

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Computación

Compras por Internet: Un sistema para automatizar procesos de compra online

**Informe Práctica de Especialidad para optar por el título de Ingeniero en Computación
con el grado académico de Bachiller**

Jhonny Alberto Corella Pérez

San Carlos, Noviembre, 2013

Tabla de Contenidos

1. Resumen ejecutivo	3
2. Descripción del problema	4
3. Solución implementada.....	14
4. Conclusiones y Comentarios.....	19
5. Referencias Bibliográficas	22

1. Resumen ejecutivo

El presente proyecto se ha elaborado con el objetivo de actualizar un sistema informático entregado por el cliente contratante a la empresa Avantica San Carlos. Esta empresa brinda, desde hace varios años, servicios de compras por Internet por lo que tienen como fortaleza una amplia red de clientes que día a día realizan compras en su sistema. Básicamente este documento se compone de tres secciones principales donde en la primera sección se encuentra la descripción del problema, en la segunda parte se puede encontrar la solución implementada y al final del documento se encuentran las conclusiones del mismo.

En la primera sección se exponen los motivos que llevaron a la empresa a tomar la decisión de contratar los servicios de Avantica para mejorar sus sistemas. Su motivo principal estaría basado en sus limitadas capacidades actuales para lograr atender un gran número de clientes, donde en días importantes del año, sus servicios no dan abasto para atender todas las órdenes recibidas; por ejemplo en fechas especiales como el día del padre, día de la madre, viernes negro, navidad, entre otros. La razón principal radica en que las órdenes generadas por sus clientes son cotizadas por un total de seis colaboradores dentro de la empresa, pero en los días mencionados anteriormente, la cantidad de órdenes generadas excede el límite de su capacidad, ocasionando una pérdida de órdenes que no pueden ser procesadas, por ende pérdidas económicas en su negocio. Es necesario mencionar que el objetivo de este proyecto consistió en crear un plan de acción para automatizar muchos de sus procesos para que sean ejecutados automáticamente en el sistema informático, evitando así la necesidad de ser procesados por colaboradores de la empresa. Mismo plan que se detalla más adelante en el primer apartado.

Dentro de la segunda sección se hace una explicación detallada de la estructura que da forma al proyecto de compras por Internet, en ella se detalla cada uno de los siguientes módulos: Módulo Base de Datos, Módulo de Entidades, Módulo Principal, un Web Service y el Módulo de Tareas Programadas; mismos que se encargan de ejecutar las distintas funcionalidades del sistema como lo son: la comunicación entre proyectos, conexiones a la base de datos, soporte de tareas programadas e incluso la tarea más importante, la comunicación del sistema con el usuario, mediante el uso de páginas web. Es importante mencionar que para efectos de mi proyecto, estuve trabajando específicamente sobre el Módulo de Tareas Programadas y el Módulo Principal encargado de administrar toda la lógica y configuración del sistema de compras por Internet.

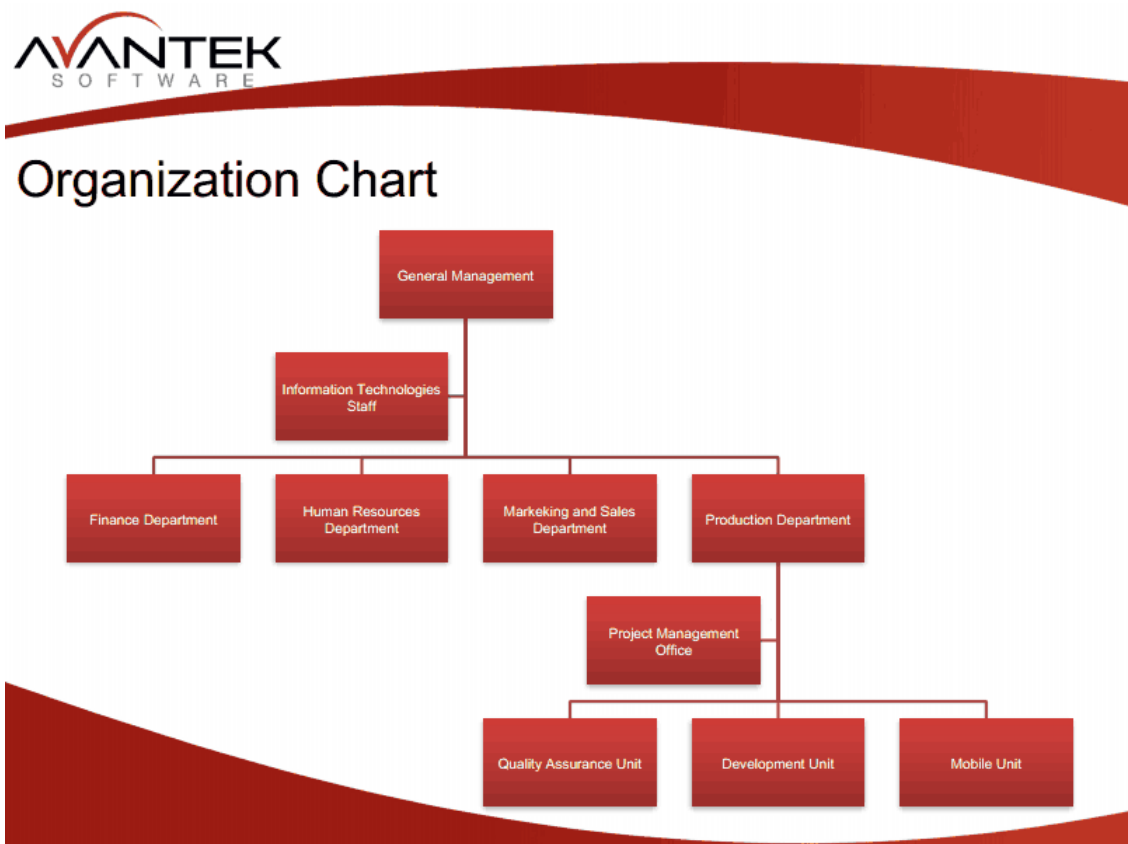
La última sección registra una síntesis de lo vivido a lo largo de las 16 semanas de la práctica de especialidad, donde se encuentran experiencias y comentarios personales relacionado con el proyecto realizado; además comentarios sobre la empresa como tal, mencionando los beneficios de haber realizado la práctica en Avantica San Carlos. Además, en el cierre de esta sección se encuentra el informe completo de los productos y documentos entregados a la empresa, dejando en evidencia la culminación exitosa de todos los objetivos asignados para este proyecto.

Palabras clave: Compras Online; Compras por Internet; Tareas Programadas; Sistemas Informáticos; Automatización de Procesos.

2. Descripción del problema

Gracias a la constante utilización de tecnologías en nuestras labores cotidianas, ha provocado que muchas empresas reconozcan oportunidades de negocio con la creación de nuevas funcionalidades que utilicen las tecnologías para facilitar las tareas de las personas, este es el caso de Avantica Technologies que ha venido presentando un gran auge en su potencial nacional e internacional. Esta empresa fue fundada en 1993 con sede en Silicon Valley, California y un centro de Ingeniería de Software en San José, Costa Rica. Actualmente la empresa ha expandido sus horizontes por distintos lugares de Costa Rica, con oficinas en San José, San Carlos y Liberia; también cuenta con oficinas en Perú y se encuentra en medio del mayor centro de servicios de analistas software cercano a una costa en Latinoamérica. Tiene como fortaleza su gran rentabilidad en cuanto a su crecimiento, ya que desde su inicio, ha logrado un crecimiento anual de un 30% desde 1995.

El departamento donde estuve colaborando corresponde al departamento de Desarrollo, donde se encuentra el mayor porcentaje de colaboradores de Avantica. Los desarrolladores son los ingenieros encargados de llevar a cabo la parte de programación de los distintos proyectos con los que se encuentra trabajando la empresa. A continuación un organigrama con la estructura de la organización:



Como parte de mi proyecto de práctica de especialidad tuve la oportunidad de unirme a un equipo de trabajo que ya había iniciado brindando servicios técnicos a un cliente de compras por Internet altamente reconocido en Costa Rica y otros países cercanos; este proyecto se generó gracias a la unión estratégica que ambas partes involucradas decidieron enlazar con el fin de beneficiarse mutuamente. El objetivo principal de este proyecto consistía en actualizar y mejorar el procedimiento de compras por Internet, además algunos procesos administrativos que la empresa contratante ha venido trabajando. El proyecto de Compras por Internet se ha venido desarrollando aproximadamente desde Abril del 2013 hasta la fecha, donde Avantica San Carlos se ha centrado en la toma de requisitos, análisis de implementación y desarrollo de distintas funcionalidades requeridas por el sistema.

El problema principal está relacionado con su actual servicio de compras; entre los cuales ofrecen la posibilidad de cotizar la orden seleccionada por parte de todas aquellas personas que no se animan a comprar a través de Internet sino que lo hacen manualmente, es decir éste envía un correo indicando que producto desea comprar y esta orden es procesada por alguno de los seis colaboradores que tiene la empresa para realizar esta tarea, la cotización debe ser respondida al cliente en un periodo máximo de 48 horas, el flujo sería que las personas realizan la solicitud y dichos colaboradores hacen a mano los cálculos del costo total de la compra puesta en el país correspondiente, luego le responden mediante correo electrónico al usuario con los detalles de los productos solicitados para que efectúe la compra.

El problema de logística incrementa cuando se aproximan fechas importantes como lo son viernes negro, navidad, día del padre, día de la madre, año nuevo, entre otras, donde estas solicitudes de productos se multiplican exponencialmente, lo cual provoca que estos 6 colaboradores no sean suficientes, ralentizando el servicio de compras y aumentando así el riesgo de perder las órdenes que se efectúen en su sistema. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto consistía en brindar un medio que optimizara las tareas que realizaba su sitio web, buscando automatizar las distintas tareas que realizaban para así lograr dar una mayor demanda en el mercado y poder ampliar sus fronteras a distintos países. La solución implementada en el desarrollo de este proyecto consistió en una herramienta web capaz de automatizar los sistemas que se realizaban manualmente, donde momentos de alta demanda incurrían en pérdidas de órdenes y por ende una pérdida de clientes. Durante el desarrollo de la práctica de especialidad, estuve brindando apoyo al equipo de trabajo de Avantica Technologies en este proyecto, ya que el mismo es trabajado por un total de seis ingenieros, dicho equipo estuvo dividido en subproyectos más pequeños atendidos en parejas. Yo estuve colaborando en el proyecto compras Online, llamado en adelante “Sistema” junto al Ingeniero Alejandro Alfaro. A continuación detallaré la lista de involucrados en el sistema:

Personal involucrado	Puesto	Experiencia	Relación con el producto que se desarrollará
Alejandro Alfaro	Desarrollador intermedio	4+ años	Sistema
Efrén Jiménez	Desarrollador intermedio	2+ años	Sistema WS / SistemaUSA
David Ugalde	Desarrollador Junior	1+ años	SistemaUSA
Cristiam Vargas	Desarrollador Junior	1+ años	SistemaUSA
Huber Espinoza	Desarrollador intermedio	2+ años	Net suite Integración
Erick Vargas	Administrador de Proyectos / Arquitecto	10+ años	
Jhonny Corella	Practicante ITCR SSC	Estudiante	Sistema

El objetivo principal que se atendió consistió en actualizar y mejorar el método tradicional de cotizar las órdenes de los clientes que lo soliciten; su fin era poder ampliar su servicio y lograr atender más solicitudes, logrando a la vez ampliar su mercado a otros países sin tener pérdida de clientes por falta de capacidad. Entre las actualizaciones que estuve trabajando fue sobre el módulo encargado de la automatización de procesos, donde era necesario actualizar esos el sistema mecánico con los que manejaban su servicio; de tal manera que se buscó brindar a los usuarios la facilidad de poder acceder a los productos que quieran comprar, con una forma clara y sencilla pudieran ver los precios y otros detalles de dichos artículos, evitando así tener que esperar hasta que le responda un empleado de la empresa.

Al tratarse de un producto de software, fue importante considerar posibles riesgos que se debían tomar en cuenta para disminuir el riesgo de no concluir correctamente el proyecto propuesto como práctica de especialidad. Entre los principales riesgos que fueron tomados en cuenta se encuentran:

Nombre o Descripción	Categoría	Causa	Impacto (I)*	Probabilidad (P)*	Exposición (I*P)	Estado Actual
Problemas de conexión	Tecnológico	Fallos de conexión a Internet o Base de Datos	4	4	16	Todas las funciones de la herramienta se crearon con respaldos y servicios alternos para evitar que ocurra el riesgo. Este riesgo fue eliminado.
Estrategia de Evasión		Estrategia de Mitigación		Estrategia de Contingencia		
Respaldos de la solución en servidores distintos para que siempre esté Online		Actualización y revisión del sistema para subsanar los errores encontrados		Mezclar las distintas versiones del proyecto para restaurar el mismo a la última versión estable registrada		

Nombre o Descripción	Categoría	Causa	Impacto (I)*	Probabilidad (P)*	Exposición (I*P)	Estado Actual
Problemas en el manejo de repositorios	Tecnológico	Inconsistencia entre versiones del proyecto colectivo	5	3	15	El repositorio actualizado tiene manejo de versiones eliminando toda posibilidad de errores. Este riesgo ya no es parte del sistema.
Estrategia de Evasión		Estrategia de Mitigación		Estrategia de Contingencia		
Capacitación al personal involucrado sobre la creación y manipulación de repositorios colectivos		Mantener respaldos periódicos del código fuente y demás módulos involucrados		Mezclar las distintas versiones del proyecto para restaurar el mismo a la última versión estable registrada		

Nombre o Descripción	Categoría	Causa	Impacto (I)*	Probabilidad (P)*	Exposición (I*P)	Estado Actual
Problemas de errores presentes en el proyecto	Persona	Omisión involuntaria de casos de prueba que permitan identificar errores	4	3	12	Es un riesgo que ha sucedido por parte de otros miembros del equipo, y que aún puede suceder. Se ha presentado problemas por la falta de ingenieros de aseguramiento de calidad en el proyecto. Se buscó ayuda en esta área para mitigar la probabilidad de riesgo.
Estrategia de Evasión		Estrategia de Mitigación		Estrategia de Contingencia		
Mantener durante la vida del proyecto un documento con todos los casos de prueba por aplicar en la evaluación		No entregar un proyecto hasta que haya sido verificado y validado previamente		Asignar labores de mantenimiento para corregir de inmediato aquellos errores críticos, o bien evaluar con el cliente si no son críticos y se solucionan luego		

Nombre o Descripción	Categoría	Causa	Impacto (I)*	Probabilidad (P)*	Exposición (I*P)	Estado Actual
Fallos en el sistema que involucre transacciones económicas	Tecnológico, Persona	Fallos en conexiones o mala manipulación del sistema	5	3	15	Es un riesgo bajo ya que el proyecto se maneja en 3 etapas, 1 de desarrollo donde se aplican pruebas; cuando no se detectan pruebas se pasa a "Staging" donde se aplican pruebas más específicas y ya luego a producción. Es decir la probabilidad de fallos es baja.
Estrategia de Evasión		Estrategia de Mitigación		Estrategia de Contingencia		
Implementar medidas de seguridad y respaldo ante posibles errores del sistema		Chequeo constante del sistema para detectar fallas más rápidamente y disminuir el impacto de las consecuencias		Detener los módulos afectados, verificar el origen de la falla y si fuera el caso, devolver el dinero a quién lo perdió		

A continuación se muestra el plan de acción que resume las actividades realizadas:

PLAN DE ACCIÓN		
Objetivo General:		
Implementar la actualización de distintos servicios con los que cuenta la plataforma web de Compras por Internet.		
Objetivo Específico	Producto Esperado	Actividades
1) Implementar las funciones necesarias para realizar el Email Sender.	Se creará un nuevo proyecto encargado de la automatización de procesos y llamadas a distintas actualizaciones de estados de las órdenes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se creó el subproyecto Web App para las tareas automáticas. 2. Se incorporó el Quartz dentro del proyecto para la creación de los Jobs de los distintos módulos. [8] 3. Se creó la llamada para la ejecución de los Jobs al iniciar la aplicación. 4. Se realizó la conexión de dichas llamadas desde el proyecto principal. 5. Creación del Job encargado de almacenar en la base de datos, los correos que se deben notificar 24 horas antes de expirar. 6. Creación del Job encargado de enviar los correos electrónicos agregados en la tabla de correos pendientes. 7. Creación de las funciones encargadas del proceso y la comunicación con la Base de Datos.
2) Aplicar las modificaciones necesarias sobre la ejecución de los cambios de estados de las órdenes.	Se modificó la llamada a los métodos encargados de actualizar los estados de las órdenes, para que estos sean enviados automáticamente mediante el Job que envía correos electrónicos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizó la identificación de las funciones donde se ejecuta actualmente el cambio de estado. 2. Se documentaron dichas funciones para conocer su funcionamiento. 3. Se analizó cómo extraer esos métodos para realizarlos en el nuevo Job. 4. Se creó el Job encargado de

		<p>este proceso. Lo que hace es revisar las órdenes de la base de datos y basado a ciertas condiciones, se modifican directamente en la tabla Órdenes.</p> <p>5. Se agregó este método a la función que realiza la llamada de los Jobs.</p> <p>6. Se creó el método encargado de actualizar en la base de datos los estados de las órdenes.</p>
3) Refactorización del envío de correos electrónicos	Se creó un nuevo módulo encargado de refactorizar las funciones que envían correos electrónicos actualmente.	<p>1. Analizar la solución actual para el envío de correos electrónicos.</p> <p>2. Analizar la mejor manera para actualizar el sistema y optimizar este procedimiento.</p> <p>3. Se decidió remplazar la función que enviaba los correos electrónicos para que en su lugar los agregue a la tabla Email.</p> <p>4. Creación los métodos correspondientes para la comunicación entre el proyecto y la base de datos.</p> <p>5. Implementar la nueva solución propuesta.</p> <p>6. Realizar casos de prueba para validar que el sistema trabaje correctamente.</p>
4) Nuevas funcionalidades sobre los productos creados.	Se solicitó la implementación de nuevas funcionalidades para mejorar la utilización de los productos creados en la etapa anterior.	<p>1. Se debió analiza la implementación de los nuevos cambios sobre los trabajos creados en el sistema.</p> <p>2. Se realizaron casos de prueba para validar el funcionamiento correcto del sistema después de cada cambio realizado.</p>
5) Incorporación de la primera parte en el proyecto puesto en	Se debe incorporar los primeros módulos dentro del proyecto que utilizan	<p>1. Se debe configurar y actualizar la última versión del proyecto actual del</p>

<p>producción.</p>	<p>los clientes de los distintos países.</p>	<p>cliente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Se creó una copia de respaldo antes de poder incorporar las nuevas funcionalidades. 3. Se enlazó todo el sistema con los nuevos módulos. 4. Se ejecutó la depuración y pruebas del funcionamiento de ambos sistemas enlazados. 5. Generación de informe de resultados obtenidos. 6. Se colocó en producción este nuevo parche para que sea utilizado por los distintos países involucrados del cliente.
<p>6) Creación del sitio encargado de administración de usuarios.</p>	<p>Se debe crear una página web que contenga las distintas ventanas sobre edición de usuarios.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se creó la ventana principal de administración. 2. Se implementó el menú que tendrá la vista usuarios y futuras listas de la aplicación. 3. Se debía permitir la autenticación de usuarios por lo que se implementó que la tabla con la información de usuarios esté oculta y solo se muestre a los administradores del sistema. 4. Crear el método encargado del cierre de sesión actual.
<p>7) Creación de la vista Usuarios.</p>	<p>Se debe crear la pestaña Usuarios, encargada de cargar los usuarios actuales de la base de datos para poder verlos y modificar sus atributos posteriormente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crear los objetos necesarios para visualizar los usuarios actuales de la base de datos y sus atributos. 2. Aplicar estilos de diseño para que la interfaz mantenga los estándares de las demás páginas del proyecto. 3. Completar la conexión con la base de datos y procesar las consultas requeridas. 4. Realizar los métodos encargados de cargar la información en la tabla que muestra al usuario dichos atributos.

8) Permitir aplicar cambios sobre los registros de usuarios.	Entre las funcionalidades requeridas se encuentra agregar, modificar, actualizar y borrar usuarios del sistema.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cargar los usuarios en la tabla correspondiente. 2. Agregar la opción que permite modificar los valores deseados de los usuarios actuales. 3. Agregar la opción que permite agregar nuevos usuarios al sistema. 4. Agregar la opción para borrar un usuario del sistema.
--	---	--

Estas tareas, se pueden ver resumidas y divididas a lo largo de las 16 semanas de la práctica de especialidad, mismas que se presentan a continuación:

Semana	Actividades por desarrollar
1	Introducción y capacitación a Avantica
2	Introducción y capacitación en QA
3	Introducción y capacitación en QA
4	Introducción a Plataformas y Sistemas a utilizar
5	Configuración del ambiente de trabajo, instalación de las herramientas de software que se ocuparán en el proyecto, investigación de nuevas tecnologías con las que se estará trabajando.
6	Inducción y Capacitación sobre el proyecto actual del Sistema. Implementación del Quartz y pruebas para conocer su funcionamiento.
7	Creación del nuevo proyecto que tendrá la funcionalidad de los Jobs que se ejecutarán automáticamente para la automatización del sistema, adaptación e incorporación de nuevas funciones en la base de datos, incorporación de ambas partes dentro del mismo sistema.
8	Creación de las funciones encargadas de la ejecución del envío de correo recordatorio de expiración de la orden, aplicar las modificaciones a la base de datos para implementar las nuevas funcionalidades. Realizar la comunicación entre el proyecto y la base de datos. Creación de las plantillas de los mensajes del cuerpo del correo electrónico que será enviado (Plantilla HTML). Incorporación del nuevo proyecto de práctica de especialidad con los demás proyectos que forman el sistema encargado de realizar compras Online.
9	Inducción y Capacitación en el manejo actual de cambios de estados.

10	Nueva implementación de cambios automáticos de estados utilizando Quartz.
11	Refactorizar el envío de correos electrónicos.
12	Continuar la refactorización y pruebas de envío de correos electrónicos.
13	Incorporación de los primeros módulos para ponerlos en producción.
14	Creación de la página web encargada de cualquier aspecto relacionado a la administración de elementos. Aplicación de funcionalidades como inicio de sesión, cierre de sesión, diseño, entre otros.
15	Incorporación de las opciones agregar, modificar y eliminar usuarios de la base de datos por medio de la interfaz web.
16	Documentación y pruebas de la última implementación.

3. Solución implementada

El sistema ha sido implementado gracias a la utilización de tecnologías y herramientas Web como lo son Microsoft .Net, HTML, CSS, PHP, JavaScript, SQLServer, Visual Studio 2010-2012, Quartz.Net, TortoiseSVN, entre otros. Dichas herramientas brindan un gran aporte a las necesidades del cliente, permitiéndonos así lograr satisfacer los requerimientos de automatización de los procesos realizados a la empresa que solicitó los servicios de Avantica.

La solución planteada está separada en un conjunto de módulos conceptuales que nos permiten delimitar las distintas soluciones en las áreas que separan su funcionamiento dentro del sistema. Dicha solución consiste en un grupo de 5 subsistemas; éstos módulos son: Módulo Base de Datos, Módulo de Entidades, Módulo Principal que unifica toda la lógica del sistema, un Web Service y el Módulo de Tareas Programadas. Este último es el proyecto principal en el que estuve trabajando como parte de la Práctica de Especialidad, sin embargo se debe tomar en cuenta que para su funcionamiento fue necesaria la utilización de los demás elementos mencionados, específicamente el Módulo Principal que realiza la ejecución del mismo y el Módulo de la Base de Datos para la comunicación entre el código y la base de datos.

Seguidamente se detallará la estructura del módulo de Tareas Programadas, el cual se encarga de automatizar muchos de los procesos que actualmente se realizan de manera manual, además de aplicar cambios automáticos sobre distintas funcionalidades que se encuentran implementadas por la intervención del usuario. Es decir, este módulo se divide en distintas clases encargadas de satisfacer alguna de las necesidades mencionadas anteriormente. Estas clases son llamadas dentro del proyecto como Jobs, donde cada una cumple una tarea específica. Además es importante mencionar que este módulo hace uso de la herramienta Quartz.Net, utilizada para la creación de tareas programadas que se repiten en intervalos de acuerdo a la configuración establecida, en este caso, cada uno de ellos se ejecutan por un periodo indefinido, lo único que varía es la frecuencia con que se repiten dichas tareas. Entre los Jobs que se han creado, podemos encontrar: Job de Correo Recordatorio, Job de Envío de Correos y el Job de Actualización de Estados.

A continuación vamos a analizar brevemente cada uno de las áreas en las que se divide el proyecto, además detallaremos la solución actual del sistema que he creado, cabe mencionar que se mencionarán brevemente aquellos módulos sobre los que no trabajé directamente, no puedo entrar mucho en detalle ya que no estoy del todo involucrado con el trabajo realizado, sin embargo tienen gran importancia para la solución alcanzada. Dichos subsistemas son:

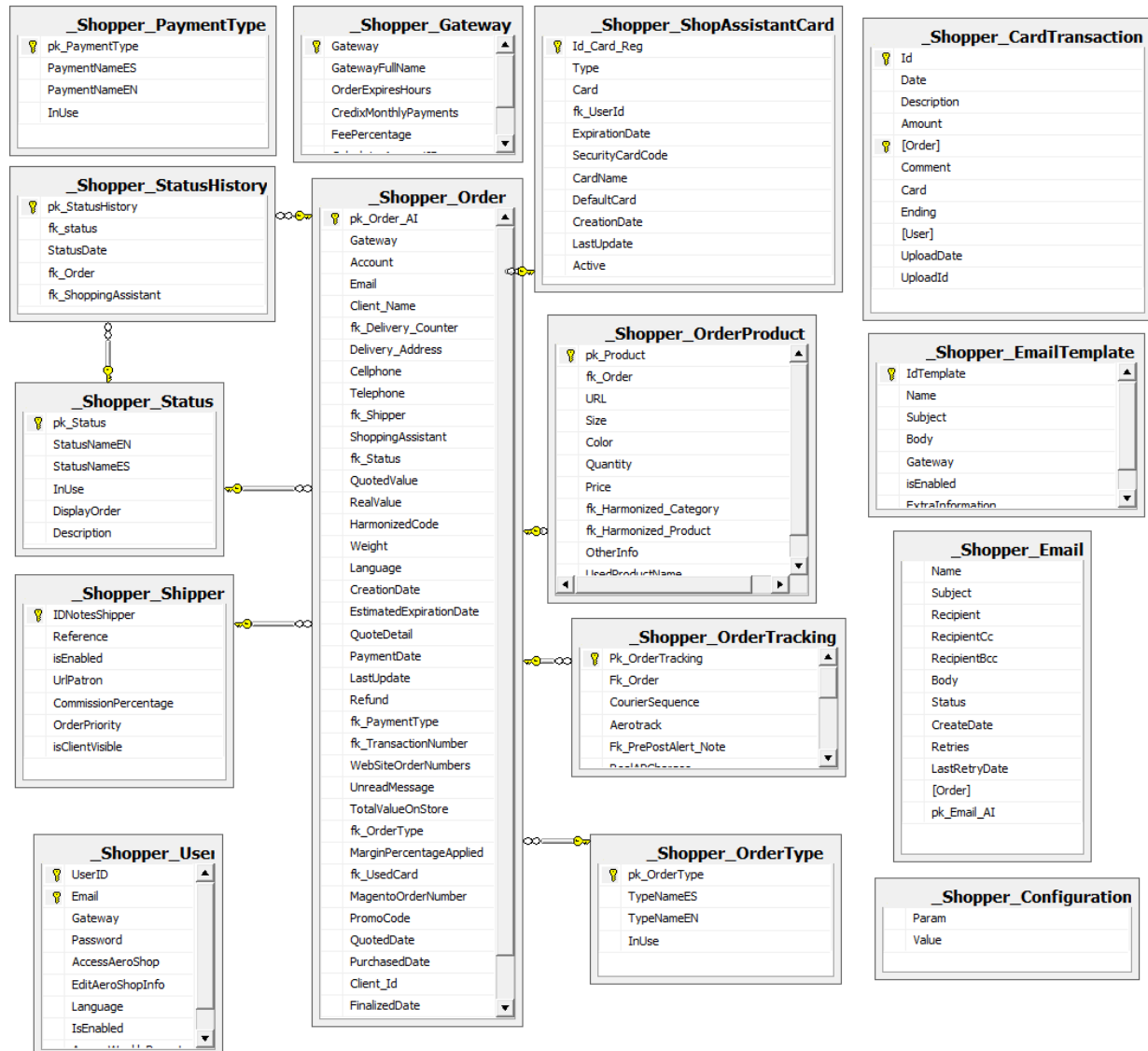
1. **El módulo de base datos:** consiste en la solución del proyecto encargada de realizar la conexión del proyecto Visual Studio con la base de datos SQL Server 2008 que almacena las tablas y los procedimientos encargados de manipular los datos del sistema. Además aloja la clase donde se encuentran todas las funciones para realizar las consultas a la base de datos y así agregar, modificar, actualizar o eliminar la información requerida.
2. **Módulo de entidades:** solución del proyecto utilizada para el manejo de algunas funcionalidades entre la interfaz gráfica del usuario y las órdenes o productos que se encuentran registradas.
3. **Módulo principal:** ésta es la solución principal del proyecto; en ésta se encuentra la interfaz gráfica con la que el usuario podrá realizar las distintas funcionalidades implementadas.
4. **Módulo Web Services:** Consiste en el Web Services encargado de algunas funciones propias de validación y manejo de datos. No tiene vinculación con el subsistema propio que se ha estado trabajando.
5. **Web Service Tareas Programadas:** solución actual donde se encuentran los distintos módulos encargados de la automatización del sistema. Es un sistema que trabaja independientemente, es decir el usuario no se relaciona con él; es llamado cuando se inicia el proyecto principal y de ahí su funcionalidad continúa ejecutándose periódicamente de acuerdo a la configuración de cada Job.

A continuación se detallaran las clases principales que permitieron crear la funcionalidad de las tareas realizadas durante la práctica de especialidad con respecto al Web Service de Tareas Programadas:

1. **Job Email Recordatorio:** este módulo surgió a partir de la necesidad de mejorar el sistema de notificaciones a los clientes. Su funcionalidad consiste en que el sistema busque, en la base de datos, todas las órdenes registradas y recupere aquellas cuya fecha de caducidad está dentro del límite establecido. Actualmente se maneja que el sistema recupere todas las órdenes que vencen dentro de 24 horas, a partir de la fecha y hora actual del computador, luego procede a enviarle un correo electrónico recordatorio a los clientes. Con esto se desea disminuir la cantidad de órdenes que se pierden luego de ser cotizadas por falta de notificación a los clientes. Para la solución a este problema se debió crear en primera instancia una consulta a la base de datos encargada de obtener la lista de órdenes próximas a expirar. Luego se creó el método que define la estructura del mensaje del correo electrónico (sujeto, destinatario, destinatario con copia, destinatario con copia oculta y el cuerpo del mensaje basado en la plantilla brindada por el cliente) y al final agrega cada correo a la tabla Email de la base de datos.

2. **Job Actualización de Estados de las Órdenes:** otro de los problemas que tenía la empresa contratante, consistía en el cambio de estados de las órdenes. La función encargada de actualizarlos era ejecutada únicamente desde la página **Search** que el usuario accedía manualmente; el problema se presentaba cuando una persona buscaba una orden, podía ver que aún estaba activa, sin embargo constantemente ocurría que cuando accedía a ella, ya había pasado cierto tiempo y la orden ya había expirado. La solución a esta problemática fue implementar un Job automatizado que se encarga de revisar periódicamente todas las órdenes de la base de datos y modificar el estado de aquellas que habían tenido algún cambio en su estado. Estas modificaciones se basan en las distintas condiciones que califican una orden en uno de los 24 estados posibles: Solicitada, Cotizada, Pagada, Comprada, Finalizada, Inválida, Vencida, entre otros.
3. **Job de Envío Correos Electrónicos:** se puede catalogar como el módulo más sencillo y más importante de los nuevos cambios que hemos implementando sobre el proyecto principal. Este módulo se encarga de tomar todos los correos electrónicos registrados en la tabla Email y enviarlos a sus destinatarios. Entre las principales implementaciones fue agregar un método que verificara si ocurría algún error durante el envío de correos, si así fuera debe enviar un correo electrónico a la cuenta de soporte para informar sobre la causa del problema. Además se debe mantener el control de envío de correos electrónicos para que la cuenta del correo electrónico no sea bloqueada por que el sistema la reconozca como Spam. Se decidió limitar el tiempo a 5 correos enviados cada 10 segundos. Además el método debe encargarse de indicar cuando un correo fue enviado, con el fin de que no se envíe varias veces un correo al mismo usuario destinatario. Esto se creó agregando una variable de estado, donde su estado cero, indica que el correo no ha sido enviado, estado de uno indica que ya se envió el correo satisfactoriamente y si su estado es dos, indica que se ha presentado un problema y se intentará enviar más tarde.
4. **Refactorización del envío de correos electrónicos:** surge a raíz de manejar un mejor control sobre el envío de correos electrónicos dentro del sistema, ya que se ha creado el Job Envío Correos Electrónicos, se solicitó aplicar los cambios necesarios sobre el proyecto para que todos los métodos que enviaban correos electrónicos directamente, en distintas funciones de nuestro sistema y así sean modificados para que en lugar de enviarlos, sean agregados a la tabla Email y posteriormente sean enviados por el módulo ya mencionado. Con el fin de tener un mejor control sobre el envío de correos electrónicos a los clientes. Su solución consistió en analizar, documentar y detallar cada uno de los métodos que enviaban correos electrónicos y aplicar los cambios necesarios para que trabajen con la nueva implementación.

Diseño de la base de datos:



En cuanto al objetivo número 8 mencionado en la tabla de Plan de acción, su solución consistió en la creación de un sitio web encargado de administrar los usuarios registrados actualmente en la base de datos. La creación de este sitio web surgió debido a que actualmente el cliente de Avantica solicitaba constantemente al encargado del proyecto agregar o eliminar usuarios del sistema; generando pérdida de tiempo al realizar estos trabajos tediosos, cayendo en una pérdida de tiempo efectivo para utilizarlo en tareas más importantes. Lo que se hizo fue crear una ventana de administración donde pueden acceder las personas colaboradoras de la empresa contratante, únicamente aquellas que tengan permiso de administrador. En esta ventana se muestra gráficamente la lista de todos los usuarios registrados actualmente en el sistema. Los administradores pueden realizar distintas actividades sobre los usuarios, entre ellos agregar, borrar o modificar alguno de sus atributos.

Entre los requerimientos principales estaba que la página web debía ser creada manteniendo los estándares de diseño gráfico del cliente, es decir que mantenga los colores y estilos propios de la empresa, por lo que fue necesario la creación de una de estilo CSS para la creación de la interfaz gráfica. Para la implementación de este producto, se decidió utilizar una tabla automatizada que permite el manejo de usuarios de una manera más rápida y sencilla. Gracias a la utilización de este elemento fue posible la implementación de un menú dinámico donde la información se muestra en una interfaz muy agradable para el usuario; además la implementación de las opciones de agregar, modificar o eliminar usuarios se pudo realizar dentro de la misma tabla, agregando simplemente un botón representativo para cada una de las opciones; si se desea agregar o modificar un usuario, simplemente se presiona el botón correspondiente y de inmediato se muestra un pequeño formulario sobre la fila actual que será editada, evitando así tener que hacer una página distinta para el manejo de usuarios. En cuanto a la opción de borrar, cuando el administrador presiona este botón, se despliega un cuadro de diálogo indicando si está seguro que desea borrar ese usuario, esto fue realizado con el fin de no borrar accidentalmente alguna información de la base de datos.

Otro de los requisitos consistió en deshabilitar el acceso a esta página a toda persona que no cuente con permisos de administrador, por lo que en una primera instancia, se solicitó que se mostrara la información de los usuarios a cualquier persona que acceden el sitio web pero los botones para el manejo de usuarios estaban deshabilitados. Luego de una revisión del producto obtenido, se sugirió una nueva implementación, en este caso cuando la página de administración de usuarios se va a cargar, ésta verifica si el usuario tiene privilegios de administrador, de ser así se muestra la página completa con los datos correspondientes, caso contrario, se muestra un mensaje de error indicando que para ver la página web debe acceder a ella con una cuenta de administrador.

Cabe mencionar que fue necesario actualizar el sistema para que toda la información mostrada se cargue de forma dinámica basado en su lenguaje, es decir, los títulos y cuadros de diálogo de la página web se cargan en el lenguaje correspondiente basado a las preferencias del usuario que inició sesión en el sistema.

4. Conclusiones y Comentarios

Tomando en consideración el trabajo realizado a lo largo de estas dieciséis semanas como práctica de especialidad, puedo confirmar que las labores han sido concluidas satisfactoriamente, la modalidad utilizada por Avantica San Carlos permite que el tiempo de retraso, en una tarea específica, sea mínimo, ya que su alta experiencia permite mantener un correcto orden cronológico en la ejecución de las tareas. Esa es la razón por la que, en lugar de retrasos, hubieron semanas donde el trabajo iba adelantado, permitiendo crear un mejor producto y de mayor calidad, abarcando así tareas extras de las que habían sido asignadas.

Entre los productos que fueron entregados se puede incluir el módulo completo correspondiente al Servicio Web de las tareas programadas, mismo que ya se encuentra en producción toda la nueva funcionalidad creada en el sistema, es decir está siendo utilizado en los diferentes países donde el sistema funciona actualmente. De igual forma, el sitio web que permite la administración de usuarios, ya está siendo utilizado por los administradores que son colaboradores del cliente de Avantica. Es importante mencionar como experiencia que ha sido altamente beneficioso, tanto para la persona que modificaba usuarios manualmente como para el cliente de Avantica, quien gracias a este sitio web, solicitó nuevas funcionalidades a implementar a raíz de esta funcionalidad, aumentando así la satisfacción entre empresa y cliente.

Además de los productos que se encuentran en funcionamiento, fue necesaria la creación de distintos documentos con la especificación detallada del producto desarrollado, fue necesario indicar una descripción del ¿Por qué se hizo? y ¿Cómo se hizo? Esto con la idea de que cualquier persona que en un futuro necesite trabajar sobre las funcionalidades implementadas, pueda tomar estos documentos técnicos y continuar el proyecto sin mayor problema. El documento incluye la descripción de las clases utilizadas, referencias, documentos, funciones, dependencias, métodos y demás aspectos vinculados en la solución del mismo. Estos documentos también han sido concluidos y entregados satisfactoriamente, manteniendo el formato estándar de la empresa Avantica Technologies, donde toda documentación debe ser presentada en inglés. Luego de una revisión por parte del encargado del proyecto, se archivaron en su sistema y se dio el visto bueno de su aprobación.

En cuanto a la práctica de especialidad realizada en Avantica San Carlos, puedo dar fe que es una excelente empresa para iniciar la experiencia laboral, donde esta sede siempre dejó en evidencia su alta experiencia tratando con estudiantes practicantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos, por lo que no se presentaron problemas técnicos ni de otra índole. Siempre están anuentes a dar

la ayuda necesaria para poder cumplir con las normas establecidas del de la universidad y así cada estudiante pueda vivir una experiencia amena en su práctica de especialidad. Por ejemplo, el equipo técnico brindado cuenta con la más alta tecnología del mercado, colocando a disposición una gran colección de hardware y software permitiendo desarrollar las tareas de una manera eficaz; además contar con muchos ingenieros de software con años de experiencia a disposición para evacuar las dudas, brinda una alta retroalimentación sobre el trabajo que se realiza día con día, aumentando así la experiencia y conocimiento adquirido. A mi parecer este fue uno de los principales elementos que dieron un valor agregado durante este período que he sido colaborador de Avantica Technologies.

Personalmente me siento muy contento y agradecido porque tuve la dicha de entrar a colaborar en un proyecto donde estuve interactuando directamente con un cliente directo, dónde a pesar del alto grado de responsabilidad que se debía mantener sobre cada detalle realizado, me permitió experimentar cada una de las posibles etapas con que nos podemos encontrar en nuestro diario vivir como Ingenieros de Software. Esta experiencia fue muy gratificante porque pude aprender, no solamente en el área técnica, sino que también pude ver cómo se trabaja con un proyecto muy importante para la empresa, desde el hecho de trabajar con un equipo de personas alrededor; donde muchas veces lo que se estaba trabajando era requerido por otra persona y se debía tener cuidado con la información que se manejaba hasta la organización semanal con los colaboradores de Avantica o incluso con el cliente contratante; experiencia que a pesar de que en la universidad se hacen trabajos en equipo, ayuda a tener una idea sobre el trabajo en equipos, sin embargo no se compara con la vida real donde se tienen mayores cosas en que pensar.

No quiero terminar sin antes mencionar que gracias al Instituto Tecnológico de Costa Rica pude recibir las bases profesionales necesarias para poder enfrentarme al mundo laboral, como muchas veces se nos mencionó en las clases, la universidad nos da solo una pequeña parte de todo lo que necesitamos conocer para ser un gran profesional, sin embargo, esa pequeña parte está por encima de muchas otras universidades, hecho que se puede evidenciar en Avantica San Carlos ya que la mayoría de sus colaboradores hemos pasado por las aulas del TEC.

Glosario de términos:

1. Microsoft .NET: consiste en un framework de Microsoft que permite independencia de plataforma de hardware y un rápido desarrollo de aplicaciones. [2]
2. HTML: Sus siglas en inglés HyperText Markup Language, consiste en un lenguaje utilizado para la elaboración de páginas web definiendo la estructura básica y estándares de código para la creación de páginas web. [3]
3. JavaScript: es un lenguaje orientado a objetos basado en prototipos y de tipo dinámico. [4]
4. PHP: es un lenguaje de programación utilizado principalmente para el desarrollo web de contenido dinámico. [5]
5. SQL Server: consiste en un sistema para el manejo de bases de datos. Basado en un modelo relacional de la familia Microsoft. [6]
6. Visual Studio 2010: consiste en un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows. Capaz de soportar distintos lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, y Visual Basic .NET. [7]
7. Email Sender: Sistema automatizado encargado de tomar correos electrónicos de una tabla de la base de datos y enviarlos a los destinatarios correspondientes.
8. Refactorizar envío de correos: Módulo encargado de modificar el funcionamiento actual del envío de correos electrónicos por un método más eficiente.
9. Jobs: Son clases del sistema que se ejecutan automáticamente basados en un intervalo de tiempo definido por el administrador dentro del Quartz.
10. Quartz.Net: Librería utilizada para la ejecución de tareas programadas dentro de un sistema. Permite iniciar, pausar o detener un Job específico. [8]
11. Scheduler: Proyecto donde se incluyen todos los Jobs que se encargarán de ejecutar los procesos automáticos.
12. Web Services: Consiste en una tecnología que permite intercambiar datos entre distintas aplicaciones de un mismo sistema. [9]
13. CSS: Sigla de Hojas de estilo en Cascada por su nombre en inglés (Cascading Style Sheet), es un mecanismo sencillo para añadir estilo (por ejemplo, fuentes, colores, espaciado) a los documentos Web. [10]
14. RadGrid: utilizado en escenarios simples o avanzados para hacer uso de paginación, ordenación, filtrado y edición de datos que permite agrupar y mostrar datos jerárquicos. [11]

5. Referencias Bibliográficas

1. Esquivel, Gaudy (2013). *Presentación de un proyecto-PRACTICA-ESPECIALIDAD-COMPUTACIÓN*. Consultado en junio 10, 2013 en <https://www.dropbox.com/s/8xg6brrup3ewp8q/Presentaci%C3%B3n%20de%20un%20proyecto-PRACTICA-ESPECIALIDAD-COMPUTACI%C3%93N.doc>.
2. Microsoft (2013). *What is .NET*. Consultado en agosto, 2013 en <http://www.microsoft.com/net>
3. Wikipedia (2013). *HTML5*. Consultado en agosto, 2013 en <http://es.wikipedia.org/wiki/HTML5>
4. W3Schools (2013). *JavaScript Introduction*. Consultado en agosto, 2013 en http://www.w3schools.com/js/js_intro.asp
5. PHP Group (2013). *What is PHP*. Consultado en agosto, 2013 en <http://php.net/>
6. Microsoft (2013). *Microsoft SQL Server 2008 R2*. Consultado en agosto, 2013 en <http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=30438>
7. Microsoft (2013). *Visual Studio 2010*. Consultado en agosto, 2013 en <http://www.microsoft.com/visualstudio/esn>
8. Quartz.net (2013). *The official Quartz.NET Tutorial*. Consultado en agosto, 2013 en <http://quartznet.sourceforge.net/>
9. Tedeshi, Nicolás (2013). *Web Services, Un ejemplo práctico*. Consultado en octubre, 2013 en <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972248.aspx>
10. Bos, Bert (2013). *What is CSS?* Consultado en octubre, 2013 en <http://www.w3.org/Style/CSS/>
11. Telerik (2013). *RadGrid – Telerik's ASP.NET Grid*. Consultado en octubre, 2013 en <http://www.telerik.com/products/aspnet-ajax/grid.aspx>