

Aplicación informática para la mejora en toma de decisiones basada en datos meteorológicos

RODRÍGUEZ-VARGAS, María *†, RAMOS-LÓPEZ, Humberto, ARROYO-ALMAGUER, Marisol y NORIA-PÉREZ, Rodrigo

Recibido Enero 11, 2016; Aceptado Marzo 4, 2016

Resumen

La aplicación informática para la mejora en toma de decisiones basada en datos meteorológicos para la carrera de Energías Renovables área Bioenergía, surge como complemento a la implementación del proyecto de azoteas verdes. Es una aplicación que permite al usuario interpretar la información que genera la estación meteorológica, permitiendo llevar a cabo investigaciones con los datos más ágilmente, este software está dirigido a cualquier tipo de usuario: experimentado, intermedio o básico. La metodología empleada en el desarrollo de la aplicación fue la Programación Extrema (XP) considerando de sus características la simplicidad y retroalimentación que proporcionan principalmente. Las estaciones meteorológicas incluyen un software que facilita su uso y manipulación, sin embargo, en muchas ocasiones son complejas en la interpretación de los datos, a comparación de estos softwares no utiliza muchos datos técnicos lo cual facilita la comprensión y utilización de la misma. Al evaluar la funcionalidad total de la aplicación, se obtuvieron resultados favorables respecto al objetivo planteado, asimismo se observa una reducción en tecnicismos, facilidad de uso incluso al graficar, entre otros.

Aplicación, Estación meteorológica, interpretación, toma de decisiones**Abstract**

The computer application for improved decision making based on meteorological data for the career Renewable Energy Bioenergy area, originates as a complement to the implementation of the project of green roofs. It is an application that allows the user to interpret the information generated by the weather station, allowing conduct research data more lightly, this software is designed for any type of user: experienced, intermediate or basic. The methodology used in the development of the application was the Extreme Programming (XP) considering its features simplicity and mainly provide feedback. The meteorological stations include a software that facilitates the use and manipulation, but, in many occasions the data is complicated to interpret, in comparison to these software doesn't use many technical data, making it easy to comprehend and usable. Upon evaluating the functionality of application favorable results were obtained in response to the initial objective, which greatly reduces the use of technical terms, simple usability even with graphs in between other functions.

Application, weather station, interpretation, decision making

Citación: RODRÍGUEZ-VARGAS, María, RAMOS-LÓPEZ, Humberto, ARROYO-ALMAGUER, Marisol y NORIA-PÉREZ, Rodrigo. Aplicación informática para la mejora en toma de decisiones basada en datos meteorológicos. Revista de Investigación y Desarrollo 2016, 2-3: 1-7

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mjrodriguez@utsoe.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Una estación meteorológica permite medir de una manera comprensible las diferentes variaciones del clima mostrándolas al usuario en datos y/o gráficas a fin de hacerla lo más comprensible posible, algunos softwares de estaciones meteorológicas proporcionan los datos visualmente, apoyados con imágenes que el usuario asimila con mayor facilidad.

Al momento de utilizar el software de la estación meteorológica de la carrera de Energías Renovables, se percibe que se utilizan muchos conceptos de los que no tienen conocimiento –sobre todo los alumnos de nuevo ingreso– además de que la información mostrada por el software, se hace de una manera muy compacta y en una sola ventana, esto ha detenido el avance de algunas estadísticas necesarias para el desarrollo de actividades, incluso, al existir una nula interacción con la estación, se carece de elementos que apoyen sus hipótesis o propuestas en los diferentes proyectos asignados.

La aplicación informática para la mejora en toma de decisiones basada en datos meteorológicos, permitirá al usuario llevar un control histórico de los datos generados por la estación para su utilización posterior, además, realizar investigaciones sobre los cambios que el clima pudiera llegar a tener con ayuda de pronósticos obtenidos a partir de ese histórico; todo ello en un ambiente más amigable y empleando sólo las herramientas que realmente requieran.

Para el desarrollo del proyecto, se considera el uso del modelo XP (Programación Extrema por sus siglas en inglés), que permite reducir el tiempo de desarrollo inicial, involucrar más al usuario entre otras importantes razones.

Antecedentes

La medición de los cambios climáticos permite predecir estadísticamente los posibles cambios que puedan surgir en el ambiente, además a través del seguimiento y análisis de la temperatura se realizan comparaciones a fin de aplicarlas en diferentes objetivos.

En la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, a fin de satisfacer la necesidad de espacios por el aumento de la matrícula en sus diferentes carreras se han agregado a su infraestructura aulas prefabricadas, considerando su rápida instalación: colocar una base de concreto, sobre ella se coloca la estructura del aula (lámina con una capa de laca color claro), sin embargo aunque se satisface una necesidad se genera otra: disminuir el calor excesivo que en estas aulas se produce.

La estación meteorológica es parte complementaria de un proyecto de azoteas verdes, dicha estación cuenta con un software que arroja información de diferentes parámetros, no obstante, dicha información resulta de compleja comprensión y tratamiento, lo que dificulta, sobre todo a los alumnos de nuevo ingreso, manipular y sacar provecho de la información.

Derivado de lo anterior se propone la realización de una aplicación informática que apoye la interpretación de los datos generados por la estación meteorológica y a su vez contribuya en la toma de decisiones necesarias en el desarrollo de los proyectos de la carrera de Energías Renovables.

Marco Teórico

Estación meteorológica Davis



Figura 1 Estación meteorológica Davis. Davis Instruments

Permite monitorear datos climatológicos tales como:

- Humedad interior y exterior, de suelo y hoja
- Velocidad y dirección del viento.
- Temperatura interior y exterior.
- Radiación UV.
- Potencia de radiación solar
- Colector de lluvia con parámetros diario, mensual y anual.
- Presión barométrica
- Pronóstico climatológico.
- Fases lunares.
- Entre otros parámetros que permiten el desarrollo de investigaciones del comportamiento climatológico en la zona.

Características principales:

- Tecnología radio de espectro ensanchado por salto en frecuencia para una transmisión de datos fiable desde el conjunto integrado de sensores hasta la consola.
- Conjunto de sensores exterior resistente a la corrosión y a todas las condiciones meteorológicas.
- Protector solar que protege los sensores de la radiación solar y de otras fuentes de calor irradiado y reflejado.
- Panel solar para alimentar el conjunto de sensores durante el día. Un super condensador integrado proporciona energía por la noche y una pila de litio sirve de respaldo en caso de necesidad.
- Software WeatherLink.

Especificaciones:

- Actualización cada 2½ segundos
- Transmisión inalámbrica hasta 300 metros (1.000 pies)
- Anemómetro para medir la velocidad del viento desde 3 km/h (2 mph) hasta 241 km/h (150 mph) en kilómetros por hora, millas por hora, metros por segundo y nudos y la dirección en puntos cardinales o grados.
- Pluviómetro con cucharilla de auto-vaciado para medir la lluvia con una resolución de 0.2 mm (0.1”).
- Temperatura exterior desde -40°C hasta 65°C (-40°F a 150°F).
- Humedad relativa desde 0 hasta el 100%.

Desarrollo

Metodología a desarrollar

Para la creación de esta aplicación, se consideró la programación extrema o Xtreme Programming (XP) que es un enfoque de la ingeniería de software (Beck, 1999).

¿Por qué XP? Porque XP permite llevar a cabo el proyecto en un corto plazo, interactuando con el usuario periódicamente lo cual posibilita que el producto sea de calidad y cumpla con todos los requerimientos planteados por el cliente; además permite llevar a la par del proyecto los cambios generados en el transcurso del desarrollo, abordando requisitos indecisos o muy cambiantes.

Dicha metodología se verá reflejada en los siguientes apartados.

Levantamiento de requerimiento

La entrevista es una de las técnicas más utilizadas al permitir una cercanía entre el analista y el cliente lo cual es crucial para el proyecto. Para la recaudación de la información lo primero a cuestionar fue quién usará el sistema y cuál sería el “beneficio” de la solución.



Figura 2 Levantamiento de requerimientos

De la entrevista se obtuvieron los requerimientos para la aplicación, los cuales fueron clasificados en funcionales y no funcionales para una mejor comprensión y cumplimiento.

Requerimientos	Requerimientos NO Funcionales
Graficar los datos generados por la estación meteorológica.	Tiempo de respuesta
Generar un historial de la estación meteorológica.	Parámetros para obtención de información
Insertar información a la bd automáticamente.	Idioma: español
Generación de reportes.	Logotipo para la aplicación
Incluir la opción de búsqueda.	Colores institucionales

Tabla 1 Clasificación de requerimientos. Elaboración propia

Diagramación

Se realizaron los diagramas UML para cada elemento de la aplicación, considerando los requerimientos obtenidos en la fase anterior.

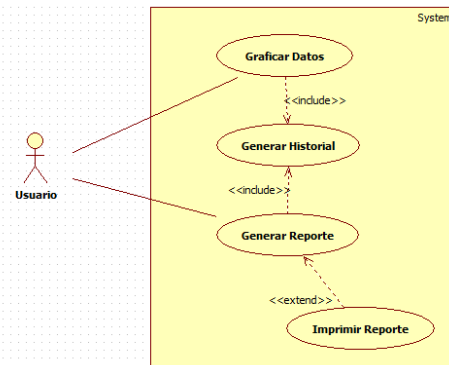


Figura 3 Diagrama de casos de uso



Figura 4 Diagrama de clases

Diseño de interfaces

Para el diseño de las interfaces se realizó un prototipo con el apoyo de Pencil, una herramienta con la que se pueden realizar prototipos de interfaces o bien, procesos que un determinado sistema pudiera ejecutar. A continuación se muestran algunas de las interfaces con las cuales el usuario tendrá interacción:

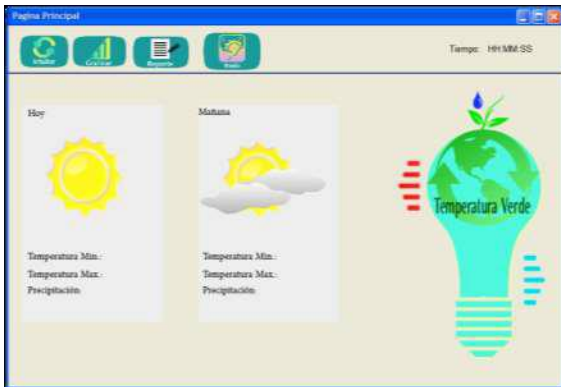


Figura 5 Interfaz principal.



Figura 6 Interfaz Gráficas

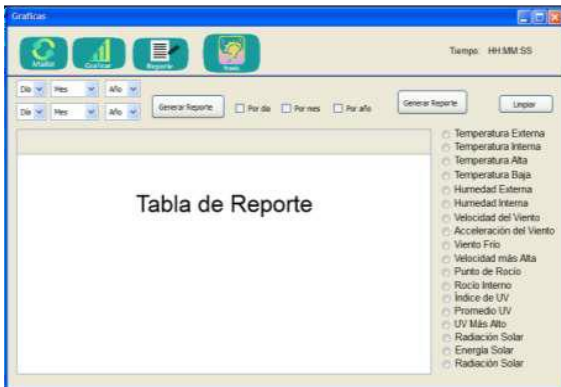


Figura 7 Interfaz Graficar

Codificación

Para esta fase, se utilizó el lenguaje de programación JAVA y el IDE Net Beans, la base de datos fue creada empleando MySQL.

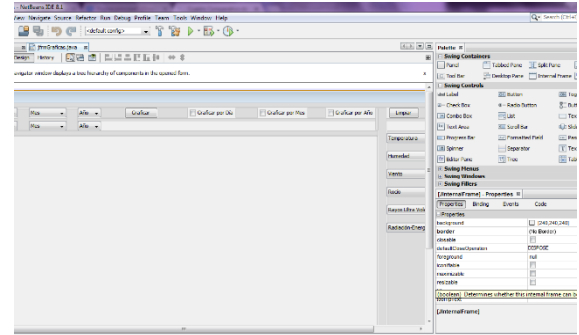


Figura 8 Diseño interfaz Graficar

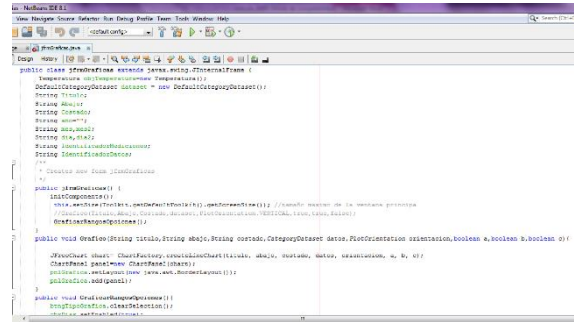


Figura 9 Código interfaz Graficar

Pruebas

Las pruebas practicadas al proyecto fueron las de sistema: considerando que cada herramienta del mismo funcionara de manera adecuada - acorde a las necesidades del cliente en la recolección de requerimientos- y eficaz. Se realizó una prueba completa y general de todo el sistema.

Las imágenes a continuación muestran algunas de las pruebas.

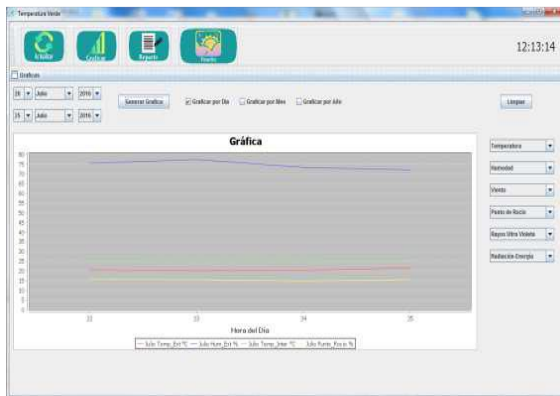


Figura 10 Prueba a la interfaz: Gráficas

Figura 11 Prueba a la interfaz

Documentación

Como complemento a la aplicación y con el fin de proporcionar al usuario una guía para el mejor aprovechamiento del software, se diseñó un manual de usuario donde paso a paso se muestra cada uno de los elementos que contiene esta herramienta; asimismo, se realizó un manual técnico con el fin de contar con la información necesaria para en un futuro cercano dar mantenimiento o robustecer la aplicación.

Resultados

Al término del proyecto, se puede afirmar, que los resultados han sido favorables al cumplir cabalmente con lo solicitado, dichos resultados pueden clasificarse en resultados directos y resultados indirectos.

Resultados Directos:

El sistema ha sido capaz de graficar los datos generados por la estación meteorológica, a partir de la información almacenada en una base de datos, diseñada especialmente para la aplicación, proporcionando las funciones de graficar, generar reportes y predicción, basadas en el historial almacenado; todo ello a través de interfaces sencillas e intuitivas.

Resultados Indirectos:

- Reducción de tecnicismos
- Opción de cambio de idioma (el cual no está presente en el software de la estación meteorológica).
- Apoyo en la toma de decisiones
- Herramienta didáctica

Conclusiones

Al desarrollar la *aplicación informática para la mejora en toma de decisiones basada en datos meteorológicos*, mediante el modelo XP, se realizaron ajustes a los requerimientos plasmados al inicio del proyecto generando una alternativa más comprensible de la información que la estación obtiene y que se puede consultar mediante un historial que se almacena en un archivo propio del sistema de la estación, realizando gráficas comparativas de los datos y reportes a partir de la información almacenada en la base de datos.

Considerando que la estación meteorológica y el equipo de cómputo se encuentran alejados del área docente de la carrera de Energías Renovables, se tiene contemplado como trabajo futuro la realización de una aplicación móvil, que permita el monitoreo desde cualquier sitio, de igual forma con los pronósticos obtenidos puedan ligarse al sitio de la universidad a fin de presentar el estado del clima diariamente.

Agradecimiento

A la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, carreras de:

- Energías Renovables área Bioenergía
- Tecnologías de la Información y Comunicación área Sistemas Informáticos. Cuerpo Académico de Ambientes Inteligentes y Cómputo Suave.

Referencias

RAMOS, Humberto, LEDESMA, Reynaldo, RAMOS, Gabriela, MEDINA, Dulce. (Septiembre 2015). Azotea verde para la estabilización de la temperatura en aulas prefabricadas de UTSOE. Revista de Prototipos Tecnológicos, 1, 54-58.

Roger S. Pressman. (2010). Ingeniería del software. Un enfoque práctico. México: Mc Graw-Hill.

Estación Meteorológica Davis. Disponible en: <http://www.davisnet.com/solution/vantage-pro2/>

Netbeans.com. (2003). Que es Netbeans. 10 de julio del 2016, de NetBeans Sitio web: https://netbeans.org/index_es.html

Margaret Rouse. (2015). Que es MySQL. 15 de Agosto del 2016, de Shear Data Center Sitio web: <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>.