

MONEDERO ELECTRONICO PARA CAFETERIAS ESCOLARES, POR MEDIO DE UN SISTEMA EMBEBIDO

Trabajo Terminal No. ____-____-____

Alumnos: Campos Ambrocio Javier, González Gómez Javier, Rodríguez Santiaguillo

Marcela Nataly

Directores: Dr. Amadeo José Argüelles Cruz, M. en Ing. Alfredo Rangel Guzmán

Turno para la presentación de TT: Vespertino

e-mail: jca_950904@hotmail.com

Resumen – En el presente trabajo se propone implementar un ecosistema digital para las cafeterías escolares; en el cual se podrá realizar cobros de artículos mediante tecnología RFID y controlar el inventario mediante una aplicación móvil con un servidor dedicado.

Palabras clave – Sistema embebido, aplicación móvil, tecnológica RFID, base de datos, electrónica.

1. Introducción

Los pagos ‘contactless’ ha avanzado exponencialmente. En el año 2017, se estima que los pagos globales a través de NFC ascienden a 1.300 millones de dólares. Sin embargo, esta forma de pago es solo una de las muchas aplicaciones que parece tener NFC. En EE. UU. el transporte público de la ciudad de Nueva York o el metro de Los Ángeles ya incorporan este sistema, así como en otros medios de transporte en Alemania o Canadá. Y las compañías tecnológicas también tienen sus propios modelos de pagos basados en NFC: Android Pay y Apple Pay. La tecnología NFC sigue creciendo por todo el mundo, y es cuestión de tiempo que cada vez más marcas encuentren una aplicación en su modelo de negocio [1].

La tecnología NFC se basa en RFID (Radio-frequency identification), una tecnología inalámbrica estandarizada que tiene como propósito ser usada para facilitar la interconexión de dispositivos y el intercambio de datos en un entorno acotado [2].

La tecnología NFC está en desarrollo desde hace más de cuatro décadas, comenzó su andadura en el año 2002 y fue aprobado como estándar 18092 aproximadamente hace 15 años, en 2003. La tecnología NFC es compatible con el estándar ISO/IEC-14443 para tarjetas de proximidad sin contactos, lo que lo hace compatible con toda la infraestructura de pago sin contactos y de transporte que existe en la actualidad [3]. Esto hace que las aplicaciones y el desarrollo con tecnología NFC pueden convivir de manera natural con diferentes sistemas, en este caso en particular, con los sistemas embebidos.

Los sistemas embebidos, son un tipo de sistema de computación diseñados para realizar una o algunas pocas tareas dedicadas, es decir; están diseñados para realizar una labor específica y generalmente son sistemas en tiempo real. Se estima que para el año 2020 existirán cerca de 40,000 millones de dispositivos embebidos [4]. Esto será equivalente a 5 dispositivos embebidos por cada ser humano que habite en el planeta y el mercado de tecnología embebida (software y hardware) se ubicará alrededor de los 200,000 millones de dólares [5]. Esta área se ha convertido en una de mucho interés debido a su clara participación en el futuro en cualquier ámbito de la sociedad: comunicaciones móviles, tráfico y transporte, casas inteligentes, entre otras muchas cosas.

Por otro lado, tenemos las aplicaciones móviles, que en la última década han tenido un auge y desarrollo sin precedentes. Hay aproximadamente 8 millones de aplicaciones en la tienda de Google Play, 2.2 millones en la tienda de aplicaciones de Apple, 669K en la tienda de Windows y 600K en la tienda de aplicaciones de Amazon [6]. Prácticamente existe una aplicación móvil para cualquier área o fin en específico. Ahora, tenemos la mayor comunicación en nuestra palma, pero lo más sobresaliente es que el teléfono móvil se ha convertido en una herramienta de trabajo.

2. Objetivo

General

Desarrollar un ecosistema digital para gestionar una cafetería escolar.

Particular

- Crear una máquina para recargar el monedero electrónico (RFID)
- Crear una máquina para el expendio de productos (RFID)
- Desarrollar una aplicación móvil para el manejo del inventario
- Servidor para alojar la información

3. Justificación

Desde la llegada de internet, la sociedad se ha involucrado en el desarrollo exponencial de no solamente nuevas tecnologías, sino que además ha impulsado necesidades en la población que cada vez buscan, con mayor exigencia, ser atendidas. De esta manera, hemos llegado a lo que hoy se conoce como economía digital. Un concepto que se encuentra en pleno auge y que se basa en proporcionarnos de manera eficiente nuevos bienes y servicios al alcance de nuestras manos.

Apoyados de los avances tecnológicos, proponemos una prueba de concepto de economía digital para cafeterías escolares. Dicho sistema enfoca su innovación en la semi-automatización, ya que de esta manera se tendrá un control, organización y acceso a la información de productos, además de realizar el cobro de manera eficaz y así tratar de evitar pérdidas de tiempo y ofrecer un mejor servicio al cliente.

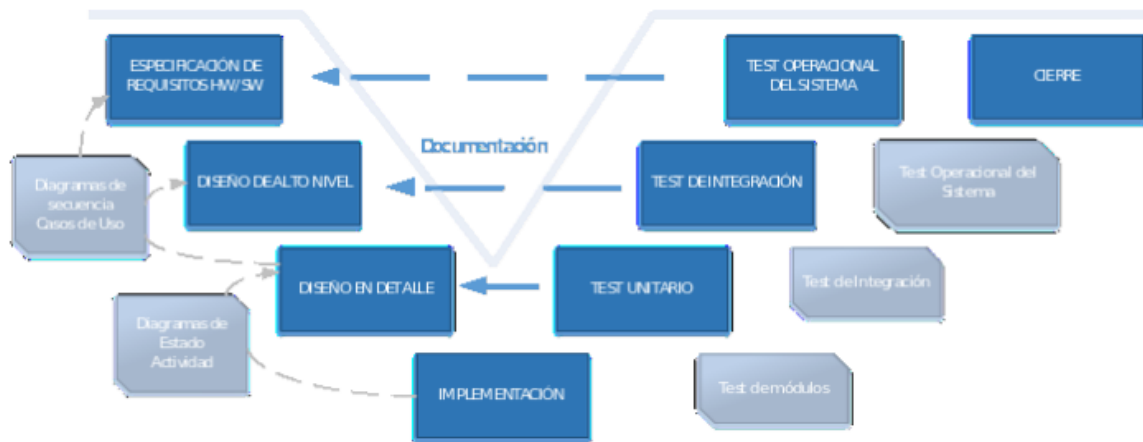
4. Productos o Resultados esperados

Se espera un ecosistema digital en el cual resida todo el control.

- Prototipo de máquina para recarga el monedero electrónico (RFID).
- Prototipo de máquina para el expendio de productos (RFID).
- Aplicación móvil para el manejo de inventario.
- Servidor para alojar información.
- Código fuente para el prototipo de recarga de saldo.
- Código fuente para el prototipo de expendio de productos.
- Código fuente de la aplicación móvil.
- Código fuente del servidor.
- Manuales de usuario.
- Manuales técnicos.

5. Metodología

Para la implementación de los prototipos de recarga de saldo en el monedero electrónico y el protipo para el expendio de productos se tomó en cuenta una adaptación del modelo en V para el desarrollo de sistemas embebidos, la cual consta de 7 etapas, en las cuales se parte de un análisis y diseño, siguiendo una implementación y por último una depuración e integración final. Las etapas que tiene este modelo se muestran en la Figura 1.



Partiendo de la especificación de requisitos, se pretende definir y documentar los diferentes requerimientos del sistema a implementar siguiendo un diseño global el cual tiene como objetivo obtener una visión general del sistema. El diseño en detalle consiste en detallar cada bloque de la fase anterior, aquí se pretende especificar el diseño del sistema embebido, el receptor y la aplicación, seguida de la implementación de cada uno de estos. El test unitario verifica cada módulo de HW y SW de manera individual, en donde se depurará cada uno de los módulos hasta obtener el resultado deseado. La fase de integración acopla los diferentes módulos del sistema siguiendo el test operacional, en donde se realizan las últimas pruebas sobre un escenario real.

El modelo en V define las siguientes etapas de desarrollo:

Definición de especificaciones (Fase 1):

Se deben definir y documentar los diferentes requisitos del sistema a desarrollar, identificando los valores numéricos más concretos posibles.

Diseño global (Fase 2):

También llamado diseño de alto nivel. Su objetivo es obtener un diseño y visión general del sistema.

Diseño en detalle (Fase 3):

Consiste en detallar cada bloque de la fase anterior.

Implementación (Fase 4):

Es la fase en la que se materializa el diseño en detalle.

Test unitario (Fase 5):

En esta fase se verifica cada módulo HW y SW de forma unitaria, comprobando su funcionamiento adecuado.

Integración (Fase 6):

En esta fase se integran los distintos módulos que forman el sistema. Como en el caso anterior, ha de generarse un documento de pruebas. Por una parte, se debe comprobar en todo el sistema el funcionamiento correcto, y por otra, en caso de tratarse con un sistema tolerante a fallos, debe verificarse que ante la presencia de un fallo persiste el funcionamiento correcto. Se comprueba el cumplimiento de los requisitos establecidos.

Test operacional del sistema (Fase 7):

Se realizan las últimas pruebas, pero sobre un escenario real, en su ubicación final, anotando una vez más las pruebas realizadas y los resultados obtenidos.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se plantea Scrum como metodología, ya que permite adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en su desarrollo a circunstancias específicas del entorno. Scrum es un marco de gestión para el desarrollo incremental de productos, valiéndose de uno o más equipos multi-funcionales y autoorganizados. Proporciona una estructura de roles, reuniones, reglas y artefactos.

El enfoque incremental e iterativo de Scrum cambia las fases tradicionales del desarrollo en “cascada” por la capacidad de desarrollar un subconjunto de características de alto valor en primer lugar, incorporando feedback temprano.

El desarrollo tradicional en “cascada” depende de una perfecta comprensión de los requisitos del producto desde el principio y un mínimo de errores en cada fase Figura 2.

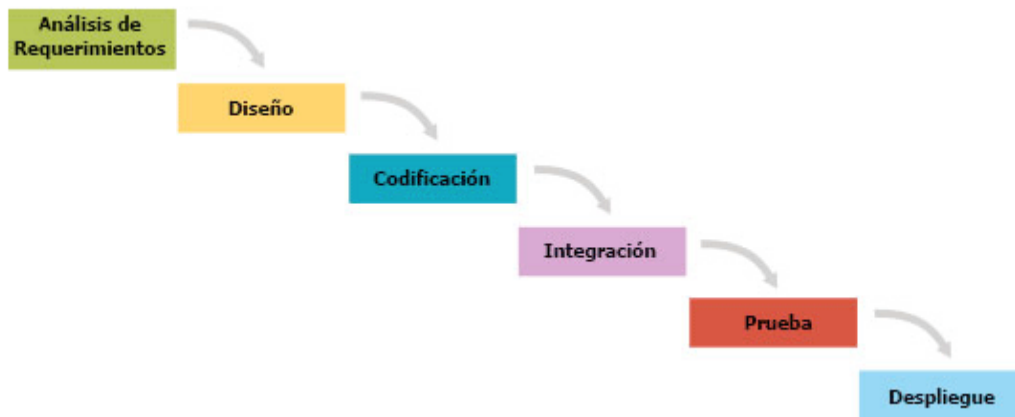
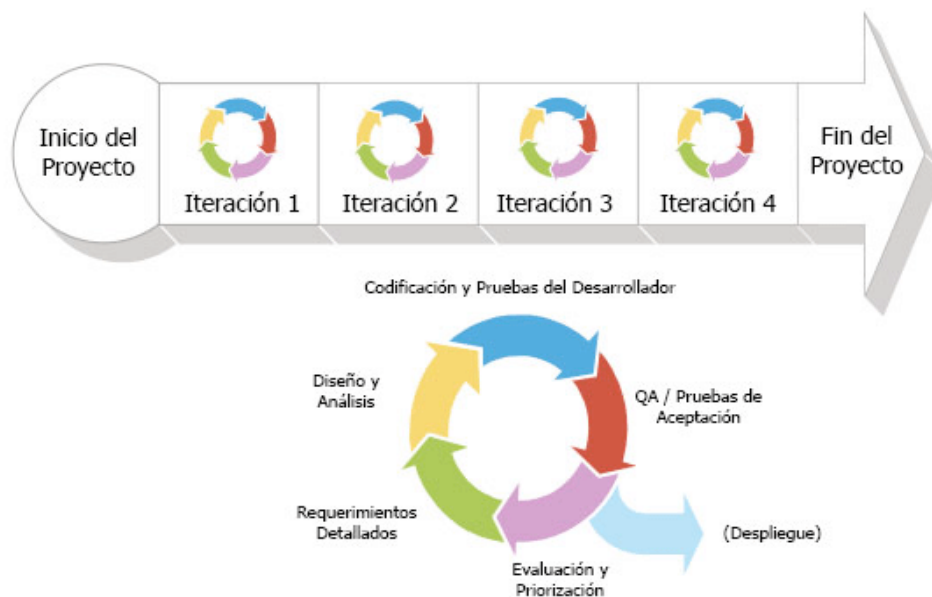


Figura 2[8]. Metodología en Cascada

Scrum combina todas las actividades de desarrollo en cada iteración, adaptándose a las realidades emergentes, en intervalos fijos Figura 3.



Figura

Scrum

3 [8].

6. Cronograma

Las actividades correspondientes a la realización del presente trabajo terminal se deberán realizar en un plazo de 10 meses de trabajo efectivo, con un receso de dos meses después de la presentación de la etapa TT1; con la finalidad de realizar la revaluación de los avances alcanzados. Sumando con ello un periodo de 12 meses de realización. Anexamos el cronograma de actividades para realización de este trabajo terminal.

7. Referencias

[1] BBVA, Infografía: Pagos móviles sin contacto: NFC (Octubre de 2016). Obtenido de BBVA [En línea]. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/pagos-proximidad-movil-nfc-mas-realidad/>

[2] CASE, Tecnología inalámbrica Near Field Communication y sus aplicaciones en sistemas embebidos (Marzo de 2011). Obtenido de SASE [En línea]. Disponible en: http://www.sase.com.ar/2011/files/2011/02/case2011_submission_15.pdf

[3] Blog, NFC (Noviembre de 2012). Obtenido de Blog Historia de la Informática [En línea]. Disponible en: <https://histinf.blogs.upv.es/2012/11/21/nfc/>

[4] ARTEMIS Joint Undertaking. (s.f.). Obtenido de ARTEMIS Web Site: http://www.artemis-ju.eu/embedded_systems.

[5] *Embedded Systems: Technologies and Markets*. (Septiembre de 2014). Obtenido de BCC Research [En línea]. Disponible en : <http://www.bccresearch.com/market-research/information-technology/embedded-systems-report-ift016e.html>

[6] Cytronik, El informe de marketing móvil 2018: estadísticas que necesitas saber (Noviembre de 2017). Obtenido de Cytronik [En línea]. Disponible en: <http://www.cytronik.com/noticias/informe-marketing-movil-2018-estadisticas-necesita-saber/>

[7] PEREZ, A; et al. “Una metodología para el desarrollo de hardware y software embebidos en sistemas críticos de seguridad”. *Systemics, Cybernetics and Informatics Journal*, vol 3, Num. 2, 2006, pp. 70-75.

[8] Scrum Reference Card, Acerca de Scrum (2010). Obtenido de Scrumreferencecard [En línea]. Disponible en: http://scrumreferencecard.com/ScrumReferenceCard_v0_9l-es.pdf

8. Alumnos y directores

Campos Ambrocio Javier. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014630189.
Tel. 5591689438, email: jca_950904@hotmail.com

Firma: _____

González Gómez Javier. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014630192.
Tel. 5534929748, email: m9-javiergonzalez@hotmail.com

Firma: _____

Rodríguez Santiaguillo Marcela Nataly. - Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014630623.
Tel. 5518059767, email: marcelanrs@hotmail.com

Firma: _____

Amadeo José Argüelles Cruz. – Dr. en Ciencias de la Computación por parte del CIC-IPN, M. en C. en Ingeniería de Computo por parte del CIC-IPN, Áreas de interés: Sistemas embebidos, inteligencia artificial, logica reconfigurable.
Tel: 57296000 ext.56593 . email: jamadeo@cic.ipn.mx

Firma: _____

Alfredo Rangel Guzman. – M. en Ing. en Sistemas Empresariales por parte de la Universidad Iberoamericana, Lic. en Sistemas Computarizados e Informatica por parte de la Universidad Iberoamericana, Áreas de interés: Redes complejas, stability theory of large-scale dynamical systems, nonlinear differential equations and dynamical systems.
Tel: (55) 39931959. email: arangelg@ipn.mx

Firma: _____

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Nombre del alumno: Javier Campos Ambrocio

TT No.:

Titulo del TT: Monedero electrónico para cafeterías escolares, por medio de un sistema embebido.

[illegible]

Nombre del alumno: González Gómez Javier

TT No.:

Titulo del TT: Monedero electrónico para cafeterías escolares, por medio de un sistema embebido.

[illegible]

Nombre del alumno: Rodríguez Santiaguillo Marcela Nataly

TT No.:

Titulo del TT: Monedero electrónico para cafeterías escolares, por medio de un sistema embebido.

[illegible]