

“Análisis, Diseño e Implementación de una Aplicación Móvil para Evaluar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje en el Aula de Clases usando Tecnología de Redes Inalámbricas WIFI y NFC”.

Inna Luzmila Vásquez Castro ⁽¹⁾

Diana Priscilla Vera Canetaco ⁽²⁾

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral

Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

ivasquez@espol.edu.ec ⁽¹⁾

dpvera@espol.edu.ec ⁽²⁾

Gonzalo Luzardo Morocho

Escuela Superior Politécnica del Litoral, gluzardo@espol.edu.ec

Resumen

Actualmente para las asignaturas que se dictan en la ESPOL, se cuenta con el Gestor de Contenidos Educativos llamado SIDWeb, el cual facilita la generación y publicación de contenidos y materiales educativos en la Web. Sin embargo, SIDWEB no permite realizar evaluaciones instantáneas que se pueda utilizar durante la contextualización y/o refuerzo de una clase. Las evaluaciones que actualmente posee SIDWEB permiten que los estudiantes puedan realizarlas luego en sus casas o en un laboratorio y no durante la clase, para ello se desarrolló una aplicación móvil para Android, que le permitirá al docente crear unas encuestas desde un sitio web y habilitarlas posteriormente en algún momento de la clase (contextualización o conceptualización), para que los estudiantes las puedan contestar desde su dispositivo móvil usando las redes inalámbricas de la institución y si no se encuentra conectado, por medio de un tag NFC (Near Field Communication). Al finalizar la encuesta, el docente podrá determinar por medio de los reportes en qué preguntas los estudiantes han fallado y poderlas reforzar en su respectivo momento (refuerzo o retroalimentación).

Palabras Claves: NFC, WiF, Android

Abstract

Currently for the subjects that are taught in the ESPOL, it has the Educational Content Manager called SIDWEB, which facilitates the generation and publication of content and educational materials on the Web. However, SIDWEB doesn't allow instant assessments that can be used for contextualization and/or strengthening of a class. The assessments that currently has SIDWEB allow the students can perform them at home or in a laboratory and not during the class, for this it was developed a mobile application for Android that will allow to teachers create some assessments from a website and sometime later enable them in class (contextualization or conceptualization), so that the students can answer from your mobile device using wireless network of the institution and if they are not connected, through a NFC tag (Near Field Communication). At the end of the assessment, the teacher can determine through reports on what questions students have failed and could be strengthened in their respective moment (reinforcement or feedback).

Keywords: Evaluación en clase, NFC, WiFi, Android

1. Introducción

De acuerdo a la Guía de Gestión del Aprendizaje desarrollada por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENESCYT), una clase puede ser dividida en cuatro momentos: Contextualización (ubicar el tema en un contexto específico), Conceptualización (comprensión del tema) y Refuerzo o retroalimentación. Si nos centramos en el último momento, es común que los profesores realicen

pruebas escritas o tareas que luego serán calificadas y retroalimentadas con el objetivo de que los profesores puedan identificar el progreso de sus estudiantes, así como para que los estudiantes puedan identificar sus falencias durante el proceso de aprendizaje. Sin embargo, y debido a la carga académica de los profesores y a la dificultad que resulta la propia actividad de calificar las evaluaciones y dar la respectiva retroalimentación, este proceso se lo realiza fuera de tiempo, ya sea una vez que pasó mucho

tiempo luego de la evaluación o cuando termina el curso. Esto conlleva que la evaluación no cumple el objetivo para la cual fue diseñada.

El presente proyecto describe el análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil que permite realizar evaluaciones, previamente creadas por el profesor, a los estudiantes durante una clase. Estas evaluaciones pueden ser con el objetivo de analizar el conocimiento previo de los alumnos, previa a una clase y también para analizar el conocimiento adquirido durante la misma. Los estudiantes realizan las evaluaciones que son descargadas a su dispositivo móvil mediante una red inalámbrica o NFC. Una vez que todos los estudiantes realizan la evaluación. Los resultados son analizados de forma inmediata por el profesor.

2. Teoría y definiciones

2.1 Redes inalámbricas y la Comunicación de campo cercano (NFC)

A pesar de que la tecnología NFC (Near Field Communication) no es una novedad (aprobada como estándar desde el 2003), recién desde el 2008 se comenzó a usarla en los dispositivos móviles y cada vez son más equipos que van incorporándola en los mismos.

NFC es una tecnología de comunicación inalámbrica, de corto alcance (menos de 0.2 metros) y alta frecuencia (13.56 MHz) que permite el intercambio de datos entre dispositivos rápidamente (menos de 0.1 segundos), por ello es aplicable para operaciones puntuales como de autenticación, pago, etc.

Esta tecnología es compatible con el estándar ISO/IEC-14443 para tarjetas de proximidad sin contactos, lo que la hace compatible con toda la infraestructura de pago sin contactos y de transporte en la actualidad. Funciona bajo el estándar RFID y no se necesita de ninguna licencia para poder usarla ya que trabaja en una frecuencia libre.

Basado en un pequeño rango de conectividad wireless, NFC está diseñado para una intuitiva, simple y segura interacción entre dispositivos electrónicos como smartphones o smart tags NFC, etiquetas físicas con chip incorporado para que los usuarios puedan programarlos a su gusto.

La tecnología NFC al estar basada en tecnologías sin contacto e Identificación por Radio Frecuencia (RFID), necesita de un lector y una etiqueta (o un dispositivo actuando de modo pasivo). El lector puede estar contenido en cualquier dispositivo como un teléfono móvil o bien tratarse de un lector fijo.

NFC ofrece un gran potencial ya que puede ser usado de muchas maneras para hacer la vida más fácil a los consumidores como identificación, recolección de datos, pago móvil, etc.

3. Análisis de requerimientos

En este punto, se definieron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como alcances y limitaciones, a continuación el detalle de los requisitos funcionales y no funcionales:

- Fácil e intuitivo de utilizar.
- Ingreso al sistema por medio de Wi-Fi.
- Creación de usuarios (docentes y estudiantes) al sistema.
- Creación y habilitación de las evaluaciones por parte de los profesores.
- Acceso y realización de las evaluaciones habilitadas por parte de los estudiantes ya sea por Wi-Fi o NFC.
- Generación de reportes, cuando se los requiera, sobre las evaluaciones tomadas en los momentos de una clase (contextualización y/o refuerzo) a los estudiantes.

Las limitaciones del sistema serán las siguientes:

- A pesar de que el estudiante puede realizar la encuesta sin el uso de Wi-Fi, necesitará algún momento tenerlo para subir sus resultados.
- Como primera prueba, los aplicativos para la activación y llenado de encuestas estarán disponibles solo para Android.
- Las preguntas generadas en el aplicativo serán objetivas, 10 por encuesta y 3 opciones de respuesta por pregunta.

Para la interacción con el sistema se han definido dos tipos de usuarios principales: docente y estudiante; además de un secundario que es el Servidor de Aplicaciones, que es donde residirá el aplicativo móvil y la base de datos local.

Para el docente se identificaron los siguientes casos de uso:

- Registrar Usuarios – Docente
- Iniciar Sesión en el app móvil
- Iniciar Sesión en el sitio web
- Crear Encuesta
- Activar Encuesta
- Cargar la Encuesta en el Tag NFC
- Visualizar Reporte

Para el estudiante se identificaron los siguientes casos de uso:

- Registrar Usuarios – Estudiante
- Iniciar Sesión en el app móvil
- Realizar Encuesta
- Descargar la Encuesta

- Grabar la Encuesta

4. Diseño

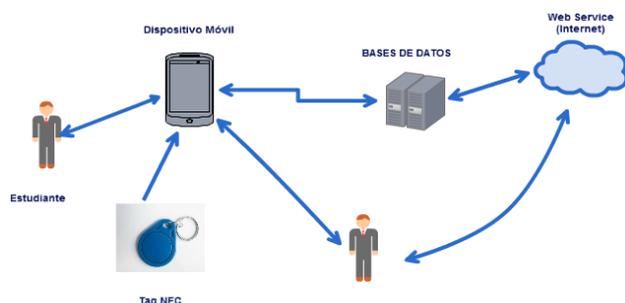


Figura 1. Arquitectura del sistema

Una parte fundamental del diseño del sistema, es la arquitectura. A continuación los componentes del mismo:

- **Cientes:** Corresponden a los docentes, quienes ingresan las preguntas de la encuestas para los alumnos; y estudiantes, quienes contestan las preguntas enviadas por el docente.
- **Servidor Web:** El cual procesa las preguntas de las encuestas que sube el docente a sus estudiantes. En este proyecto se trabaja con IIS como servidor web.
- **Tag NFC:** Los datos se memorizan en el interior de un tag NFC a través de un mensaje con formato XML. El NFC Smart Tag que usamos para este proyecto, posee una capacidad de 1kb de memoria (768 bytes libres) y es compatible con todos los celulares NFC con sistema operativo Android.
- **Administración de la base de datos:** Manejará todo lo correspondiente a los datos almacenados en el sistema. Como motor de bases de datos trabajamos con Microsoft SQL Server Management Studio 2008.

5. Implementación

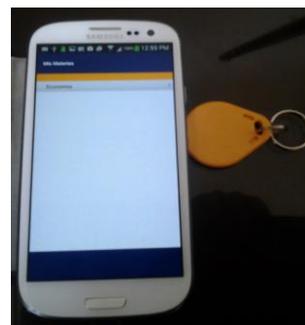


Figura 2. Comunicación entre el dispositivo móvil y el tag

La comunicación entre los dispositivos móviles y el tag NFC se da en varias ocasiones:

- La acción la inicia el docente, al transferir la encuesta al tag.
- Por parte del estudiante, al descargar la encuesta.

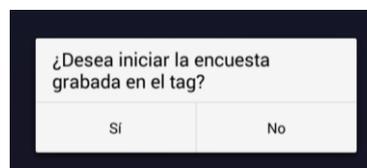


Figura 3. Comunicación entre el dispositivo móvil y el tag

El hardware que se utilizó para poder implementar el sistema fue el siguiente:

- 1 laptop que actuó como Servidor con acceso a Internet.
- 1 smartphone Samsung Galaxy SIII que actúe como cliente de pruebas y que esté en la misma red conectado a la laptop.
- 2 TAG NFC de 712 bytes de pruebas.
- Cable USB para conectar el móvil a la laptop.

En el caso del software, se trabajó con las siguientes herramientas:

- Microsoft Visual Studio 2010 para crear el sitio web en ASP y crear el proyecto RESTAppNFC, el cual de entre varias acciones, define las clases del sistema.
- Para el caso de la programación del código de la aplicación móvil, se lo realizó usando el lenguaje Java en Eclipse Juno.
- Se utilizó SQLite como RDBMS para el manejo de la base de datos interna de la aplicación móvil y Microsoft SQL Server para manejar el resto de los datos de la aplicación y encuestas.
- Se utilizó también el Internet Information Service (IIS) para que trabaje como servidor web usando el puerto 8020 para la publicación del proyecto.

6. Pruebas

En esta fase se realizaron las pruebas de integración y de validación del usuario.

Las pruebas de integración del proyecto se realizaron conforme el desarrollo del mismo avanzaba. Las pruebas consistían en probar cada caso de uso, escenarios y verificar que la salida del aplicativo en los teléfonos Android sea la correcta tanto para el profesor como para el estudiante, y en el sitio web para el docente (si es una operación válida que muestre la retroalimentación o consulta de los datos almacenados, si es una operación errónea muestre la alerta respectiva).

Con respecto a la prueba de procesos de la base de datos (procedimientos) en caso de darse un error por un cambio de variables o cambios en alguna operación, el mismo motor de base de datos (MYSQL SERVER) muestra el error que ocurrió en el momento de cargar una determinada encuesta o reportes de las encuestas, el ingreso ya sea de profesor o estudiantes por lo que facilitó el proceso de prueba y corrección.

Para las pruebas de validación, se realizaron pruebas BETA (dentro de las instalaciones de la ESPOL). Se validaron los objetivos generales y específicos planteados al inicio de este documento, para verificar si el sistema cumplía o no con las operaciones para lo que fue creado.

7. Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones del proyecto se generan a partir de su alineamiento con los objetivos definidos en la fase de Envisionamiento:

1. Mediante las encuestas iniciales que se realizaron tanto a los estudiantes como a los docentes, se observó que había expectativa por parte de ambos grupos en usar la herramienta desde sus dispositivos móviles ya que se trataría de una mejor manera de reforzar los conocimientos.
2. El sistema desarrollado ya aplicado sería de mucha utilidad en un aula de clases puesto que permitiría al docente conocer las áreas en que el estudiante presenta falencias a nivel académico mediante las encuestas que él mismo ha creado, para luego reforzarlas.

Durante el ciclo de vida del proyecto se identificaron las siguientes recomendaciones:

1. Para el proyecto, se ha usado un tag muy básico, pero en el mercado existen otros más potentes que

resultarían más provechosos para transferir la encuesta a los estudiantes y no tener una limitante de peso como el actual

2. Un tag más potente no sólo se lo podría aprovechar para el uso descrito en este proyecto, sino también como modo de autenticación al sistema, enlace para acceder a otros recursos que servirían para reforzar los conocimientos.
3. Para un proyecto futuro, se podría realizar un historial de encuestas para que les sirva como material de apoyo académico a los estudiantes
4. Se recomienda una integración con el SIDWEB para tener una herramienta más robusta y que puedan acceder todos los estudiantes, especialmente aquellos que no tengan un dispositivo móvil con S.O. Android

8. Bibliografía

- [1] Usos de la tecnología NFC, <http://www.by.com.es/blog/que-es-la-tecnologia-nfc-y-que-usos-tiene/>, fecha de consulta mayo 2014.
- [2] Modos de funcionamiento de la tecnología NFC, <http://www.taptrack.com/nfc-101/>, fecha de consulta junio 2014
- [3] NFC-Forum disponible en, <http://nfc-forum.org/>, fecha de consulta junio 2014
- [4] Anónimo (2013) Developers (online) disponible en, <http://developer.android.com/reference/android/nfc/package-summary.html>, fecha de consulta julio 2014
- [5] Leon, J. (2012) Androideity (online) disponible en, <http://androideity.com/2012/07/16/5-lenguajes-para-programar-en-android/>, fecha de consulta septiembre 2014
- [6] Mr. Geek (2013) OTROGEEK (online) disponible en, <http://www.otrogeek.net/2012/10/emuladores-de-telefonos-moviles.html>, fecha de consulta Octubre 2014