

SIGA: SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN ACADÉMICA



Alanís Urquieta José David¹, Lara Álvarez Jaime², López Palacios Rosa Aurora³, Valdivia Carranco Carlos⁴, Vázquez Mora Paulo Daniel⁵ y Sánchez Flores Guillermo⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universidad Tecnológica
de Puebla
Antiguo Camino a la
Resurrección 1002-A,
Zona Industrial Oriente
Puebla, Puebla, México
C.P: 72300



david.alanis@utpuebla.edu.mx

Recibido: Noviembre 11, 2016

Recibido en forma revisada: Noviembre 28, 2016

Aceptado: Enero 9, 2017

Resumen: En este trabajo se presenta el diseño y la implementación de un Sistema Integral de Gestión Académica para la Universidad Tecnológica de Puebla. Se trata de un software realizado a la medida, con una estructura robusta, que sistematiza los procesos clave en la gestión de horarios, asignación de carga horaria, disponibilidad de cursos, materias, etc. El sistema impide traslapes, errores y asignaciones no equilibradas. Este software permite mayor flexibilidad, aprovechamiento de los recursos existentes en la producción de software, usabilidad, además de la explotación de la programación orientada a objetos. El sistema se realizó mediante PHP con Mysql lo que proporciona una manera sencilla y adaptable a las necesidades de usabilidad y funcionalidad. Los resultados del uso de este sistema al instalarlo en plataforma Linux CENTOS son adecuados para los fines planteados, El sistema ya ha sido probado y está funcionando desde el cuatrimestre Mayo Agosto de 2013.

+ Palabras clave: Software libre, CENTOS, MySQL, PHP, programación orientada a objeto

Abstract: In this document the design and the implementation of a management academic integral system to the Universidad Tecnológica de Puebla is presented. It is treat of a software made to the measure, with a robust structure, systematization of key process in the management of the schedules, schedule charge assign, availability of courses, matters, etc. The system prevents overlaps, mistakes and assignments not equilibrated. This software allows more flexibility, taking in advantage of the existents resources in the production of the software, usability, moreover of the exploitation of the object oriented programming. The system was made through PHP with Mysql that provide an simple form and adaptable of the needs of usability and functionality. The results of the use of this system to setup it in Linux CENTOS platform are adequate to the established objectives. The system has already been tested and it is working since the period May August 2013

+ **Keywords:** *Free software, CENTOS, MySQL, PHP, object oriented programming*

Introducción

La Universidad Tecnológica de Puebla, es un organismo público descentralizado del gobierno del estado. Ofrece carreras a nivel técnico superior universitario e ingeniería. Para lograr este propósito es necesario la contratación y asignación de profesores para las diferentes carreras, con horarios establecidos para cada materia y con un estricto apego a las normas jurídicas y legales establecidas para la asignación de carga para profesores por asignatura y de tiempo completo.

La logística y programación de estas actividades se realizaban a través de los Directores de Carrera y la Secretaría Académica de esta casa de Estudios. El proceso se comenzó a tornar dificultoso, confuso e inclusive engorroso en muchos sentidos, debido a la necesidad de atacar, en ocasiones con pocas personas, los siguientes problemas principales: gestión de horarios y asignación de cargas académicas con los reglamentos específicos, disponibilidad de horarios, materias, cursos, etc., y dado este proceso se tienen traslapes, errores y asignaciones desequilibradas entre otros muchos problemas que se generan con procesos manuales.

Aunado a todo lo anterior se tienen tiempos bastante largos que comienza con la recolección de las disponibilidades para los profesores de las distintas carreras y culmina con la asignación de carga en el cuatrimestre correspondiente, lo que ha implicado un gran esfuerzo por parte de los actores involucrados y sobre todo tiempos extendidos, a veces indefinidamente.

Por todo lo anterior la Secretaría Académica de la UTP ha tenido a bien solicitar a la Carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación la automatización casi total de este proceso a través de herramientas y aplicaciones que puedan correr en plataforma web y que al mismo tiempo realice las operaciones de manera automatizada, robusta, sin acoplamiento a los sistemas, con una alta usabilidad y amigabilidad para distintos grupos de usuarios con sus respectivos privilegios.

Marco Teórico

Una página web es una aplicación programada empleando tecnologías que utilizan el sistema cliente/ servidor. Para desarrollar el proyecto presentado en este documento es necesario un servidor local, que sea factible y viable, esta es la base del servidor Web. Este servidor puede ser tanto local como remoto, la diferencia estriba en la ubicación dentro del internet o de manera local (equipo actual de trabajo). Una vez desarrollada la aplicación será ubicada en un servidor remoto dentro de la infraestructura de la red de la Universidad Tecnológica de Puebla, con acceso desde la nube, es decir, se usará un servidor remoto. Los programas que necesitaremos para el desarrollo del proyecto serán los siguientes:

- + Servidor de Páginas Web.
- + Lenguaje para Páginas Web.
- + Servidor de Base de Datos.

Dado que la aplicación no debe generar costos por licenciamiento de software se ha decidido utilizar Software Libre, en este caso las herramientas muy populares que son:

- + Apache Web Server.
- + Interprete de PHP.
- + MySQL Servidor de Base de Datos.

Para ilustrar de mejor manera la forma como se programa una aplicación Web dados los requerimientos antes mencionados se propone comenzar con la descripción de las herramientas necesarias para cumplir con los estándares de calidad del producto y del proceso.

PHP

PHP (acronimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. Se trata de un lenguaje orientado a objetos, como paradigma central de programación. Al nivel más básico, PHP realiza las funciones propias de la programación Web como son: procesar la información de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o mandar y recibir cookies [1].

La potencia de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir un interfaz via web para una base de datos es una tarea simple con PHP. Prácticamente a cualquier motor de base de datos le es posible de tener una interfaz con PHP [4].

En combinación con javascript explota de manera importante las características de orientación a objetos, de entre las más destacables se encuentran: polimorfismo, herencia, interfaces, manejo de excepciones y eventos [1].



Se trata de un lenguaje muy flexible, en particular se han explotado, los controles de usuario, es decir el colocar una sesión de acuerdo al nivel de privilegios que se necesite y planteando escenarios conforme a ese nivel [1].

La funcionalidad en términos de los tipos y fuentes de letra, de la adaptación a un diseño HTML de alto nivel, limpio, además de que el código de PHP es invisible para el navegador en sí y esto aumenta la funcionalidad de los componentes que se “empotran” ó colocan dentro de la aplicación Web [1] y [4].

Entre otra característica importante se encuentra el ser multiplataforma, lo que lo coloca en ventaja con respecto de otros lenguajes Web, pues esto se aprovecha cuando se requiere ingresar a las aplicaciones por diversos tipos de dispositivos: de escritorio, móviles, clientes ligeros, etc.

Por último muchos de los programas de software de diseño de páginas web lo incluyen como una parte fundamental de la suite de productos que ofrecen, dada su popularidad y la gran cantidad de documentación que existe dentro de su propio sitio y en la internet en general. [1]

MYSQL

El software MySQL™ proporciona un servidor de base de datos SQL (lenguaje de consulta estructurado) rápido, multi-hilo, multi usuario y robusto. El Servidor MySQL está diseñado para sistemas de producción de misión crítica, carga pesada, así en cuanto a la inclusión en el software desplegado en masa, el software MySQL es licencia doble, los usuarios pueden optar por usar el software MySQL como un producto Open Source bajo los términos de la GNU o pueden adquirir una licencia comercial estándar de Oracle [3].

Dentro de las múltiples posibilidades que los sitios dinámicos ofrecen al usuario esta la obtención de información almacenada en una base de datos en el servidor. En el mercado existen diversos sistemas de base de datos. Para el desarrollo de este proyecto se utiliza MySQL, por varias razones. Por una parte es gratuito (aunque también existen licencias comerciales); por otra parte, los datos se almacenan en archivos que tienen un tamaño mucho menor que otras bases de datos, eso sin contar que MySQL ofrece una gran seguridad sobre la integridad de los datos almacenados [3] y [4].

Una razón importante para el desarrollo de la aplicación radica en que está basado en SQL, por lo cual es posible realizar migración a otros sistemas de gestión de base de datos sin muchos cambios y obteniendo los mismos resultados a través de las mismas consultas [3].

En particular el nivel de seguridad del gestor de base de datos posee un nivel de seguridad alto, dada la encriptación de la información para la gestión de usuarios y contraseñas [4].

Ofrece una gran cantidad de tipos de datos soportados para la generación de tablas y maneja de manera eficiente tanto los datos como los metadatos. Una ventaja adicional que se puede utilizar son los índices de datos, soporta hasta 32 índices sobre los datos que se estén manejando [4] y [3].

Aunado a lo anterior este gestor de base de datos tiene entre otras ventajas importantes el poder interactuar, mediante API's con distintos programas y lenguajes de programación, entre ellos de manera ampliamente conocida el PHP [4].

Apache Web Server

Dado lo expuesto anteriormente es necesario conectar o ensamblar de alguna manera la comunicación entre los datos (base de datos) y la aplicación Web, o el programa (PHP en este caso).

Para lograrlo se decidió por la instalación, configuración e implementación de un Servidor Web denominado Apache, desarrollado por Apache Software Foundation, como una interfaz de conexión para aplicaciones entre un lenguaje que es manejado por el cliente y otro por el servidor [4].

Una de las ventajas que tiene Apache con respecto a sus competidores es que es altamente configurable, posee una amplia gama de extensiones para diversos formatos de datos, lenguajes, intérpretes, etc. Además puede correr en diversas plataformas de software y de hardware. Es posible explotar la arquitectura modular de su funcionamiento para asegurar niveles de seguridad dentro de las aplicaciones y del mismo Apache [1] y [4].



Se considera además que este servidor es adecuado para una aplicación que contempla el software libre o abierto en su construcción, dado que es necesario realizar una integración adecuada para obtener buenos resultados en la implementación [5].

Al realizar un desarrollo basado en las herramientas ya descritas, el desarrollo de un software con los requerimientos planteados, aunque sea de manera general, propician un ambiente adecuado para la implementación de un sistema que sea robusto, flexible, potente y eficiente, pero sobre todo multi-plataforma.

Dadas las características de los programas y su conveniente combinación resulta menos engorroso el desarrollo de software cumpliendo las expectativas de los sistemas de gestión de la calidad, tanto de la institución, como de manera general en el sistema de gestión de calidad en el desarrollo de sistemas.

El propósito de este trabajo es describir el Sistema Integral de Gestión Académica (SIGA), en su diseño e implementación, añadiendo el manejo de los grupos de usuarios divididos como sigue: Administrador, Secretaría Académica, Dirección de Carrera y Usuarios, resaltando la explotación de la programación orientada a objetos, su realización en software libre totalmente y la adición de algoritmos particulares para la solución de los problemas antes enunciados.

Además, se describe el diseño del sistema tomando en consideración la base de datos y los algoritmos para evitar traslapes, así como la implementación de los detalles de control de usuarios y seguridad del sistema.

Posteriormente, se muestran los resultados y pruebas de la implementación, así como las pruebas realizadas al sistema a través de los distintos usuarios que se han programado.

Y finalmente, se dan algunas conclusiones y trabajos futuros que se pueden implementar de acuerdo con el trabajo realizado, además de describir los beneficios que se han recibido una vez que las autoridades han aprobado y utilizado el software.

Diseño de la Solución

El Sistema Integral de Gestión Académica (SIGA), tiene su fundamento en una Base de Datos relacional realizada en Mysql, normalizada hasta la tercera forma normal, en la Figura 1 se muestra la base de datos completa. Como se puede apreciar los procesos básicos que maneja la Base de Datos son los siguientes:

- + Gestión de horarios.
- + Asignación de cargas académicas de acuerdo a los reglamentos específicos.
- + Recibir y gestionar disponibilidad de horarios, materias, cursos,...
- + Consulta por parte de los usuarios de horarios, materias, salones y tutores.

Este diseño permite el manejo de la información de los profesores, así como su integración hacia otras partes del sistema y su gestión para los horarios, por lo que se han agregado otras dos funcionalidades que son:

- + Evitar errores, traslapes, desequilibrios y reducir el tiempo de administración, gestión y consulta.
- + Seguridad y autenticación de los usuarios.

Así la Secretaría Académica de la Universidad Tecnológica de Puebla solicitó que se distinguieran los siguientes usuarios para cada función como sigue:

- + Recursos Humanos.
- + Secretaría Académica.
- + Dirección de Carrera.
- + Usuarios.

En la Figura 2 se aprecia cómo se implementó esta parte del algoritmo para evitar los traslapes [2] y [6]:

| DESEMPEÑAR | | | | | | |
|------------|--|--|--|-----------------------|--|--------|
| Horario | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
| 7:00 | Tecnologías de la Información y Comunicación | Procesos Alimentarios | Tecnologías de la Información y Comunicación | Procesos Alimentarios | Tecnologías de la Información y Comunicación | - |
| 8:00 | Tecnologías de la Información y Comunicación | Procesos Alimentarios | Tecnologías de la Información y Comunicación | Procesos Alimentarios | Tecnologías de la Información y Comunicación | - |
| 9:00 | Tecnologías de la Información y Comunicación | Tecnologías de la Información y Comunicación | Apoyo administr | Procesos Alimentarios | Tecnologías de la Información y Comunicación | - |
| 10:00 | Procesos Alimentarios | Procesos Alimentarios | Apoyo administr | Procesos Alimentarios | Apoyo administr | - |
| 11:00 | Procesos Alimentarios | Procesos Alimentarios | Apoyo administr | Apoyo administr | Apoyo administr | - |
| 12:00 | - | - | - | - | - | - |
| 13:00 | - | - | - | - | - | - |
| 14:00 | - | - | - | - | - | - |
| 15:00 | - | - | - | - | - | - |
| 16:00 | - | - | - | - | - | - |
| 17:00 | - | - | - | - | - | - |
| 18:00 | - | - | - | - | - | - |
| 19:00 | - | - | - | - | - | - |
| 20:00 | - | - | - | - | - | - |
| 21:00 | - | - | - | - | - | - |

Guardar

Figura 2. Implementación de parte del algoritmo para traslapes de actividades para Profesores.

Resultados e Implementación

Una vez que se han realizado todos los requerimientos que se han mencionados, merece pena mencionar que el sistema no transmite las contraseñas de manera transparente sino encriptados. Para acceder al sistema en la barra de navegación de cualquier navegador se coloca: <http://siga.utpuebla.edu.mx>. Lo cual lo traslada a la siguiente ventana:



Figura 3: Portal de Entrada a SIGA.

• Módulo de Recursos Humanos



Figura 4. (a) Módulo para buscar un profesor en un periodo. (b) Información de los profesores, PROMEP y Cuerpo Académico. (c) Horas asignadas por división o carrera. (d) Reporte de Profesores en listado completo por bloques.

• Módulo de Secretaría Académica



Figura 5. (a) Fijar fechas y activación de período, (b) Consulta de información por materias y por carreras, (c) Generación de formatos para horas de apoyo, (d) Consulta de grupos por carrera y por programa.

• Módulo de Director de División y Docente

En la Figura 4 se muestra el módulo de docente que es individual y para captura de su disponibilidad y el módulo de Director de División que es el que realiza la captura de horarios, grupos, materias y profesores.



Figura 6. (a) Pantalla de inicio para docentes, consultar horarios y ver su perfil académico, (b) Pantalla de Director de Carrera arma horarios adecuarse a las materias de cada grupo y cuatrimestre.

Conclusiones

Se ha presentado el diseño e implementación de un sistema ya utilizado en la Gestión Académica de la Universidad Tecnológica de Puebla. Entre las principales funcionalidades que este sistema posee son las siguientes: asignación de carga horaria, disponibilidad de cursos, materias, activar y establecer fechas, gestionar la información de los profesores en cuatro niveles distintos: Secretaría Académica, Recursos Humanos, Directores y Docentes.

La flexibilidad y la explotación de la programación orientada a objetos así como el software libre ha generado un software que realmente abate costos dado que está totalmente hecho en software libre.

El sistema se ha probado ya en el cuatrimestre Mayo – Agosto 2013 con muy buenos resultados, ya que toda la funcionalidad ha resultado adecuada, resolviendo la problemática de errores, traslapes, etc. y sobre todo también abatiendo en mucho el tiempo que se necesita para realizar una planeación exitosa.

En trabajos futuros se propone utilizar este mismo sistema para acoplarlo con el control escolar para la universidad, debido a que es posible agregar cierto número de tablas al diseño y realizar una integración exitosa para atacar el problema de un Control Integrado de proceso, esta vez a los estudiantes, que entre otras cosas necesitan módulos para su estadia práctica, inscripciones, pagos y un largo etc.

Bibliografía

- [1] Cowburn Peter et al. *Manual de PHP*, Traducido por Pedro Antonio Gil Rodríguez et al. [en línea]. Ver: 2017. *The PHP Documentation Group*, 1997 -2017 [fecha de consulta: 16 de Diciembre de 2016]. Disponible en: <<http://php.net/manual/es/features.php>>
- [2] Murphey Rebeca, *Traducción, Corrección y Adaptación de Leandro D'Onofrio Fundamentos de JQuery, Libro Digital Gratuito*, Actualizado en Agosto 2013, disponible en: <<http://librojquery.com/>> consultado Abril 2013.
- [3] Oracle and/or its affiliates, *MySQL 5.0 Reference Manual*, traducido por Oracle and/or affiliates [en línea] Ver 5.0 2014 [fecha de consulta 16 de Diciembre de 2016] Disponible en: <<http://downloads.mysql.com/docs/refman-5.0-es.pdf>>
- [4] Steve Suehring, *MySQL Bible*, Ed. Wiley Publishing Inc, USA, 2002, ISBN 0-7645-4932-4.
- [5] Ullman, Jeffrey, *Window Jennifer; First Course of Database Systems*, Ed. Prentice Hall, New Jersey USA, 2008 ISBN 978-0136006374.
- [6] Valdivia Carranco Carlos, *Sistema para Clasificar Asistencia, Basado en Lógica Difusa y Bases de Datos Relacionales*, Junio 2008, Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Computación.

