos con conjuntos de datos prefabricados que validen la funcionalidad del prototipo, así como su seguridad. Por ejemplo, se debe validar que un aparato electrónico diseñado para usarse en el agua sea seguro para tal fin (que no cause corto circuito).

7. Experimentación y resultados

Este capítulo incluye experimentos y quasi-experimentos que validen de forma parcial y eventualmente total el proyecto de investigación.

Experimento 1: Instalación del hardware Android

Este experimento describe como se instaló el hardware de acuerdo a lo presentado en los Capítulos 5 y 6.

Clasificación: Validación de hardware

Propósito del Experimento: Verificar que el hardware es compatible con la plataforma Unity que se está utilizando.

Supuesto del experimento: Al conectar el hardware, la computadora reconocerá automáticamente la tarjeta Android e instalará los controladores apropiados.

Herramientas y materiales: Se requiere de un equipo Android versión 5.32a; una computadora con sistema operativo Windows 7 y el software Unity 5; y un cable USB. Ninguno de éstos será consumido en el experimento.

Procedimiento:

1. Conectar el hardware a la corriente eléctrica, según el manual [5].
2. Conectar el hardware a la computadora mediante el cable USB.
3. El sistema operativo Windows 7 ofrecerá instalar los controladores mediante un asistente que debe ser completado por el usuario.
4. El sistema operativo indicará que el hardware está listo para usarse.
5. Abrir Unity, el cual automáticamente reconocerá el hardware Android.

Resultado esperado: El sistema operativo reconocerá e instalará automáticamente los controladores para el hardware Android, el cual estará disponible al abrir Unity.

Resultado obtenido: El sistema operativo reconoció e instaló automáticamente los controladores para el hardware Android, el cual está disponible al abrir Unity.

Conclusión del experimento: El experimento fue exitoso.

6. Conclusiones

Interpretación subjetiva por parte del experimentador acerca de los resultados previamente obtenidos. Tales como el impacto social, económico, tecnológico, etc. de la investigación.

Trabajo futuro

Pequeños detalles que ya no fue posible implementar por cuestiones de tiempo o limitaciones tecnológicas. Por ejemplo, si el prototipo se implementó para Windows, el trabajo futuro puede ser implementarlo para múltiples plataformas. O bien, si el trabajo tenía su contexto geográfico en Tonalá, el trabajo futuro puede ser llevar a cabo el mismo proyecto en Guadalajara.

No es válido, por ejemplo, dejar como trabajo futuro la implementación del software o la construcción de un hardware esencial para el funcionamiento del proyecto.

Apéndice A: Código Fuente

```
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.  
All work and no play makes Jack a dull boy,  
All play and no work makes Jack a mere toy.
```

Apéndice B: Noticias de Copyright

Este proyecto utiliza los siguientes proyectos de código abierto, por lo que se obliga a incluir las siguientes licencias de software:

JADE

Open source does not just mean access to the source code (O'Reilly). JADE is an Open Source Software since Feb. 2000 (version 1.3) and it is released under the LGPL license.

The LGPL license keeps all contributors to the same level relative to each other and it respects and protects both the users and the authors. In the following you can have a fast and rough idea of rights and duties of this license but, please, refer to the official LICENSE file for more details and legally precise information.

In particular LGPL assures right to:
make and distribute copies of JADE;
have access to the software's source code;
make improvements to the program;
incorporate JADE into a proprietary program;
continue the JADE experience even if we stopped it !! (which will not happen, because we will not stop JADE so easily).

The LGPL mandates also some duties, and in particular:
to not keep modifications private;
not change the license of JADE and its modifications.

PL-Plan

Copyright (c) 2005-2007 Philippe Fournier-Viger All rights reserved.

This software is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Canada License.

Bibliografía

- [1] Pérez, J. (2009). *Análisis de los fenómenos meteorológicos, inundaciones y sus causas en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Revista Mexicana de Meteorología, Año 12, Vol. 4, Número 2, pp 18-23. México, 2009.
- [2] Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. Archives of Psychology, Vol. 22, Número 140, pp. 1-55.
- [3] R. Hernández Sampieri, C. Collado, and M. D. P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, 5 ed. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010.
- [4] "LINQ to SQL (4ª Parte)." [Online]. Available: <http://speakingin.net/2007/07/13/linq-to-sql-4ª-parte-actualizando-la-base-de-datos/>. [Consultado: 26-Mar-2015].
- [5] Manual de Android (2013).