
Captura de Streaming en plataforma web embebida en una aplicación nativa de android para video vigilancia

Streaming capture on web platform embedded in a native Android application for video surveillance

Javier Montaluisa^{1*}, Doris Chicaiza² Darío Morales²

¹Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE, Latacunga, Ecuador

²Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador

Resumen

La Universidad Técnica de Cotopaxi, se ha constituido alma mater de la provincia, ha evidenciado el incremento de estudiantes por su alto nivel de investigación, vinculación y academia, como también el número de docentes, quienes poseen un área de trabajo en las Salas de Docentes bloque B. Sin embargo, las seguridades de los mismos no son las más adecuadas, estas áreas no cuentan con un sistema de seguridad y video vigilancia, lo que significa que están expuestos a objeto de robo tanto de equipos e información, y el ingreso de personas particulares de carácter vandálico dando como resultado una inseguridad interna. Por ello se desarrolló una aplicación móvil para captura de Streaming en una plataforma web embebida en una aplicación nativa de Android para video vigilancia. Se construyó una cadena de conexión para la cámara IP y el dispositivo móvil mediante un navegador, la aplicación recepto señales de video de los sitios de trabajo interactuando entre cámaras IP y el dispositivo móvil desde cualquier punto de ubicación por parte de los docentes. Para finalizar se implementa la aplicación de video vigilancia que permitió visualizar en tiempo real los espacios de trabajo, al detectar anomalías la aplicación posee alertas de llamadas al 911, alertas de correo electrónico, captura de imágenes y video, lo cual ha permitido mejorar la seguridad de las Salas de Docentes.

Palabras clave: Aplicación Móvil, Web, Streaming, Video vigilancia, Android.

Abstract

The Technical University of Cotopaxi, has been constituted as the alma mater of the province, has evidenced the increase of students due to its high level of researching program, connection and academy, as well as the number of teachers, who have a working area in the teachers' room block B. However, the assurances of the same are not the most adequate,

Recibido: 29 de julio 2018, revisión aceptada 01 de marzo 2019

¹Correspondiente al autor: fjmontaluisa@espe.edu.ec

these areas do not have a security system and video surveillance, which means that they are exposed to the object of theft of both equipment and information, and the entry of vandalism people resulting in internal insecurity. For this reason, a mobile application was developed to capture Streaming on a web platform embedded in a native Android application for video surveillance. A connection chain was built for the IP camera and the mobile device through a browser, the application received video signals from work sites interacting between IP cameras and the mobile device from any location point by teachers. Finally, a video surveillance application was implemented that allowed the visualization in real time of the work spaces. Upon detecting anomalies, the application has alerts for 911 calls, e-mail alerts, image capture and video, which has improved the security of the Teachers' Rooms.

Key words: Mobile Application, Web, Streaming, Video Surveillance, Android.

Introducción

La video vigilancia forma parte de la historia humana a la cual la tecnología actual le ha dado un nuevo campo, que se lo utiliza para cualquier forma de observación o monitorización, puede constituirse en una herramienta útil para los hogares y empresas.

Los teléfonos móviles se han convertido en una necesidad básica para todos, con el propósito de mejorar se presenta una arquitectura de aplicaciones de vigilancia basadas en el paradigma orientado a servicios con teléfonos inteligentes Android como terminales de usuario. Los sistemas de video vigilancia han incrementado sus necesidades de dinamismo para permitir a los diferentes usuarios monitorizar el sistema y acceder a vídeo en directo desde diferentes localizaciones. (Shiny, 2013)

Según estudios realizados por la universidad de ITMO Rusia y CSIRO exponen que las videocámaras digitales se pueden encontrar en gran parte de las ciudades y su número crece continuamente, al existir algún evento las autoridades necesitan una grabación en vídeo para comprender lo ocurrido e

identificar a los responsables, por esta razón proponen una aplicación Android para la grabación de vídeo. (Medvedev, 2014)

De acuerdo al artículo publicado por universidad de Qingdao, China en cooperación con la universidad de Melbourne, Australia diseñan un sistema de adquisición de datos de video integrado para lo cual usan un hardware PXA310 como procesador y el diseño del software se basa en el sistema operativo Android para la adquisición de datos de video incluye una clase interna Android "Mediarecord" y el método de extracción de datos de trama según el protocolo 3GP, y el uso de la interfaz de socket para transmitir datos de trama a una red inalámbrica 3G.(Wei, 2013)

Según información expuesta por la universidad de Beijing y China Information Technology Security Evaluation Center desarrollaron un sistema de supervisión de vídeo móvil inteligente basado en DSP, basada en la tecnología de streaming media y la tecnología de comunicación móvil, se diseñan las funciones de retransmisión de vídeo y distribución para Windows móvil con las funciones de monitorización y control de

vídeo con tecnología embebida hace que el sistema goce de alta estabilidad, movilidad fuerte e idoneidad de aplicación en una variedad de entornos incluido un algoritmo de detección de objetos en movimiento basado en la morfología humana. (Gao, 2013)

La captura de streaming también se puede realizar en plataformas web mediante la tecnología onmi direccional a través de códecs sin necesidad de un alto nivel de rendimiento en la infraestructura del servidor, evitando restricciones que normalmente se aplican a las capacidades del navegador integrado para streaming de vídeo, entregando el vídeo a través del vídeo estándar HTML5, los diseñadores web son libres de integrar la visualización final dentro de un sitio web utilizando métodos como 2D (Quax, 2013)

El desarrollo de nuevas tecnologías para dispositivos móviles ha permitido integrar hardware y software, por ello se desarrolló una aplicación de captura de streaming en plataforma web embebida en una aplicación nativa de Android para video vigilancia y monitoreo en tiempo real evitando a los docentes y sus pertenencias a riesgos innecesarios. La aplicación móvil se desarrolló con la metodología Mobile D la cual permite obtener ciclos de desarrollo rápidos y en corto tiempo, adicionalmente esta iniciativa se basa en hardware de tecnologías inalámbricas para transmisión de datos y software de monitoreo desde un dispositivo móvil. Finalmente se realizó las pruebas de aceptación y funcionalidad que permitió determinar si la aplicación desarrollada cumplía con los requisitos establecidos.

Metodologías

Metodologías de Investigación

Para el desarrollo del presente proyecto, se utilizó la investigación bibliográfica en donde se revisó libros, tesis y artículos. Se aplicó la investigación de campo lo cual permitió conocer el lugar de los hechos, donde se pudo tener contacto directo con los beneficiarios del presente proyecto, se pudo identificar las necesidades y problemas dentro de su área de trabajo de los docentes, adicionalmente se obtuvo sugerencias por parte de los docentes y se realizó el levantamiento de requisitos para desarrollar la aplicación. Para finalizar se optó por aplicar la investigación experimental que permitió establecer una hipótesis y comprobarla con la teoría de causa-efecto, además se pudo obtener los elementos necesarios para generar un cuestionario con respecto al desarrollo de la aplicación móvil de video vigilancia que se aplicó a los 46 docentes que tienen su área de trabajo en las salas de docentes del bloque B.

Metodología Mobile D

El desarrollo de aplicaciones móviles ha adquirido un crecimiento exponencial en los últimos años, por ello se propone el uso de metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y Mobile D se presenta como una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles y consta de cinco fases exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. (Amaya, 2014)

A.Exploración

Materiales

Cámaras de seguridad IP. -se conocen como una tecnología digital que permiten transmitir video directamente a internet o una red local. (Rodríguez, 2013)

Las cámaras IP para vigilancia pueden enviar y recibir datos a través de una red e Internet, un ejemplo claro es Motion Detector es una aplicación que convierte el teléfono en un dispositivo de vigilancia con detección de movimiento que se producen en el rango de visión del teléfono si hay un intruso. (Rashmi, 2017)

Descripción de las Cámaras Ip DCS-942L

Este tipo de hardware es una solución de vigilancia para hogar o pequeña oficina, transmite y graba imágenes de alta calidad e incluso en la oscuridad, es sencilla de manejar la cámara desde una aplicación móvil en un dispositivo Android o iPhone. (<http://www.dlinkla.com/dcs-942l>)



IP. -Protocolo de Internet
DCS. - Sistema de Control Distribuido



Adaptador de energía Cable ethernet CAT5

Figura 1: Contenido del Empaque

Fuente: <http://www.dlinkla.com/dcs-942l>

Características

A continuación, se muestra las características en forma detallada:

Tabla 1: Características de las cámaras ip DCS-942L

General	Marca	D-Link	
	Modelo	Dcs-942l	
	Sensor	Cmos 1/5"	
Hard-ware	Red	Rj-45	
	Ranura para memoria	Micro-sd	
	Consumo electrico	5.5 w	
	Voltaje	5vdc/1.2 ^a	
	Temperatura	Funciona- miento	0°C- 40°C
Inalam- brico	Estandares	IEEE 802.11n	
		IEEE 802.11g	
		IEEE 802.11b	
Seguridad	WPS/WEP/WPA/ WPA2		
Ajuste	Imegen	JPEG	
	Ajuste de video	Tipo codi- ficado	H.264/ MPEG- 4/ MJPEG
		Resolución	640X480
	Velocidad de cuadros maxima	30FPS	

Análisis de los requisitos del sistema

En este apartado se analizó los requisitos del sistema, lo cual permitió utilizar de forma correcta la aplicación (Chicaiza y Morales, 2016).

- Se necesitará contar con dispositivos móviles (tableta, celular), con el sistema operativo Android 5.1.1.

Análisis de los requisitos del sistema

En este apartado se analizó los requisitos del sistema, lo cual permitió utilizar de forma correcta la aplicación (Chicaiza y Morales, 2016).

- Se necesitará contar con dispositivos móviles (tableta, celular), con el sistema operativo Android 5.1.1.
- Se deberá contar con acceso a la red inalámbrica Wireless dentro del área de vigilancia.
- El sistema deberá ser de fácil uso, para cualquier tipo de usuario, que conozca

de la manipulación de un Smartphone y sus aplicaciones.

- Se deberá instalar y configurar las cámaras ip dentro del área de estudio, en donde se contará direcciones ip estáticas.

B.Inicialización

Análisis de requerimientos iniciales

Tabla 2: Análisis de Requerimientos Iniciales

Id. Req.	Requerimiento	Prioridad
R1	Para el monitoreo y administración la aplicación web móvil, presentará una pantalla de inicio de sesión, considerando un login y password.	Alta
R2	La aplicación permitirá gestionar datos y características de las cámaras ip, considerando que el administrador será quien realice esta operación.	Alta
R3	La aplicación permitirá gestionar datos de los usuarios (docentes), considerando que el administrador será quien realice esta operación.	Alta
R4	La aplicación móvil deberá presentar las opciones para configurar un perfil de usuario: administrador o docente.	Alta
R5	La aplicación web móvil permitirá hacer la asignación de las cámaras a los docentes que pertenecen a las determinadas salas.	Alta
R6	De acuerdo a un perfil de ingreso la aplicación móvil presentará una pantalla con las cámaras a las que tiene acceso el docente para su monitoreo.	Alta
R7	Dentro del monitoreo la aplicación permitirá grabar una imagen con fecha y hora, cuando el usuario presione un botón.	Medio

Diseño del Sistema

Este diseño es un ejemplo de una red de cámaras IP que muestra los dispositivos de comunicación, monitoreo y vigilancia.

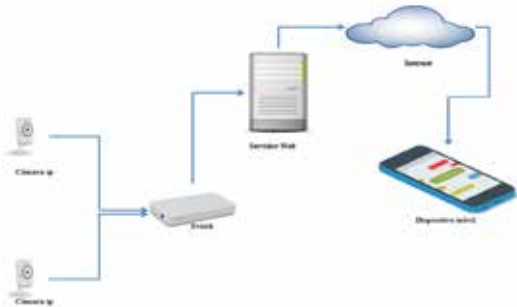


Figura 2: Sistema de monitoreo mediante cámaras IP

C.Producción

En la fase de producción se escribió el código fuente de la aplicación e implementar la funcionalidad requerida en el producto.

Ruta de video:

ruta/video/mjpg.cgi?profileid=1 1

Cadena de conexión de Plataforma Web:

http://admin:admin123@172.16.52.11:80/video/mjpg.cgi?profileid=1

Algoritmo para Captura Streaming de video

```
function verCamamara(camaraIndex,salaId)
{
    var sala = salaId.replace(/[^0-9]/g,
    "");
    $.ajax({
        url: '../VisorController',
        data: {
            "sala":sala,
            "camaraId": camaraIndex,
```

```
"tipoConsulta": "buscarPorIndex"
    },
    async: false,
    type: 'POST',
    datatype: 'json',
    success: function (data) {
        $("#video").attr('src', "http://" +
        data.usuario + ":" + data.contrasenia + "@" +
        data.ip + ":" + data.puerto + "/" + data.ruta);
    }
});
$("#location").attr('href', '#camaras');
$("#location").trigger("click");
ocultar();
}
});
```

Arquitectura de componentes de software

Se expone una arquitectura basada en componentes y tecnologías para el diseño y desarrollo de un sistema.

Se busca la forma de comunicar la cámara IP con el dispositivo Android. Esto se puede realizar mediante una cadena de conexión de la cámara IP, mediante un navegador, lo que vendrá a constituirse una aplicación móvil.

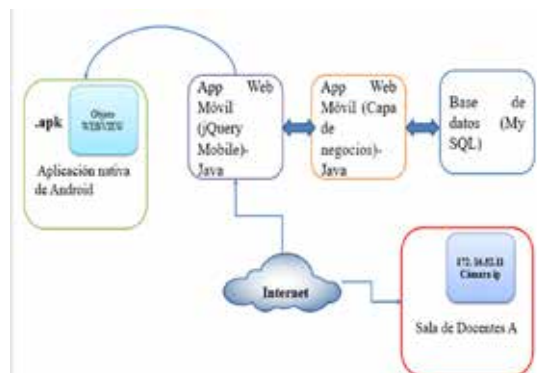


Figura 3: Esquema de tecnologías de desarrollo
Elaborador por: Los Autores

Tecnologías

Java al ser un lenguaje orientado a objetos multiplataforma sirvió de base para el desarrollo de la aplicación de video vigilancia (Stemkoski, 2018).

JavaScript considerado como un lenguaje de programación interprete que se usó como base para el desarrollo de las páginas web interactivas o dinámicas del lado del cliente.

HMTL5 siendo un lenguaje interpretado con la definición de sus siglas Lenguaje de Marcas de Hipertexto, posee herramientas sofisticadas con capacidad de editar imágenes, geolocalización y captura de videos en tiempo real.

Ajax siendo la unión de tecnologías nos permitió realizar peticiones al servidor .

JQuery Mobile permitió crear una interfaz de usuario con funcionalidad para todas las plataformas de dispositivos móviles, es decir es compatible con el S.O Android.

Android Studio al ser un IDE (Entorno Integrado de Desarrollo), es una plataforma de desarrollo para el SO Android que se convirtió en una herramienta de trabajo para el desarrollador (Cabrera, 2016).

Netbeans es donde se realizó todas las tareas agrupadas a la programación, como: editar código, compilar, ejecutar y depurarlo (Othman, 2017).

Workbench permitio el diseño de bases de datos e integrar desarrollo de software, el cual admitió el diseño, creación, administración y mantenimiento de bases de datos de MYSQL (Kwon, 2018).

GlassFish siendo un servidor de aplicaciones, fue en donde se implementó (alojo) la aplicación desarrollada por la compatibilidad de tecnologías definidas en la plataforma Java al ser gratuito y de código libre.

D. Estabilización

Interfaz Gráfica



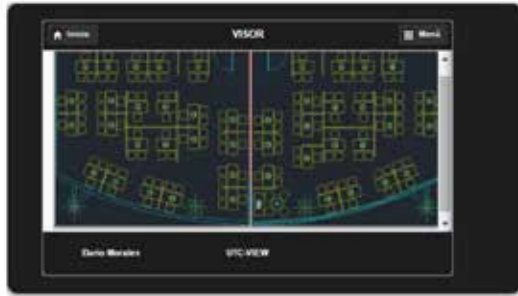
Figura 4: Pantalla Login

El LOGIN, es la acción de ingreso a la aplicación esto lo deben realizar el Administrador y el Usuario para acceder a las funcionalidades de la aplicación.



Figura 5: Pantalla menu principal

La pantalla MENÚ de la aplicación podemos acceder a diferentes opciones de la aplicación como: Cámaras, Visor, Entidad y la opción Salir



Esta pantalla nos permite elegir la sala de docentes que deseamos monitorear.

Figura 6: Pantalla visor

E.Pruebas de Aceptación

Permiten la comprobación que realizan los usuarios para verificar que el sistema desarrollado cumpla los requisitos establecidos, para ello se usó las historias de usuario, en el desarrollo de la aplicación se trabajó en conjunto con los usuarios (docentes).

Tabla 3: Tabla de pruebas de aceptación

HOJA DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN
TEST ID: 2
HISTORIA: Gestionar datos cámaras. Administradores
APROBADA/ID DEFECTO:
DESCRIPCIÓN:
<ol style="list-style-type: none"> 1. La pantalla debe mostrarse como el diseño. 2. Se verifica la funcionalidad del botón BUSCAR. 3. Se puede realizar las operaciones: Listar, Nuevo, Eliminar y Actualizar. 4. Todos los campos deben aceptar tipos de datos específicos. <ol style="list-style-type: none"> 4.1 En el campo Nombre de cámara debe ser único. 4.2 En el campo Modelo debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.3 En el campo Serie debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.4 En el campo Contraseña debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.5 En el campo ip debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.6 En el campo CODEC debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.7 En el campo Puerto debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.8 En el campo Ruta debe validarse con el tipo de datos que acepte. 4.9 En el campo Sala debe validarse con el tipo de datos que acepte. 5. Para la funcionalidad de gestionar datos cámaras, se deberá establecer conexión con el servidor y las bases de datos.

Resultados

La Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentra ubicada en el barrio El Ejido, en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi, la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas forma parte de la misma, siendo un referente para la sociedad al poseer carreras técnicas, cuenta con infraestructura y equipos tecnológicos no obstante las seguridades de los mismos no son las más adecuadas, es decir estas áreas no cuentan con un sistema de seguridad y monitoreo, lo que significa que están expuestos a objeto de robo tanto de equipos e información.

Configuración de la aplicación por los usuarios administradores

Se considera el módulo Gestionar Datos entonces se observó que la utilización de la aplicación es usable en un contexto de visualización y manipulación.

Figura 7: Gestionar datos camaras

Uso y aceptación de la aplicación móvil. Se realizó una encuesta de funcionalidad a los usuarios de la aplicación. Una vez realizada la encuesta de funcionalidad a los docentes de C.I.Y.A, se realizó la siguiente interpretación:



Figura 8: Encuesta de funcionalidad

Como se puede observar en la fig.10, con respecto a la pregunta 1, los usuarios manifiestan que la aplicación ayudo a reducir el índice de inseguridad en las salas 1 y 2 de docentes.

Para este análisis también se toma en consideración la pregunta 3, el uso de la aplicación resulto fácil de uso y por ende fue satisfactorio para el usuario con respecto a visualización en tiempo real.

Para finalizar, se les pregunto si la propuesta de la aplicación móvil es un proyecto innovador dando como respuesta positiva ya que se convirtió en un un proyecto innovador, unico y original el mismo que tiene como base monitorear la seguridad de las salas 1 y 2 de C.I.Y.A.

Implementación de la aplicación móvil para video vigilancia.

La implementación del sistema de video vigilancia mediante la captura de Streaming permitió a los 46 docentes el monitoreo y control de las salas de docentes, ayudando a la supervisión, el control y registro de las actividades físicas dentro de los espacios mencionados. Los docentes usaron la aplicación móvil desde cualquier punto de ubicación dentro de la universidad.



Figura 9: Pantalla visor

Discusión

El diseño e implementación de la aplicación benefició al cuerpo docente según su jornada de trabajo sea esta de tiempo completo, medio tiempo o tiempo parcial; mismos que tienen sus cubículos en las dos salas de docentes de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas en la Matriz de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Hay que considerar que la aplicación móvil permitió mejorar la seguridad y reducir los problemas que han presentado en las salas de docentes, ya que el personal que tenga acceso a la aplicación tendrá la posibilidad de monitorear lo que ocurre en las instalaciones en tiempo real.

Sin embargo, para la seguridad de la institución se debería pensar en implementar otros sistemas de seguridad para el acceso a la salas de docentes que están orientados a la domótica: como puede ser lector de tarjetas electrónicos o escaneo de iris y retina de los ojos u otras tecnologías que harán del confort de los docentes mientras realizan su labor académica fuera de las salas mencionadas,

esto fomentaría la investigación por parte de los estudiantes que estén interesados en cubrir el área de computación móvil, domótica y redes de comunicaciones.

Conclusiones

Se implementó la aplicación de video vigilancia desarrollada en plataforma web embebida en una aplicación nativa de Android, la cual permitió el control de seguridad de las salas de docentes de la Unidad Académica de C.I.Y.A, el usuario podrá hacer uso de esta aplicación desde cualquier lugar, siempre y cuando su dispositivo móvil esté conectado a la red de la institución.

Se puede mencionar que todo el cuerpo docente de C.I.Y.A fue beneficiado, permitiendo una alta seguridad y reducir los hurtos que se habían presentado en dichos espacios, y para la tranquilidad de los mismos en sus actividades laborales.

En muchas de las actividades realizadas dentro de la Universidad son las de mantener la seguridad en todos sus ámbitos, por tal razón el sistema de video vigilancia desarrollado e implementado por los estudiantes ha permitido erradicar la inseguridad en las salas de docentes, y al suceder algún inconveniente el usuario del móvil determinará el tipo de anomalía e inmediatamente se realizarán llamadas emergentes, el usuario tiene la posibilidad de administrar la aplicación móvil e interactuar con las cámaras de video vigilancia.

Literatura citada

- Amaya, Y. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. *Revista de Tecnología, Journal Technology*, Volumen 12, Número 2 Págs. 111-124.

- Cabrera, J., Mena, M., Parra, A. y Pinos, E. (2016). Intelligent assistant to control home power network. 2016 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing, ROPEC 20167830531
- Chicaiza, D. y Morales, J. (2016). *Implementación de un sistema domótico de video vigilancia aplicando la metodología Mobile D sobre la plataforma Android para el control de la seguridad de las salas de docentes de la unidad académica C.I.Y.A.* Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Dlinkla. (2018). *Cloud IP Camera, Cube, Wireless 11N with IR Leds - Day&Night Vision, two way Audio and mydlink support.* D-Link Building Networks for people. Recuperado el 19 de abril de 2018, de <http://www.dlinkla.com/dcs-942l>
- Gao, H., Peng, Y., Zheng, Q., (...), Zhao, W. y Xiong, Q.. (2013). *The research and implementation of intelligent mobile video supervising system based on DSP.* Proceedings - 2012 IEEE 2nd International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems, IEEE CCIS 2012. (pp. 657-660)
- Kwon, Y., Jeon,L., Lee, S., Cho, K. y Seo, J.H. (2018). *Development of virtual workbench to solve computational science problema. Lecture Notes in Electrical Engineering 474.* (pp. 895-900)
- Medvedev, A., Zaslavsky, A., Grudin, V., y Khoruzhnikov, S. (2014). *Citywatcher: Annotating and searching video data streams for smart cities applications. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (pp. 144-155). Springer International Publishing Switzerland 2014.
- Othman, M. Halil, M.N., Yusof, M.M., Mohammed, R. y Abdullah, M.H.A.(2018). MATEC Web of Conferences 150,05018. Volume 150, 26 February 2018, Article number 05018
- Quax, P., Liesenborgs, J., Isaris, P., Lamotte, W. y Claes, J. (2013). A practical and scalable method for streaming omni-directional video to web users. ImmerseMe 2013-Proceedings of the 2nd International Workshop on Immersive Media Experiences, Co-located with ACM Multimedia 2013. (pp. 57-60)
- Rashmi, R. y Latha, B., (2013). *Video surveillance system and facility to access Pc from remote areas using smart phone. International Conference on Information Communication and Embedded Systems, ICICES 2013.* (pp. 491-495)
- Rodriguez, J. (2013). *Circuito cerrado de televisión y seguridad electrónica.* Primera Edición, Editorial Paraninfo, Madrid - España, 2013.
- Shiny, I. y Dhanalakshmi, R. (2013). *Video surveillance system and Content Sharing between PC and mobile using Android.* 2013 International Conference on Information Communication and Embedded Systems, ICICES 2013. (pp. 485-490).
- Stemkoski, L. (2018). *Java game development with LibGDX: From beginner to professional: Second edition.* Java Game Development with LibGDX: From Beginner to Professional: Second Edition. (pp. 1-433)
- Wei, Ch., Wei, W. y Gu, Z. (2013). *The Design of an Embedded Video Data Acquisition System.* Sensors & Transducers, Vol. 156, Issue 9, September 2013,(pp. 276-285)