

COMPONENTES SIMULADOS PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA SALUD.

Ing. Yosvani Turruelles Tejeda¹, Lic. Caridad Guzmán Vitón²

¹Graduado como Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2007. Actualmente se desempeña como Profesor de la Facultad 7 de UCI. Correo: yturruelles@uci.cu

²Graduada en Cibernética Matemática en el año 1986 en la Universidad de La Habana. Actualmente se desempeña como Especialista A en Sistemas Organizativos e Informativos de la empresa Softel Correo: cary@softel.cu

Resumen:

A partir del año 2003, respondiendo al proceso de informatización de la sociedad cubana, el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) hace prioridad inmediata su informatización. Para lograrlo se dispuso capital humano y económico obteniéndose como resultado el Registro Informatizado de Salud (RIS). En la actualidad se desarrollan los componentes que forman parte del Sistema de Información para la Salud (SISalud). Para su funcionamiento se da la necesidad de contar con información no perteneciente al dominio de Salud. Al no encontrarse disponible la misma, por las instituciones encargadas de brindarla, se decide simularla.

Se hace necesario contar con la información de los ciudadanos del país, surgiendo el Registro de Ciudadanos (RC). También es de vital importancia tener disponible la información para poder asignar una dirección a una persona (personal de salud, paciente o ciudadano) y a una unidad de salud, centro laboral, vivienda y local de consulta; configurar las Áreas de Salud para que funcione el Registro de Población y gestionar los usuarios en el módulo de Administración. Surgen así el Registro de Ubicación Geográfica (RU) y el Registro de Localidades (RL).

El Registro de Ciudadanos gestiona los datos de los residentes en Cuba; el Registro de Ubicación Geográfica gestiona las Provincias, Municipios, Localidades, Calles y Manzanas del país; y el Registro de Localidades gestiona los Consejos Populares, Circunscripciones, Zonas y CDR. Estos registros brindan información estándar a todos los componentes de SISalud y evitan la duplicidad de la misma.

Palabras claves: Informatización, componentes, ciudadano, ubicación geográfica, localidades.

SIMULATED COMPONENTS FOR HEALTH INFORMATION SYSTEM.

Summary:

From the year 2003, and responding to the process of informatizing Cuban society, the Ministry of Public Health (MINSAP, accronyms for the words in Spanish) decides to give priority to its informatization. Economical and human resources were destined to help achieving this goal. The Health Computerized Registry (RIS, accronyms for the words in Spanish) was the result of that. Nowadays, the components that are part of Health Information System (SISalud) are being developed. To make it function better, it is necessary to have information that is not related to the Health domain. As the institutions that are supposed to provide it haven't done so, a simulation is made.

It is necessary to have the information about the Cuban citizens, so the Citizens' Registry (RC) is born. It is also highly important to have at hand the information that gives the possibility of allotting an address to a person (healthcare workers, patients or

citizens) and also to a healthcare center, working center, residence and infirmary; also, configuring the Healthcare Areas, so that the Population Registry and to manage the users in the administration.

The Citizen's Registry manages the data of all the residents in Cuba; the Geographic Location Registry manages the provinces, municipalities, locations, streets and apples in the country; and the Location Registry manages the Popular Councils, Small Areas Council (Circunscripciones), Zones and Committees for the Defense of the Revolution CDR. Those registries provide all the components of SISalud with the standard information and they also avoid the system from being duplicated.

Key Words: *Informatization, component, citizen, geographic location, localities.*

Introducción

En el esfuerzo realizado por la Revolución en busca del bienestar absoluto de la sociedad, el país ha asignado diferentes recursos tanto humanos como económicos, los cuales incluyen personal altamente calificado procedente casi en su totalidad de las diversas instituciones educativas de la isla, formando el capital humano necesario para asegurar el desarrollo de la humanidad. En todo este desarrollo es de vital importancia la presencia de las tecnologías informáticas las cuales tienen el rol más importante en el futuro desarrollo de la informatización en las diferentes esferas de la sociedad, un ejemplo de esto es la informatización de la Salud Cubana.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) define como una prioridad su informatización. En conjunto con la alta dirección del país ha trazado políticas y estrategias para lograr incorporar de forma ambiciosa las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en la salud. Su objetivo es buscar nuevas formas que brinden una atención con mejor calidad al pueblo e incrementar la eficiencia y la calidad en los servicios.

Se decide desarrollar un sistema que integre la información de diferentes áreas de la salud de una manera sencilla y eficiente. Para ello se utiliza una arquitectura que permite la utilización de los servicios brindados por los diferentes componentes, da soporte a los requerimientos de software del usuario y facilita la integración de los diversos componentes de este sistema. Para su funcionamiento es importante contar con información que no pertenece al dominio de salud y se hace necesaria su simulación, se desarrollan los registros Ciudadano, Ubicación Geográfica y Localidades.

Desarrollo

El Sistema Nacional de Salud (SNS) en Cuba es un sistema complejo, cuyos objetivos están encaminados a garantizar la salud del pueblo. Tiene un carácter estatal y social, permitiendo el acceso de la población de forma gratuita a todos sus servicios.

El SNS está compuesto por tres niveles básicos de atención. La Atención Primaria de Salud (APS) representa el primer nivel de contacto con los individuos, la familia y la comunidad. La Atención Secundaria se brinda a nivel de las instituciones hospitalarias. La Atención Terciaria es aquella que por su condición muy especializada, sólo se brinda en determinados centros de especialidades ambulatorias.

Atendiendo a los niveles administrativos del país, el SNS está estructurado en tres niveles. El nivel Nacional está representado por el Ministerio de Salud Pública, es el órgano rector con funciones metodológicas, normativas y de coordinación y control. Los

niveles Provincial y Municipal están representados por las direcciones provinciales municipales respectivamente. Estos niveles dan respuesta a las demandas y necesidades de la población.

En el proceso de informatización de la sociedad cubana, que se está llevando a cabo en la actualidad, el SNS persigue el objetivo de informatizar este sector, incorporando de forma progresiva y sistemática las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Con ello, las instituciones de salud del país deben lograr un incremento de la calidad, efectividad y eficiencia de los servicios que prestan a la población y una mayor satisfacción del personal de salud.

Para llevar a cabo este proceso se hace necesario disponer de información única y confiable para la toma de decisiones en los diferentes niveles de dirección, la integridad de la información y la interconexión entre las diferentes aplicaciones, para poder lograr un flujo de información lógico. Se usa una arquitectura que permite la utilización de los servicios brindados por los diferentes componentes, da soporte a los requerimientos de software del usuario y facilita la integración de los diversos componentes de este sistema.

En el año 2003 comienza el desarrollo del Registro Informatizado de Salud (RIS), implementándose cinco módulos iniciales. Posteriormente surge el proyecto Atención Primaria de la Salud (APS), el cual se lleva a cabo por especialistas de la empresa Softel, estudiantes y profesores pertenecientes a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y expertos funcionales del MINSAP. Este equipo de trabajo también desarrolla otros componentes del Sistema de Información para la Salud (SISalud).

El Sistema de Información para la Salud (SISalud) es la propuesta que hace la Empresa de Soluciones Informáticas Softel para dar continuidad al proceso de informatización del Sistema Nacional de Salud (SNS). Esta nueva aplicación permitirá organizar e integrar los componentes ya desarrollados y los que se van a desarrollar como parte de la informatización del SNS. SISalud estará compuesto por el Registro Informatizado de Salud (RIS), el Sistema Automatizado de Atención Primaria (SIAP), Sistema Informatizado de Gestión Hospitalaria (SIGH) y el Sistema Informatizado de Atención Especializada (SIAE). [1]

Situación Problemática

En el año 2003, al comenzar a desarrollarse el RIS, se hizo necesario disponer de un componente no perteneciente al dominio de salud, que suministrara los datos fundamentales del carné de identidad de los ciudadanos del país. Para el Sistema de Información para la Salud es de vital importancia contar con la información referente a la ubicación geográfica y localidades. Entiéndase por ubicación geográfica la organización física del país, que responde a una distribución lógica del territorio nacional, que contempla entidades como: Provincias, Municipios, Localidades, Calles y Manzanas. Se entiende por Localidades, la organización más bien estratégica del estado cubano para la toma de decisiones, que contempla entidades como: Consejos Populares, Circunscripciones, Zonas y Comités de Defensa de la Revolución (CDR).

Surge así la necesidad de contar con los datos de los ciudadanos y ubicar a las personas (pacientes y personal de la salud), configurar las áreas de salud, asignar una dirección a las unidades de salud, centros laborales, viviendas de una población y a los locales de consulta y vivienda de un área. Para ello son necesarios datos como Localidad, Calle, Manzana, Consejo Popular, Circunscripción, CDR; para lograr que los módulos necesitados de estos datos funcionen de forma eficiente. Al no existir una solución centralizada y disponible que brinde este tipo de información, se dio la necesidad de simular estos sistemas.

Existen algunas soluciones vinculadas con esta situación que resultan inadecuadas para dar respuesta a la situación existente en el Sistema de Información para la Salud. Como un ejemplo se puede mencionar la aplicación de Códigos Postales de España. El

Callejero de España, como también se conoce, cuenta con tres bases de datos: Ciudades, Callejero y Poblaciones, contiene información de España y Andorra. Estas bases de datos manejan información de Personas, Provincias, Localidades, Calles, Tipos de vías, Direcciones, Códigos Postales, etc. Esta solución no se puede utilizar porque la información que proporciona no constituye Servicios Web que puedan ser consumidos por sistemas externos.

Al no contar el país con un sistema automatizado a nivel nacional disponible, que proporcione los datos referentes a los ciudadanos, ubicación geográfica y localidades; se ha dado la necesidad de desarrollar una aplicación web que automatice la gestión de esta información para el Sistema de Información para la Salud.

Políticas para la Informatización del SNS

En el proceso de análisis, diseño e implementación de SISalud se han seguido las políticas para la informatización del Sistema Nacional de Salud, a continuación, se muestran algunas de ellas:

1. Utilizar sistemas abiertos, arquitectura basada en componentes y orientada a servicios, software libre y de calidad.
2. Hacer uso de las tecnologías basadas en Internet (XML, Web Services), software libre (PHP, MySQL, Linux).
3. Todos los productos y servicios se integrarán a la ciberinfraestructura del sector y se realizarán en lo fundamental sobre sistemas abiertos, arquitectura orientada a los servicios y basada en componentes, utilizando software libre y de calidad. Deben constituirse en componentes modulares y estables, que compartan normas y cooperen entre sí.

Tecnologías y herramientas utilizadas

Siguiendo las políticas anteriormente mencionadas, se decide utilizar los siguientes lenguajes:

PHP (del inglés Hypertext Pre-processor) es un lenguaje de programación del lado del servidor, gratuito e independiente de la plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

XML (del inglés, Extensible Markup Lenguaje, Lenguaje de Marcas Extensible) se ha convertido en un formato estándar en Internet y está diseñado para representar datos estructurados. Es un metalenguaje usado para definir otros lenguajes de marcados adecuados a un uso específico. XML es la base de los servicios Web.

XSL (del inglés, Extensible Stylesheet Language, Lenguaje Extensible de Hojas de Estilo) es basado en el estándar XML y permite describir cómo la información contenida en un documento XML debe ser transformada o formateada para su presentación en un medio específico.

JavaScript es un lenguaje interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

Se selecciona como sistema gestor de bases de datos MySQL. Esta es la base de datos de código abierto más popular del mundo. Es multihilo, multiusuario y desarrollado como software libre.

Se utiliza el Servidor Web Apache, es gratuito, Open Source (Código Abierto), potente y flexible, funciona en la más amplia variedad de plataformas y entornos.

Se utiliza la Plataforma de Servicios PLASER, conformada fundamentalmente por varias clases en PHP, una librería, que puede ser usada opcionalmente para que un componente se integre al Sistema de Información para la Salud. Está concebida sobre Arquitectura Basada en Componentes y Orientada a Servicios, usando el paradigma de XML Web Services específicamente SOAP. Al utilizarla el programador no tiene que preocuparse por implementar la seguridad del Sistema, ya que esta es una de las tareas que asume PLASER.

Como Metodología de Desarrollo se selecciona RUP (del inglés, Rational Unified Process, Proceso Unificado de Desarrollo), la cual utiliza UML (del inglés, Unified Modeling Language, Lenguaje Unificado de Modelado) como lenguaje para realizar los modelos. La empresa Softel, decide utilizarla por las ventajas que ofrece y por los conocimientos adquiridos en la asignatura Ingeniería de Software por los estudiantes que laboran en el proyecto. De esta forma se pone en práctica, se reafirman estos conocimientos y se agiliza el proceso de producción.

Para dar una mayor productividad a estos lenguajes y tecnologías se decide utilizar las siguientes herramientas: Zend Studio para la programación en PHP, MySQL Front 3.2 como administrador de la base de datos, Stylus Studio como editor de XML y “debugger” de XSLT, Dreamweaver 8 para el diseño de las páginas Web y Rational Rose para modelar los diferentes artefactos generados en los flujos de trabajo.

Patrones y elementos de diseño

Un patrón es un modelo que se puede seguir para realizar algo. Los patrones surgen de la experiencia de seres humanos de tratar lograr ciertos objetivos promoviendo buenas prácticas. Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí, adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular.

En el sistema desarrollado se utilizan patrones como: Fachada, Proxy, Alta Cohesión y Bajo Acoplamiento, los cuales jugaron determinadas funciones que se explican a continuación:

El patrón Fachada se utiliza para proveer de una interfaz unificada sencilla que haga de intermediaria entre un cliente y una interfaz o grupo de interfaces más complejas. Provee una solución de software en capas y simplifica la interfaz entre dos sistemas o componentes.

El patrón Proxy se utiliza como intermediario para acceder a un objeto, permitiendo controlar el acceso a él. El proxy guarda una referencia a un objeto, que es quien realmente se encargará de ejecutar la acción. Este patrón crea el objeto, por lo que puede crear una instancia de una u otra clase dependiendo de ciertas condiciones en tiempo de ejecución. En el sistema se implementa el Proxy para que controle todas las peticiones en un único punto, permitiendo hacer chequeos que garantizan la seguridad y el tratamiento de la integridad referencial.

El patrón Alta Cohesión mejora la claridad y facilidad con que se entiende el diseño. Se simplifica el mantenimiento y las mejoras de funcionalidad. A menudo se genera un bajo acoplamiento. Soporta mayor capacidad de reutilización. La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas para que no realicen un trabajo enorme.

El patrón Bajo Acoplamiento permite que al realizar cambios en un componente no se afecten otros. Son diseños fáciles de entender por separado y fáciles de reutilizar. El acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está

conectada a otras clases, las conoce y recurre a ellas. Acoplamiento alto significa que una clase recurre a muchas otras clases.

Arquitectura

La arquitectura de software, tiene que ver con el diseño y la implementación de estructuras de software de alto nivel. Es el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos de desempeño de un sistema, así como requerimientos no funcionales, como la confiabilidad, escalabilidad, portabilidad, y disponibilidad. [2]

Se utilizaron los patrones de arquitectura Cliente/Servidor, Arquitectura de tres capas, Basada en Componentes y Orientada a Servicios.

La Arquitectura Cliente/Servidor es adecuada para el proceso distribuido, en el que la comunicación se establece de uno a varios. Un proceso es un programa en ejecución. Proceso cliente es el que solicita un servicio. Proceso servidor es el capaz de proporcionar un servicio. Un proceso cliente se puede comunicar con varios procesos servidores y un servidor se puede comunicar con varios clientes.

En la Arquitectura de tres capas, cada capa o nivel es un proceso separado y bien definido corriendo en plataformas separadas. Las tres capas o niveles son: presentación, negocio y almacenamiento. La Capa de Presentación es la que ve el usuario, le presenta el sistema y le comunica y captura la información. La Capa de Negocio es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar los datos. La Capa de Datos es donde residen los datos, está formada por uno o más gestores de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de los datos.

El Desarrollo de Software Basado en Componentes (DSBC) se centra en el desarrollo de grandes sistemas de software mediante la integración de componentes de software ya existentes. Realiza y mejora la flexibilidad y la manutención proporcionando la reducción de costos en el desarrollo de software, incremento en la velocidad de ensamble de nuevos sistemas y reducción de carga de mantenimiento para correcciones y mejoras. Introduce los términos de Alta Cohesión y Bajo Acoplamiento.

La Arquitectura Orientada a Servicio (SOA) es aquella que utiliza los principios y tecnologías básicos de los Servicios Web. Esto significa utilizar SOAP como lenguaje de intercambio, WSDL como lenguaje para la descripción de los servicios y UDDI para la publicación o registro de los mismos.

Componentes simulados

Un componente es un conjunto o bloque de software que proporciona una función o servicio y puede ser utilizado para construir diversos sistemas.

Un servicio es una unidad de software que encapsula alguna funcionalidad de negocio y las proporciona a otros servicios a través de interfaces públicas bien definidas.

Un Servicio Web es cualquier servicio que esté disponible en Internet o en las redes privadas (Intranet) y que utiliza un sistema estandarizado de la mensajería XML y no se ata a ningún sistema operativo o lenguaje de programación.

Para el funcionamiento de SISalud es necesario contar con la información de los Ciudadanos, Ubicación Geográfica y Localidades del país. Al no existir una aplicación que gestione y brinde estos datos como servicios Web que puedan ser consumidos por todas las aplicaciones de SISalud, se simularon los Registros Ciudadano, Ubicación Geográfica y Localidades.

Registro del Ciudadano

Permite contar con un registro único en el país, con los datos del Carné de Identidad de cualquier ciudadano residente en Cuba, que trabaje en la salud y/o reciba sus servicios.

La información fundamental que gestiona este registro está relacionada con los Datos Generales (Carné de Identidad, Nombre, Apellidos, Sexo, Color de la piel y los ojos, Peso y Talla); Datos de Nacimiento (Provincia, Municipio y Fecha); Dirección, Nombre de los padres, Tomo y Folio.

La información en el Registro del Ciudadano se introduce desde otras aplicaciones de SISalud, que acceden a sus servicios Web para introducirlos. Permite introducir los datos del personal que trabaja en la salud en el Registro de Personal de la Salud, de los estudiantes que pueden ser ubicados en las áreas de salud en el Registro de Estudiantes y de los pacientes en el Registro de Población. También se puede acceder al Registro del Ciudadano en el nivel Nacional para gestionar su información.

Registro de Ubicación Geográfica

Permite mantener un registro actualizado de todas las Provincias, Municipios, Localidades, Calles y Manzanas del país.

Provincia: Cada una de las divisiones de la República de Cuba. El país cuenta con 14 provincias y el municipio especial Isla de la Juventud considerado una provincia. Las Provincias están constituidas por Municipios.

Municipio: Divisiones territoriales que posee una Provincia. Un Municipio pertenece a una Provincia. Los Municipios están constituidos por varias Localidades.

Localidad: Nombre de un pueblo, barrio, reparto o finca. Una Localidad pertenece a un Municipio.

Calle: Vía urbana. Tramo de una vía urbana comprendido entre dos esquinas. Puede tener como nombre un número, una letra, el nombre de un santo o de un mártir de la revolución, un personaje histórico o famoso. Si es un tramo de calle (cuadra) incluye las entrecalles.

Manzana: Espacio urbano, edificado o destinado a la edificación, generalmente cuadrangular, delimitado por Calles en sus lados. Se enumeran para su identificación.

Al Registro de Ubicación se puede acceder en los niveles Nacional, Provincial y Municipal, permitiendo visualizar y gestionar la información correspondiente al País, Provincia o Municipio en que se haya autenticado el usuario.

Registro de Localidades

Permite mantener un registro actualizado de los Consejos Populares, Circunscripciones, Zonas y CDR del país.

Consejo Popular: El Consejo Popular es un órgano del Poder Popular, local, de carácter representativo, investido de la más alta autoridad para el desempeño de sus funciones. Comprende una demarcación territorial dada, apoya a la Asamblea Municipal del Poder Popular en el ejercicio de sus atribuciones y facilita el mejor conocimiento y atención de las necesidades e intereses de los pobladores de su área de acción. Esta constituido por varias Circunscripciones.

Circunscripción: Órgano del gobierno en una zona geográfica determinada que se subordina al Consejo Popular.

Zona: Es la estructura superior de organización de los CDR que se subordina a la dirección municipal de los CDR.

CDR: Organización de masa que se crea en cuadras o comunidades, a la cual pertenecen las personas de la población mayores de 16 años.

Al Registro de Localidades se puede acceder para visualizar la información en los niveles Nacional, Provincial y Municipal. Sólo se puede gestionar en el nivel Municipal, pudiendo actualizar los datos del municipio en que se haya autenticado el usuario.

Posibilidad de sustituir los componentes simulados

Como se mencionaba anteriormente la información que brindan estos registros es simulada, en algún momento sistemas externos a SISalud brindarán esta información, por lo que los componentes que utilizan hoy los registros simulados podrán usar estos sistemas.

Para que un componente consuma un Servicio Web fuera de SISalud, es necesario que se cumplan una serie de condiciones que se mencionan a continuación:

1. La institución que brinde el Servicio Web debe sostener un proceso de negociación con los responsables de la administración del SISalud, para llegar a ciertos acuerdos, como son: la integridad referencial y la seguridad.
2. Debido a la cantidad de usuarios, disponibilidad, alto nivel de integración y que SISalud va a estar desplegado en todo el país, es necesario que el Servicio Web esté disponible las 24 horas.
3. Debe tener una interfaz bien definida, que guíe cómo consumir el servicio web. Si posee un WSDL mejor.

Para que el proceso sea transparente para los componentes que utilizan los registros simulados, los parámetros de entrada y salida de los nuevos métodos, deben corresponderse con los que existen actualmente, y de ser posible el nombre de los métodos debe ser el mismo.

De cumplirse todas las condiciones mencionadas anteriormente, el cambio que hay que hacerle a los módulos que hoy utilizan los simulados es mínimo. Básicamente son dos pequeños cambios en la capa de presentación.

Resultados:

Se dispone de los registros que gestionan de manera homogénea la información de los Ciudadanos, Ubicación Geográfica y Localidades del país.

- 📌 El Registro del Ciudadano brinda su información a los componentes de SISalud que la necesitan para su funcionamiento. Se puede mencionar el Registro de Personal de la Salud, Registro de Estudiantes y Registro de Población.

- 📌 Se dispone de la información de la Ubicación Geográfica que permite asignar una dirección a un personal de salud, paciente o ciudadano. Brinda su información a otros registros de SISalud como Localidades, Enfermedades de Declaración Obligatoria, Personal de la Salud, Ciudadano, Unidades de Salud y Áreas de Salud.
- 📌 El Registro de Localidades brinda la información necesaria para ubicar a las viviendas y centros laborales que forman parte de las poblaciones en las áreas de salud.

Conclusiones:

Al concluir el trabajo, se han presentado los registros del Ciudadano, Ubicación Geográfica y Localidades; los cuales se han simulado para poder gestionar y brindar la información necesaria para el funcionamiento de las demás aplicaciones integradas del Sistema de Información para la Salud.

En el proceso de informatización que se lleva a cabo en la sociedad cubana, estos registros también pueden ser usados por otras aplicaciones fuera del sector de la salud, que usando sus servicios Web hagan uso de la información que brindan. Además constituyen un punto de partida para la realización de estas aplicaciones por las entidades encargadas de hacerlo.

Referencia Bibliográfica:

[1] Softel. Documento sobre la Arquitectura de Software para los componentes a emplear por el Sistema de Información para la Salud. La Habana, 2006.

[2] Gallegos, Rafael. Maestría en Sistemas de Información Gerencial. sitio Web de la Escuela Superior Politécnica del Litoral . [En línea] [Citado el: 20 de Junio de 2007.]
http://www.msig.espol.edu.ec/recursos/9.Service_Oriented_Architecture_Resumen.pdf

Bibliografía:

Delgado Ramos, Ariel. Informatización Sistema Nacional de Salud. La Habana : MINSAP, 2003.

Delgado Ramos, Ariel y Vidal Ledo, María. Revista Cubana Salud Pública. [En línea] 2006. [Citado el: 12 de Marzo de 2007.]
http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm#cargo

Cabrera Hernández, Mirna. Propuesta de Esquema para el Sistema Ingral de Salud. La Habana : Softel, 2006.

Larman, Craig. UML y Patrones. La Habana, Editorial Félix Varela, 2004.

Pressman, Roger. Ingeniería del Software un enfoque práctico, Parte 1 y 2. La Habana, Editorial Félix Varela, 2005.

Turrúelles Tejeda, Yosvani; Gonzáles Díaz, Maikel. Registro de Ubicación Geográfica y Registro de Localidades para el Sistema de Información para la Salud. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, 2007.