

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAL WEB ESPECIALIZADO EN NEUMOLOGÍA PARA LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO DEL HOSPITAL DE SANTA CLARA

Carlos Enrique Montenegro Marín

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, cemontenegro@udistrital.edu.co

Paulo Alonso Gaona García

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, pagaonag@udistrital.edu.co

RESUMEN

Este documento describe el desarrollo de un Portal especializado en neumología para la unidad de cuidado intensivo del hospital de santa clara, centrándose en la arquitectura del portal y el modulo de tele educación, la primera parte corresponde a una indagación realizada a nivel latinoamericano y Colombiano acerca de los servicios que ofrecen algunos portales de Medicina. En la segunda parte se realizan las consideraciones pertinentes para la realización del portal. La tercera parte describe la realización del proyecto. La cuarta parte describe el funcionamiento del portal y por ultimo se detallan las conclusiones del proyecto.

Palabras Claves: neumología, UCI, Portal Web especializado, sites.

ABSTRACT

This document describes the development of a Vestibule specialized in neumología for the unit of intensive care of the Santa Clara Hospital, being centered in the architecture of the vestibule and I modulate of tele education, the first part corresponds to an investigation made at Latin American, Colombian level and of Bogota about the services that offer some Medicine vestibules.

Keywords: neumología, UCI, Portal Web especializado, sites.

1. INTRODUCCION

El grupo GITEM de la Universidad Distrital en asocio con entidades del sector salud, en este caso el Hospital de Santa Clara, mas concretamente a nivel de su Unidad de Cuidado Intensivo, unieron sus esfuerzos para desarrollar un portal especializado en el área de Neumología de carácter investigativo donde se integrarán servicios de salud entorno a la normatividad vigente sobre la infraestructura logística y tecnológica que hoy posee la entidad.

El trabajo de investigación integra tres módulos iniciales, estos son: Tele educación, Historias Clínicas y Tele monitoreo bajo una misma solución. Este documento se centrara únicamente en el portal y el modulo de tele educación.

2. INDAGACIÓN DE PORTALES MÉDICOS

Luego de realizar un trabajo de indagación por diferentes portales médicos a nivel Latinoamérica, visitando sitios de gran especialidad en el área medica como Compumedicina, El Centro de Análisis de Imágenes Biomédicas Computarizadas, la Federación Argentina de Cardiología (FAC), entre otros muchos (la recopilación de la información realizada a todos los sitios se encuentra condensada y referenciada en La monografía de grado titulada DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAL WEB ESPECIALIZADO EN NEUMOLOGÍA PARA LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO DEL HOSPITAL DE SANTA CLARA, trabajo de grado realizado para optar al titulo de Msc en Ciencias de la información y las comunicaciones énfasis teleinformática de la Universidad Distrital)(Montenegro, 2007), se concluye que la gran cantidad de portales y sitio Web de idioma español en Latinoamérica son de carácter informativo, pocos de ellos ofrecen servicios telemédicos como tal, es mas siendo un poco mas minuciosos la gran mayoría de estos sitios son iniciativas personales de personas interesadas en los diferentes temas médicos y en muy pocos de ellos se ve la participación institucional de hospitales u organizaciones legalmente constituidas.

Dados los resultados anteriores y en busca de información más detallada acerca de esfuerzos locales a nivel colombiano, se realizo una búsqueda de portales especializados en alguna área medica que ofrecieran servicios tele médicos, dicha indagación esta consolidada en el documento (Montenegro, 2007) y dio como resultado que la exploración realizada de los diferentes sitios se enfoca casi en su totalidad a divulgación de información mas no a la prestación de servicios telemédicos como tal.

Por ultimo se investigo en sites de hospitales reconocidos en Colombia como el Hospital San Vicente de Paúl, la Fundación Santa Fé de Bogotá, el Instituto Nacional de Cancerología, la Clínica del Country, entre muchos mas, dicha información esta consignada en el documento (Montenegro, 2007), Dado lo anterior se concluye que algunos de los hospitales en Colombia aplican el concepto de telemedicina a través de servicios informáticos como los anteriormente descritos pero aun no se ve la clara aplicabilidad que se podría realizar en otros sectores como la tele educación, la historia clínica sistematizada o el tele monitoreo y es precisamente allí a donde se pretende llegar con este proyecto, pero no únicamente plasmar su posible implementación si no realizar la misma, dejando un camino expedito para futuros desarrollos apoyados por instituciones pioneras en dicho campo como lo son la Unidad de Cuidad Intensivo del Hospital Santa Clara, La Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y La Facultad de Medicina de la Universidad del Bosque.

3. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DEL PORTAL

Arquitectura de Software

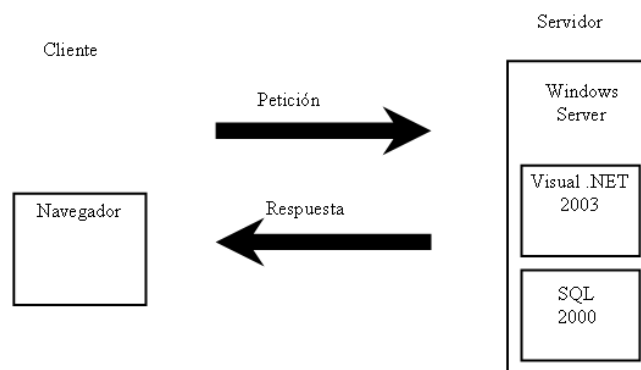


Figura 1: Arquitectura de la aplicación

Debido a que este es un proyecto interdisciplinario entre El Hospital de Santa Clara a través de la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI) y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en cabeza del Grupo de Investigación en Telemedicina (GITEM), era necesario asignar responsabilidades a cada uno de los entes participantes en el desarrollo del proyecto, por ello se definió que el Hospital a través de la UCI se encargaría de entregar la información para el diseño lógicos de la aplicación y facilitar el acceso necesario a las instalación y equipos que el grupo de desarrollo considere necesario y la Universidad Distrital a través de GITEM prestara sus servicios a través del grupo de desarrollo para este proyecto, una de las consideraciones iniciales fue dada por el grupo GITEM determino es que el desarrollo del portal debería realizarse en su totalidad con Visual Studio .NET 2003 y un Motor de persistencia de datos en SQL 2000, bajo estas consideraciones y con el fin de garantizar la robustez del sistema se trabajara el servidos de aplicación de Microsoft Internet Information Server 6.0 (IIS), todo bajo un sistema Operativo de la familia Microsoft Windows 2003 server en este caso, el siguiente diagrama muestra la arquitectura de la aplicación:

Arquitectura del Portal

Bajo las consideraciones anteriores seria óptimo trabajar bajo el modelo de 3 capas Modelo Vista Controlador (MVC) el modelo general para la arquitectura del portal seria el siguiente:

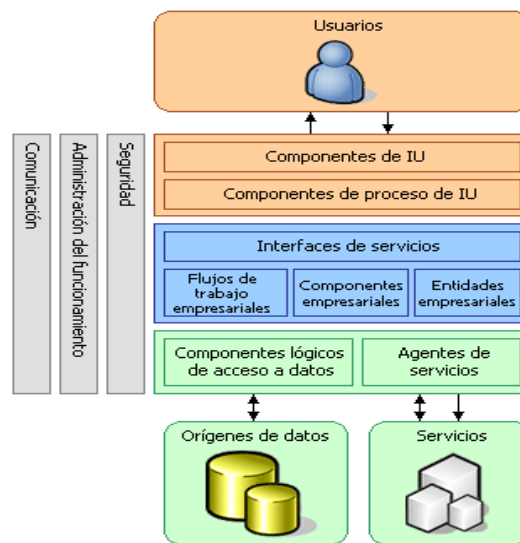


Figura 2: Arquitectura de 3 capas planteada por Microsoft (Microsoft, 2006)

Este modelo arquitectónico está basado en el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) (SUN, 2002) que separa la aplicación en tres niveles una capa de presentación, otra de servicios (lógica) y otra de persistencia de Datos, aprovechando la utilización de Visual .Net como framework de desarrollo se emplearan los componentes de seguridad, Administración y comunicación que el trae, dichos componentes los podemos considerar dentro de la capa de servicios que se implementara.

Dado todo lo anterior y basado en la experiencia que se ha tenido con el desarrollo de aplicaciones basadas en Dot Net Nuke (Dot Net Nuke, 2006), la arquitectura allí planteada es idónea para el desarrollo del proyecto, el modelo seria el siguiente:

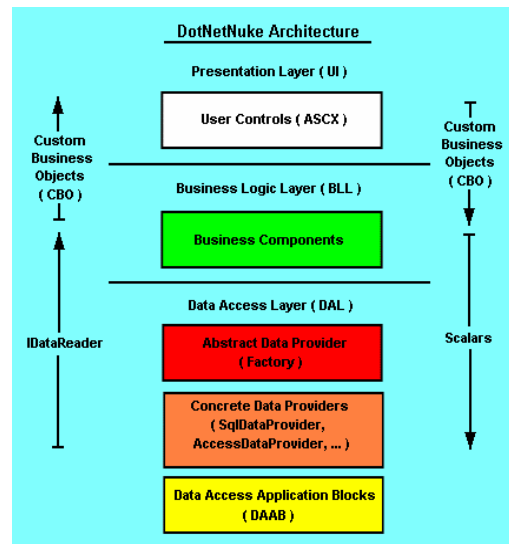


Figura 3: Arquitectura General de Dot Net Nuke (Dot Net Nuke, 2006)

Allí se tiene una capa de presentación en donde se encuentra toda la interfaz de usuario, a continuación esta la capa de lógica del negocio (BLL por sus siglas en inglés) que es la encargada de proporcionar los datos a la capa superior. Debajo del BLL esta el proveedor abstracto de datos que no es más que una clase la cual ofrece métodos para interconectarse con cualquier proveedor de datos, a continuación viene la capa de acceso a los datos esta capa específica el proveedor de datos que se utilizara en esta caso SQL Server 2000, por ultimo están los Microsoft.ApplicationBlocks. Data que proporciona las funciones para la interacción específica con la base de datos, y elimina la necesidad de escribir código específico en el servidor de la Base de Datos. De la misma forma este modelo también aplica el patrón de diseño Factory (Microsoft, 2006) para proveer diversas conexiones a la BD.

ARQUITECTURA DEL DOT NET NUKE

En este apartado se pretende proporcionar algunos conceptos básicos sobre la arquitectura del DNN y cómo ésta afecta el desarrollo de módulos. Antes de empezar con el desarrollo es bueno familiarizarse con algunos de los conceptos arquitectónicos que conforman la estructura del DNN.

El esquema de la Figura 3 está sacado de la documentación del DotNetNuke. Esto proporciona una visión de la arquitectura del DNN. El DNN utiliza una propuesta arquitectónica de tres capas, primero con los controles ascx que proporcionan la interfaz grafica de usuario. La interfaz entonces se comunica con la Capa Lógica de Negocio (BLL), como en el esquema, esta BLL proporciona toda la información para la interfaz del usuario. Debajo de la BLL tenemos el Proveedor de Datos Abstractos (Abstract Data Provider); esta clase proporciona una capa abstracta para la ejecución. Este proveedor no es una base de datos específica; más bien el proveedor de información proporcionará métodos que anulen la clase abstracta y la interacción con nuestra base de datos específica. Debajo de la capa abstracta tenemos la Capa de Acceso de Datos (Data Access Layer), esta clase es específica para un sistema de bases de datos concreto y se basa en la base de datos con la que se quiera interactuar. Esta clase es el proyecto SQLDataProvider, como aparece en la imagen de arriba. Para finalizar, está el Microsoft.ApplicationBlocks.Data que proporciona funciones para la interacción con la base de datos específica, y libera a un desarrollador de tener que escribir un código de Servidor SQL específico.

ARQUITECTURA DE SEGURIDAD

Dot Net Nuke posee un modulo definido como Security Details (Cathal, 2005) este proporciona módulos con un envoltorio de seguridad.

Aquí se puede definir qué roles tienen permisos de edición para el módulo y qué roles tienen permisos de visualización para el módulo. Por defecto los permisos se heredan de la página padre, un caso específico se visualizarán con las opciones que poseerá el administrador del portal y un usuario visitante cualquiera, el primero podrá realizar la edición del mismo, cargando o modificando la información allí disponible mientras que el segundo solo podrá visualizar la misma.

Cada uno de los módulos integrados en el portal poseen una opción para la configuración de acceso, dicha opción solo puede ser trabajada por perfiles que posean permisos de administración sobre el módulo a trabajar.

El tema de seguridad de la información cobra valor en diferentes situaciones. Durante el proceso de envío de información que pasa por diferentes computadoras y es factible interceptarla y leerla. También puede suceder que se necesite enviar un archivo público a una lista y asegurarse que este no se altere o modifique en su contenido y que llegue tal cual como se escribió a todos los usuarios.

Los procedimientos de firma digital y de encriptamiento son elementos que hoy en día no se puede dejar de considerar en todo lo que tiene que ver con seguridad informática. Ya no es suficiente el control de acceso con nombre de usuario y password, aunque son métodos necesarios que no deben dejar de usarse, pero por sí solos no garantizan una serie de aspectos de seguridad. También se debe tener en cuenta los aspectos legales de los documentos. Mediante la firma digital actualmente regulada por leyes que avalan su legalidad, tal como la firma convencional, se transforma en un elemento indispensable para que documentos como la historia clínica computarizada, informes de estudios complementarios, indicaciones médicas y otros tengan validez legal.

La seguridad del portal es un tema que debe profundizarse en la maduración del macroproyecto, por tal razón el portal no realiza grandes implementaciones de seguridad si no por el contrario lo deja abierto con el fin de desarrollarse la misma como prospectiva del proyecto.

ARQUITECTURA DE DATOS

El modelo de persistencia de datos en este proyecto se compone de dos grandes partes una referente a la Base de Datos encargada de soportar el portal como tal y otra que se refiere al Manejo de Historias Clínicas, los sistemas persistentes fueron implementados bajo el motor de base de datos de Microsoft SQL Server 2000, los modelos Entidad-Relación de cada solución se encuentran en la monografía del proyecto (Montenegro, 2007).

ARQUITECTURA DE RED

La red del Hospital Santa Clara es una red basada en una topología tipo estrella, y conformada por Switch principal (CORE), encargado de segmentar en la red en diferentes VLAN's permitiendo una reducción del Broadcast dentro de la red. La red de datos de la U.C.I. se encuentra también conectada a este Switch (Core) a través de un enlace de Fibra óptica proporcionando una buena velocidad de transferencia de datos en la red del Hospital. Un Router conectado a este mismo Switch es el encargado de interconectar la red de datos del Hospital a la red de la secretaria de salud y otros Hospitales del Distrito, como así mismo permite el acceso a Internet a los diferentes usuarios del hospital.

Hay que notar que la red de datos del Hospital es independiente a la red S/5 de los equipos de monitorización. La conformación actual de la red del hospital Santa Clara se presenta a continuación

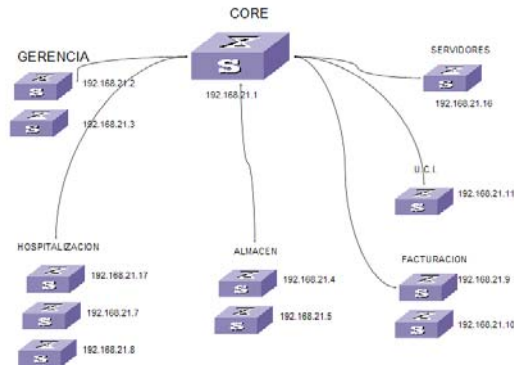


Figura 4. Red de datos del Hospital Santa Clara (Hospital Santa Clara)

PLATAFORMA DE COMUNICACIONES

El equipo de monitoreo central de la unidad de cuidados Intensivos no se encuentra en la red existente la unidad de cuidados intensivos que se conecta con el Switch (Core), lo que impide el acceso a hacia y desde Internet, es decir esta red funciona como una red interna independiente interconectando los equipos compactos de cuidados intensivos y el monitor central (la red S/5).

Como uno de los objetivos del trabajo consiste en realizar la monitorización desde un sitio remoto a través de Internet, el equipo central deberá estar conectado a la red que posee el Hospital con salida a Internet, o en su defecto tener una salida a Internet alternativa.

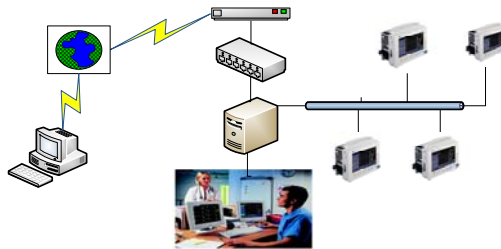


Figura 5. Arquitectura de Comunicación de Telemonitoreo

4. DESARROLLO DEL APLICATIVO

El desarrollo del proyecto se ciñó a la metodología del Proceso Unificado para el desarrollo de Software (RUP) (IBM, 2002), siguiendo cada una de las etapas allí planteadas:

INCEPCIÓN – COMIENZO

Los entregables de esta etapa fueron:

Una primera aproximación los casos de uso, La arquitectura general de la aplicación, Cronograma de actividades. Los artefactos se encuentran disponibles en (Montenegro, 2007).

ELABORACIÓN

Los entregables en esta etapa fueron:

Casos de uso (completamente identificados con actores), El documento de análisis de requerimientos que contiene todos los casos de uso identificados se encuentran en y Arquitectura de software. Los artefactos se encuentran disponibles en (Montenegro, 2007).

La arquitectura de software que se implemento se visualiza en el siguiente diagrama:

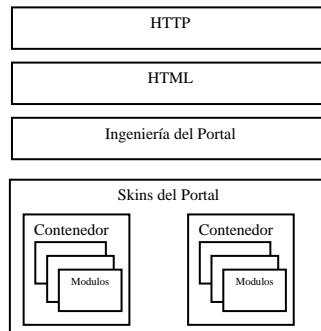


Figura 6 Arquitectura del Portal

Allí se identifica como al usuario que visualiza el portal ve únicamente una página de presentación que se conforma de diferentes módulos, permitiendo así la extensibilidad del proyecto con la agregación de nuevos módulos desarrollados.

CONSTRUCCIÓN

Los entregables en esta etapa fueron:

Casos de uso (finalizada), El documento de análisis de requerimientos que contiene todos los casos de uso identificados, Arquitectura de software: De acuerdo a la arquitectura planteada inicialmente y considerando también los resultados de la arquitectura resultante de la etapa anterior elaboración, Otros diagramas complementarios, Versión Beta del producto: La versión Beta del producto se entrego en septiembre 20 del 2006, este mismo día se realizo la implementación en ambiente de pruebas y se realizó la capacitación al administrador de la plataforma Ing. Boris Pulido. Los artefactos se encuentran disponibles en (Montenegro, 2007).

TRANSICIÓN

Los entregables en esta etapa fueron:

Casos de uso (finalizada), Arquitectura de software (finalizada). Otros diagramas complementarios (finalizada), Versión Beta del producto final (finalizada), Casos de prueba a realizar (para retroalimentar y aprobar el proyecto por parte del usuario final), Manuales: Los manuales generados en esta etapa se tratan en el capítulo del “Modo de operación de sistema para el usuario” de (Montenegro, 2007), al igual que los artefactos anteriormente nombrados.

5. MODO DE OPERACIÓN DE SISTEMA PARA EL USUARIO

Existen una serie de manuales resultado de la documentación del proyecto en diferentes etapas, estos son:

Manual de instalación de Dot Net Nuke Portal UCI Santa Clara: Este manual es una guía básica sobre la forma de instalar el portal UCI Santa Clara.

El Manual de administración de Dot Net Nuke Portal UCI Santa Clara: Este manual contiene una muy sencilla reseña acerca de los diferentes módulos que Dot Net Nuke Santa Clara ofrece para su administración y utilización.

El Manual de creación e integración de módulos en el Portal UCI Santa Clara bajo la arquitectura de Dot Net Nuke: En este manual se tratan los temas que inician el desarrollo de módulos del portal DotNetNuke UCI Santa Clara. Igualmente la implementación de módulos dentro del marco del DNN y la forma en que un administrador de un portal puede modificar las propiedades como la posición, la interfaz visual y la seguridad de módulo.

También se tratara en el manual lo referente al desarrollo y se mostrara la forma de crear un proyecto con Visual Studio.NET tanto para el módulo como para el proveedor de base de datos física. De allí se pasara a la arquitectura de tres capas debido a que el desarrollo del módulo del DNN utiliza este concepto arquitectónico. Se comenzara por construir la Capa de Abstracción de Datos, luego la Capa Lógica de Negocio, a continuación la Capa del Usuario y por último el proveedor de base de datos física. Seguidamente se trataran las diferentes formas en las que se puede conectar al marco central tanto si se desea buscar, programar o personalizar un módulo.

Todos estos manuales están disponibles en (Montenegro, 2007).

6. CONCLUSIONES

Este es el primer proyecto en Colombia que integra en un Portal especializado para Telemedicina módulos de Tele educación, Tele monitoreo e Historia Clínica.

Dot Net Nuke es un administrador de contenidos que se puede adaptar perfectamente a la generación de portales de Telemedicina, permitiendo centrarse en el desarrollo del modulo específico requerido y no en otros temas como el manejo de usuarios, manejo de archivos, conexiones a bases de datos, sentencias a las mismas y otros.

Las guías de instalación, administración y generación de módulos para el portal UCI SANTA CLARA facilitan la implementación del portal, la gestión del mismo y la realización e integración de otros módulos respetando la arquitectura definida.

La experiencia en el desarrollo y despliegue de proyectos bajo la metodología del proceso unificado, facilito la realización de este proyecto que tenia como eje transversal el empleo de RUP como metodología de desarrollo del software.

La realización de un buen análisis de requerimientos y modelado de los mismos redujo las correcciones a realizar en el producto final.

La combinación de Visual Studio .NET como framework, SQL SERVER 2000 como motor de persistencia de datos y DOT NET NUKE como administrador de contenidos, redujo el tiempo de desarrollo considerablemente.

Gracias a la documentación realizada durante todo el proceso de desarrollo la capacitación en cuanto a instalación, administración y uso del portal fue rápida y sencilla dejando una base documental como material de ayuda.

El sistema desarrollado con esta herramienta permite al personal médico autorizado acceder desde cualquier punto que posea una conexión a Internet, permitiéndole al médico movilidad y una pronta respuesta a sus pacientes o personal a cargo en el momento que lo necesiten.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Montenegro Marín Carlos Enrique. (2007). “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAL WEB ESPECIALIZADO EN NEUMOLOGÍA PARA LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO DEL HOSPITAL DE SANTA CLARA”. Tesis presentada en opción al grado de Magister en Ciencias de la información y las comunicaciones énfasis Teleinformática. Bogotá. Colombia 2007. 151 Pgs.

Microsoft Corporation. (2006). Arquitectura de aplicaciones de .NET: Diseño de aplicaciones y servicios. disponible en <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/das/distapp.asp>. 15-Oct-2006.

Sun Microsystems. (2002). Designing Enterprise Applications,with the J2EETMPlatform, Second Edition. Disponible en http://java.sun.com/blueprints/guidelines/designing_enterprise_applications_2e/DEA2eIX.html. 15-Oct-2006.

Dot Net Nuke. Dot Net Nuke. (2006). disponible en www.dotnetnuke.com. 20-Ene-2005.

Microsoft Corporation. (2006).Patrones de Fabricación: Fábricas de Objetos. Disponible en http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/MTJ_3624.asp#M3. 17-Mar-2006.

Cathal Connolly (2005). DotNetNuke Code Access Security. Version 1.0.0, 28-Nov-2005.

IBM. (2002). Rational Unified Process. <http://www.rational.com/rup/>. 28-Sep 2004.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editors no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.