

SLD120 IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DIÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA ALAS HIS

SLD120 DIALYSIS MODULE IMPLEMENTATION OF HOSPITAL INFORMATION SYSTEM ALAS HIS

Angélica de la Caridad Vázquez Rúa¹, Lisette Bravo León², Alejandro Martínez Brito³, Alejandro Catalá Aguirre⁴

1 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, alvarez@uci.cu, 17 #3411 e/ 34 y 36 apto 23, Playa, La Habana.

2 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, lbleon@uci.cu

3 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, ambrito@uci.cu

4 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, acatala@uci.cu

RESUMEN: Cuba, con un proyecto de desarrollo que tiene como pilares la justicia social, la equidad y la solidaridad, ha diseñado e iniciado la aplicación de estrategias que permiten convertir los conocimientos y las tecnologías de la información y las comunicaciones en instrumentos a disposición del avance y las profundas transformaciones revolucionarias, entre estas evoluciones se encuentra el sector de la salud. Este trabajo se enfoca en un componente para el proceso de diálisis, teniendo como objetivo, implementar el Módulo de Diálisis del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, contando con funcionalidades como el seguimiento de los datos durante la diálisis, la gestión de la indicación que realiza el médico nefrólogo, la gestión de los riñones artificiales. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó como metodología de desarrollo el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), como lenguaje de modelado el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), Java Server Faces (JSF) como framework para desarrollo de aplicaciones web, como sistema gestor de Base de Datos PostgreSQL v8.3, como servidor de aplicación JBoss Server v4, como herramientas de desarrollo Eclipse, que es una plataforma de desarrollo extensible y adaptable a cualquier lenguaje y Visual Paradigm para el análisis y diseño, como lenguaje de programación Java el cual es robusto, seguro y multiplataforma. Con la culminación de este módulo se atenderá mayor número de pacientes diariamente, facilitará una implementación más rápida del programa médico de atención en todos los hospitales nefrológicos de Cuba, con la consiguiente mejora en los procesos a los que se refiere.

Palabras Clave: Médico nefrólogo, diálisis, framework.

ABSTRACT: Cuba, with a development project that has as pillars of social justice, popular participation, equity and solidarity, has designed and begun implementing strategies to turn knowledge and information technology and communications tools to provision of progress and profound revolutionary transformations among these developments has focused on the health sector. This work focuses on a component for the dialysis process, aiming to deploy the Dialysis Module of Hospital Information System alas HIS, with features such as data monitoring during dialysis, management indicated that performs the nephrologist, management of artificial kidneys. The development of this system is guided by the Rational Unified Process (RUP), taking as a model of quality the Capability Maturity Model (CMMI) at level two. The system is based on free technologies, platform and on a layered architecture. Notation used for Business Process Modeling (BPMN) and as a programming language, Java. It uses the architectural pattern Model-View-Controller (MVC) that facilitates the creation of a robust and flexible. With the completion of this module can serve more patients daily, will facilitate faster deployment medical care program in all hospitals nephrological of Cuba, with a consequent improvement in the processes to which it refers.

KeyWords: Nephrologist, dialysis, framework

1. INTRODUCCIÓN.

Cuba está consciente de que para mejorar su economía, lograr una sociedad más eficaz, eficiente y competitiva debe aplicar la informatización en todas sus esferas y procesos, convencida de que para los países subdesarrollados resulta imprescindible el logro de este propósito.

En este sentido, se ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y lograr una cultura informática, como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a la sociedad acercarse más hacia un desarrollo sostenible.

Para suplir estas necesidades surge la Universidad de las Ciencias Informáticas, teniendo dos objetivos principales: informatizar el país y desarrollar la industria del Software para contribuir al desarrollo económico del mismo.

La Nefrología es una especialidad médica, una rama de la medicina interna, que estudia la organización y la función renal, así como las enfermedades renales (nefropatías) y sus repercusiones, las cuales son reconocidas como un problema de salud y un reto internacionalmente, por su complejidad, frecuencia y crecimiento epidémico.

La diálisis es un proceso por medio del cual se produce un filtrado artificial de la sangre. En éste, se retiran los elementos tóxicos del torrente sanguíneo cuando los riñones han perdido su capacidad. Esta puede ser usada para pacientes muy enfermos que han perdido repentinamente su función renal (fallo renal agudo) o para pacientes absolutamente estables que han perdido permanentemente su función renal (enfermedad renal en estado terminal).

El presupuesto dedicado a estos enfermos es muy alto y existen enormes disparidades en su atención entre los países pobres y ricos. Un tratamiento de diálisis cuesta entre 100 y 200 dólares por sesión y en el año el enfermo debe hacerse entre 156 y 160 sesiones, sin contar el costo de la tecnología, que incluye una planta para el proceso del agua, riñones artificiales o generadores de diálisis y medicamentos de última generación, entre otros recursos.

Cuba realiza un esfuerzo sostenido en el terreno de la Nefrología y la atención al problema de salud internacional que representa la Enfermedad Renal Crónica terminal con requerimientos dialíticos, pese a su condición de pequeño país en vías de desarrollo. La prioridad dada a la

construcción de nuevas unidades, para acercar la atención a donde viven los pacientes, la adquisición de modernas tecnologías y la formación de nuevos especialistas, es una demostración de la importancia concedida por el Estado cubano a la misma, en términos de equidad y justicia. Tiene la particularidad de que los medicamentos y las tecnologías necesarias son compradas por terceros países a causa del bloqueo impuesto por los Estados Unidos de América, trayendo como consecuencia que los costos sean mayores. A pesar de lo costosos que resultan para el país, estos servicios se le brindan gratuitamente a la población.

Diariamente en cada uno de los servicios nefrológicos del país se recogen los resultados de las diálisis que se le realizan a los pacientes, con esta información se elabora mensualmente un informe estadístico que es enviado hacia el Instituto Nacional de Nefrología (INEF) mediante el correo electrónico o vía telefónica, para la actualización del archivo de datos nacional, que se encuentra en dicho centro. Todo este proceso se realiza de forma manual, lo que trae como consecuencia que se puedan producir errores humanos, que no se obtenga la información de estos pacientes enfermos renales en tiempo real, ni con la exactitud requerida, ni se pueda establecer una comparación a nivel municipal, provincial y nacional con dicha información.

En el curso 2007-2008 en la Universidad de las Ciencias Informáticas se desarrolló una primera versión de un sistema (alas NEFRORED v1.0) que permitiera viabilizar la gestión de la información relacionada con los procesos de diálisis, específicamente la asociada con la indicación que realiza el médico nefrólogo, el seguimiento durante la diálisis y la gestión de reportes relacionados con dicho proceso. Luego del desarrollo de esta versión el cliente identificó nuevas funcionalidades con las que debería contar el sistema, como son: la gestión de los riñones artificiales y las camas en las salas de hemodiálisis, la planificación de los equipos para este tratamiento y la generación de nuevos reportes.

Actualmente se está desarrollando en la Universidad de las Ciencias Informáticas el Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, el cual tiene como atributo fundamental una historia clínica electrónica (HCE), que incluye toda la documentación, imágenes e información que se genera en torno a un paciente: datos de enfermería, información sobre pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de exámenes, citas, entre otros. Estos datos aparecen totalmente digitalizados, descentralizados y almacenados con seguridad, cumpliendo con los principios de ética

médica.

Este sistema no cuenta con un componente para el proceso de diálisis. Al mismo no se le puede integrar la aplicación alas NEFRORED (donde se gestiona una parte considerable de dicho proceso) teniendo en cuenta que las arquitecturas son incompatibles, por lo cual se hace necesario desarrollar un nuevo módulo para el sistema alas HIS, que incluya las funcionalidades que están implementadas en alas NEFRORED para el proceso de diálisis y las nuevas necesidades determinadas por el cliente.

2. DESARROLLO.

Al ser Diálisis un módulo del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, para su desarrollo se tuvo en cuenta la arquitectura y las tecnologías utilizadas por el mismo.

2.1 Metodología de desarrollo de software.

RUP: Metodología tradicional o no ágil. La misma utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como lenguaje de representación visual. Este proceso unificado define cuatro elementos: los roles, que responden a la pregunta ¿Quién?, las actividades que constituyen el ¿Cómo?, los artefactos que representan el ¿Qué? y los flujos de trabajo que son el ¿Cuándo?

2.2 Lenguaje de programación.

JAVA: Lenguaje orientado a objetos, que permite agrupar en estructuras encapsuladas tanto sus datos como los métodos o funciones que manipulan estos. Fue diseñado para crear software altamente fiable, lo que proporciona a los programadores la disminución de errores, y la liberación explícita de memoria. La seguridad radica en las barreras impuestas en el lenguaje y en el sistema de ejecución en tiempo real. También proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets, establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, para así facilitar la creación de aplicaciones distribuidas. [1]

2.3 Notación para el modelado de procesos del negocio.

BPMN: Es un estándar para modelar flujos de procesos de negocio y servicios WEB. Su meta principal es definir una notación entendible para todos los usuarios del negocio, desde los analistas del negocio que modelan los procesos hasta los

desarrolladores técnicos responsables de implementarlos, garantizando la mejora de los mismos y finalmente a los usuarios del negocio quienes monitorearán y administrarán dichos procesos. BPMN crea un puente estándar entre el diseño del proceso de negocio y su implementación.

2.4 Lenguaje para el modelado.

UML: Lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos. Entre sus principales características se encuentran las de constituir un lenguaje unificado para la modelación de sistemas, contiene corrección de errores viables en todas las etapas. Es aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente-servidor y los modelos permiten la comunicación con el cliente en todas las etapas. [2]

2.5 Sistema Gestor de Base de Datos.

PostgreSQL: poderosa herramienta de código abierto para el manejo de bases de datos relacionales, publicada bajo licencia BSD. Puede ser utilizado en diversos sistemas operativos, incluyendo GNU/Linux, UNIX y Windows. Soporta el almacenamiento de números binarios de gran tamaño, incluyendo imágenes, sonido, y video.

Algunas características relevantes:

- Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes, cadenas de bits. También permite la creación de tipos propios como la de los disparadores e incorpora funciones de diversa índole.
- Incorpora una estructura de datos de arreglos.
- Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto- relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

2.6 Herramienta CASE.

Visual Paradigm: herramienta UML profesional que

soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad y a menor costo. Permite construir todo tipo de diagramas de clases, generar código desde diagramas y generar documentación. Apoya los estándares más altos de las notaciones de Java y de UML. Soporta aplicaciones web y es fácil de instalar y actualizar. Está diseñado para distintos usuarios entre los que se incluyen ingenieros de software, analistas de sistemas, analistas de negocios, arquitectos y desarrolladores. Está orientado a la creación de diseños y se usa el paradigma de programación orientada a objetos. [3]

2.7 Ambiente de Desarrollo Integrado (IDE).

Eclipse: Es un proyecto de desarrollo de software de código abierto dedicado a proporcionar una plataforma industrial robusta, con amplias características y con calidad comercial para el desarrollo de herramientas altamente integradas. [4]

2.8 Arquitectura.

Para la realización del módulo se propone el uso de los patrones arquitectónicos Modelo Vista Controlador (MVC) y en capas, siendo los más utilizados porque permiten la reusabilidad de sus componentes, además el Sistema de Información Hospitalaria (HIS) donde se va a integrar este módulo, los tiene definidos como patrones arquitectónicos.

En la capa de presentación se utiliza:

- Java Server Faces (JSF)
- Richfaces
- Ajax4JSF
- Facelets
- Lenguaje Extensible de Marcado de Hipertexto (XHTML)

En la capa de negocio se utiliza:

- JBoss Seam
- Drools
- JBPM

En la capa de acceso a datos se utiliza:

- Hibernate
- Enterprise JavaBeans (EJB3)
- Java Persistence API (JPA)

Tecnologías horizontales

- Java Platform Enterprise Edition (JavaEE 5)

- Java Runtime Environment (JRE)

2.9 Resultados

Con el despliegue del módulo se espera dotar a los centros de Nefrología de un sistema informático que facilite la gestión de los procesos de diálisis que se llevan a cabo dentro de esta área, así como el almacenamiento de la información médica del paciente en una única Historia Clínica Electrónica. Entre algunas de sus funcionalidades se encuentran la gestión de los datos personales del paciente, la gestión de las hojas de diálisis, las indicaciones de hemodiálisis y diálisis.

Estas funcionalidades están contempladas en el sistema alas HIS a través de los módulos: Admisión que gestiona la hoja frontal con todos los datos específicos del paciente, Cita que gestiona la planificación de la consulta según el horario de los especialistas, el módulo Visor de Historia Clínica que permite la visualización y análisis de los documentos clínicos que contienen la Historia Clínica del paciente y el módulo Consulta Externa permite el diagnóstico de enfermedades mediante el estándar CIE10 como apoyo de los exámenes complementarios de laboratorios o biopsia.

El módulo Diálisis cuenta con las funcionalidades para configurar el servicio diálisis dando la hora de inicio y fin de la jornada de diálisis, gestiona los diferentes estados por los que ha transitado el paciente.

A continuación se muestran imágenes que evidencian lo antes dicho:

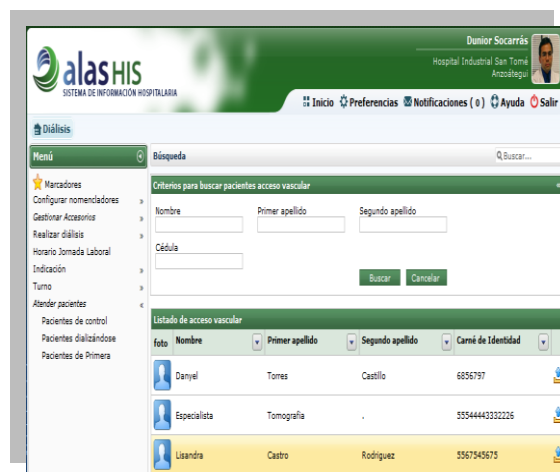


Fig. 1: Listado de los pacientes a crear acceso vascular.



Fig. 2: Adicionar acceso vascular



Fig. 2: Modificar acceso vascular



Fig. 2: Ver estados acceso histórico

2.10 Beneficios

Los programas informáticos constituyen excelentes herramientas para la gestión clínica de los Servicios de Nefrología y suponen una herramienta estratégica para potenciar la eficacia de la actividad asistencial. El módulo Diálisis permitirá tener centralizada y

accesible toda la información médica y administrativa de un paciente.

Este sistema formará parte del paquete del Sistema de Gestión Hospitalaria (Alas HIS), de manera que se puedan complementar sus funcionalidades.

El mismo presentará una arquitectura que posibilitará la gestión de información para la toma de decisiones a diferentes niveles de dirección. La utilización de software libre para su desarrollo posibilitará la Independencia Tecnológica del país.

3. CONCLUSIONES

Con la realización del Módulo Diálisis del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS se concluye que:

La utilización de RUP como metodología de desarrollo de software permitió dar continuidad al diseño propuesto por el analista, comprobándose que el uso de esta metodología es eficiente para guiar el proceso de desarrollo de un software.

Las herramientas y tecnologías para el desarrollo del sistema definidas por el Departamento de Gestión Hospitalaria posibilitó que se obtuviera una aplicación sencilla, flexible y robusta.

La descripción de la arquitectura propuesta para el desarrollo del sistema, patentizó que la utilización del patrón MVC perfecciona la ejecución de las aplicaciones, ya que al separar los datos, la interfaz de usuario y la lógica de control, viabiliza que las modificaciones se ejecuten solo en nivel requerido impactando en menor orden en el resto de las capas.

Al realizar una valoración crítica del diseño propuesto por el analista, se confirmó que este no resultó ser óptimo, pues tenía errores en su contenido, por lo que se hizo necesario realizar un refinamiento de este diseño.

Se realizó la implementación de las funcionalidades requeridas, siguiendo las pautas de diseño definidas por el Departamento de Gestión Hospitalaria, obteniéndose una aplicación que facilita una implementación más rápida del programa médico de atención en todos los hospitales nefrológicos de Cuba, con la consiguiente mejora en los procesos a los que se refiere.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Paredes, Paola A. Grajeda y Adrián M. tecnologíasjava. [En línea] 27 de 08 de 2008. [Citado el: 2 de 11 de 2010.] <http://tecnologiasjava.blogspot.com/2008/08/introduccion-ejb-30-parte-1.html>.

2. Conferencia Introducción al Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y al Lenguaje Unificado de Modelado (UML). s.l. : Entorno Virtual de Aprendizaje.

http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/export/MADEJA/JPA_Introduccion?format=pdf&.

3. Alfonso, Daniel Isaac y Lianes. Diseño del proceso de Diálisis del Sistema de Información Hospitalaria: alas HIS. 2010.
4. juntadeandalucia. [En línea] 02 de 06 de 2008. [Citado el: 2 de 11 de 2010.]

5. SÍNTESIS CURRICULAR DEL AUTOR

Angélica de la Caridad Vázquez Rúa, nació en el municipio Playa, provincia La Habana, el 13 de junio de 1987, se graduó de Ingeniera en Ciencias Informáticas en el año 2011, en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), actualmente se desempeña como desarrolladora del proyecto Nefrología en el Centro de Informática Médica (CESIM), perteneciente a la misma.