

## **Simulador de Cámaras IP. *IP Cameras Simulator.***

Yorbenys Pardo Rodríguez.

[ypardor@uci.cu](mailto:ypardor@uci.cu). Universidad de las Ciencias Informáticas.

Breissy Peraza González.

[bperaza@uci.cu](mailto:bperaza@uci.cu). Universidad de las Ciencias Informáticas.

**Autor para contacto:** [ypardor@uci.cu](mailto:ypardor@uci.cu)

### **Resumen:**

Esta investigación ha sido realizada con el objetivo de desarrollar un Simulador de Cámaras IP para sistemas de video vigilancia de manera que se pueda probar la calidad del software en un ambiente lo más real posible, teniendo en cuenta los modelos de cámaras que puedan ser integrados y las funcionalidades que estas brindan. Este tipo de solución proporciona ahorro de recursos, pues no es necesaria la compra de cámaras para probar las funcionalidades existentes, ni se detendría la implementación de nuevas funcionalidades.

**Palabras claves:** cámaras IP, simulador, vigilancia.

### **Abstract:**

This research was conducted with the aim of developing a simulator IP cameras for video surveillance systems so that you can test the quality of software in a real environment as possible, taking into account camera models that can be integrated and functionalities that these provide. This type of solution provides resource savings, for the purchase of cameras is not necessary to test existing functionality, and implementation of new functionality would stop.

**Keywords:** IP cameras, simulator, surveillance.

### **Introducción:**

El continuo desarrollo de la humanidad en el campo de la ciencia propició que el hombre sintiese la necesidad de corregir los errores encontrados en sus investigaciones, con el fin de crear herramientas para apoyar el proceso de la toma de decisiones. Para ello sus ideas y esfuerzos se enfocaron en la búsqueda y creación de sistemas matemáticos que les permitieran resolver, a través de ecuaciones y fórmulas, interrogantes en diversas disciplinas. Es entonces alrededor de 1777, cuando se da a conocer por primera vez el término de simulación para referirse a un método matemático que a partir de sucesivos intentos aproximaba el valor del número pi. (Wix, 2012) Posteriormente, a mediados de los años 40 se construyen los primeros computadores de propósito general proporcionándole a la simulación las bases para su rápida evolución.

El término de simulación por ordenador solía referirse a la construcción de modelos informáticos que describen la parte esencial del comportamiento de un sistema, así como diseñar y realizar experimentos con tales modelos con el fin de extraer conclusiones de sus resultados para apoyar la toma de decisiones. (Instituto Tecnológico de Acapulco, 2000) En la Segunda Guerra Mundial, se utilizaba simulación básica para resolver problemas de interés militar a través de ordenadores analógicos que usaban elementos electrónicos para resolver las operaciones matemáticas. En la década de los 60, la simulación comienza a enfocarse en resolver problemas de ámbito civil y luego de la revolución que se produjo en la informática a partir de los años 80, el uso de simuladores por ordenador se generaliza en prácticamente todos los ámbitos de la ciencia y la ingeniería (Ecured, 2011). Actualmente es una metodología de experimentación fundamental en campos tan diversos como la economía, la informática, la ingeniería y la física, con enormes aplicaciones industriales y comerciales. (Insua, 2008).

### **Términos asociados al dominio de video vigilancia y los simuladores.**

#### **Simuladores o Simulación:**

Según (Pierre, 2009) *“...son objetos de aprendizaje que mediante un programa de software, intentan modelar parte de una réplica de los fenómenos de la realidad y su propósito es que el usuario construya conocimiento a partir del trabajo exploratorio, la inferencia y el aprendizaje por descubrimiento.”*

Según (Banks, 2007) *“...es el desarrollo de un modelo lógico matemático de un sistema, de tal forma que se tiene una imitación de la operación de un proceso de la vida real o de un sistema a través del tiempo. La simulación involucra la generación de una historia artificial de un sistema, la observación de esta historia mediante la manipulación experimental, ayuda a inferir las características operacionales de tal sistema.”*

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores y del objetivo de la presente investigación puede decirse que los simuladores son aplicaciones informáticas que permiten simular o modelar las características y propiedades de un sistema. Se plantea entonces la simulación como la técnica que permite representar sistemas utilizando modelos que imitan aspectos de la realidad de forma controlada en un ambiente artificial.

#### **Video:**

Según (Digitales, 2008-2009) *“...suele llamarse video a la captura, grabación, almacenamiento, y reconstrucción de una serie de imágenes y sonidos, las cuales representan escenas en movimiento.”*

#### **Cámaras IP:**

Según (Marrero, 2011) *“...es una cámara que se conecta directamente a la red empleando el protocolo IP. Se le asigna una dirección IP de forma tal que se*

*pueda acceder a sus funciones desde la red, para ser empleadas por aplicaciones capaces de detectarla y emplearla.”*

Según (Asesorías y computadores LTDA, 2005-2012) “...Las cámaras IP son dispositivos autónomos que cuentan con un servidor web de video incorporado, lo que les permite transmitir su imagen a través de redes IP. Las cámaras IP permiten al usuario tener la cámara en una localización y ver el vídeo en tiempo real desde otro lugar a través de Internet.”

### **Sistema de vigilancia:**

Según (Expósito, 2011) “...se basan fundamentalmente en una infraestructura física que da como resultado instalaciones con un gran número de cámaras, ya sean IP o cualquier otra alternativa. Esta gran cantidad de cámaras es controlada en un centro de control por un personal calificado para la realización de este trabajo.”

Según (PCE, 2012) “... todo tipo de aparatos para la detección inmediata y sistemática, la visualización o vigilancia de un proceso con ayuda técnica, sensores u otros sistemas de vigilancia, como por ejemplo una cámara.”

Teniendo en cuenta las definiciones mencionadas y las características de esta investigación se define que un sistema de vigilancia es la infraestructura compuesta por la instalación de un determinado número de cámaras que pueden ser de diferentes modelos y que son controladas por un personal capacitado en un centro de control con la ayuda de un software especializado que centraliza todas las funcionalidades de la infraestructura creada.

¿Qué es un Simulador de Cámaras IP?

Atendiendo a las definiciones anteriores se plantea entonces que un Simulador de Cámaras IP es una aplicación informática que permite modelar y representar el comportamiento y las propiedades de una cámara IP. Permite acceder a sus funcionalidades dependiendo del modelo de la cámara que se desee simular, creando una representación de la realidad a la que están sujetas las mismas y que conduzcan a entender, comprobar, modificar y analizar el funcionamiento de los sistemas a los que se integran.

### **Lenguaje de Programación y Bibliotecas utilizadas para el desarrollo del software:**

Un lenguaje de programación es un conjunto de sintaxis y reglas semánticas que definen los programas del computador. Es una técnica estándar de comunicación para entregarle instrucciones al computador. Un lenguaje le da la capacidad al programador de especificarle al computador, qué tipo de datos actúan y que acciones tomar bajo una variada gama de circunstancias, utilizando un lenguaje relativamente próximo al lenguaje humano. (Veranes., 2012)

#### **C++.**

C++ es una versión ampliada del lenguaje C incluyendo además algunas mejoras considerables como el soporte de la programación orientada a objetos. Se utilizará este lenguaje por las siguientes características:

- ✓ Se puede realizar una aplicación que se puede comercializar sin la necesidad de pagar una licencia, lo cual posibilita la realización de la aplicación en su totalidad sin tener que pagar por la utilización de este lenguaje.
- ✓ Presenta la facilidad de que es portable, propiciando que el código del simulador creado en este lenguaje se puede compilar en cualquier sistema operativo.
- ✓ Proporciona facilidades para utilizar código o bibliotecas existentes además de ser uno de los lenguajes más rápidos en cuanto a ejecución, ventaja que puede ser aprovechada para el procesamiento de los flujos de video.

### **Biblioteca GStreamer 10.3.**

Las bibliotecas son conjuntos de subprogramas que contienen datos y códigos que brindan servicios a otras aplicaciones y ayudan a los programadores en el desarrollo de software. Estas no necesitan ser modificadas y el código que contienen se añade al programa principal cuando se genera.

GStreamer es un framework (marco de trabajo) multimedia de software libre multiplataforma escrito en el lenguaje de programación C, usando la biblioteca GObject que posibilita a los programadores la oportunidad de crear aplicaciones de video. Utilizando GStreamer se logra garantizar funcionalidades básicas y útiles del sistema, como el procesamiento del video que incluye el ajuste de los colores del mismo (Elemento videobalance), realizar función de zoom (Elemento videoscale) así como rotar vertical u horizontalmente (Elemento videocrop) el video y que además posibilite la transmisión del mismo en directo (Elemento udpsink).

### **Biblioteca VLC 2.04.**

VLC es un reproductor y también un *framework (marco de trabajo)* multimedia del proyecto VideoLAN. Es además un software libre distribuido bajo la licencia GPL que soporta formatos de audio (MP3, QDM2/QDMC, RealAudio, Speex, Screamertracker 3/S3M, TTA, Vorbis y WMA.) y video (H.263, H.264/MPEG-4 AVC, MJPEG, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 Part 2 y WMV) , además de DVD, VCD y varios protocolos de streaming. Tiene la capacidad de transmitir datos streaming a través de redes y convertir archivos multimedia en formatos distintos al original. (Ecured, 2012)

La utilización de esta biblioteca garantiza la correcta transmisión de los flujos de video en el simulador independientemente del sistema operativo en que este corriendo, puesto que posee versiones para GNU/Linux, Microsoft Windows, Mac OS X, entre otros.

Entorno de Desarrollo Integrado.

Un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) es un programa que está compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Facilita un marco de trabajo amigable para una gran cantidad de lenguajes de programación tales como C++, Java, C#, logrando utilizarse en el mismo uno o varios lenguajes de programación. (Veranes., 2012)

### **Qt Creator 2.6.**

En esta investigación se utilizará el IDE Qt Creator 2.6 como plataforma de desarrollo del Simulador de Cámara IP pues proporciona amplios beneficios para los desarrolladores debido a que existe abundante documentación sobre cómo trabajar en su entorno que ayuda a los nuevos usuarios de Qt a aprender y comenzar a desarrollar rápidamente. Además era necesaria la utilización de un IDE que aprovechara toda la potencialidad del lenguaje C++ y que ofreciera características tales como:

- ✓ Las bibliotecas Qt: clases escritas en C++ que facilitan el desarrollo.
  - QtDesigner: para diseñar formularios visualmente.
  - QtAssistant: acceso rápido a la documentación.
  - QtLinguist: traducción rápida de programas.
  - Qmake: simplifica el proceso de construcción de proyectos en las diferentes plataformas soportadas.
- ✓ Posee un avanzado editor de código C++, lo cual facilita la programación de la aplicación ofreciendo completado de código.
- ✓ Posee una GUI integrada y diseñador de formularios.

### **XML (1):**

XML (Lenguaje de Marcado Extensible) es un lenguaje de marcado sencillo similar al HTML<sup>(2)</sup>. Su objetivo es facilitar la representación, almacenamiento y transmisión de información varia por parte de aplicaciones informáticas, computadoras y medios de comunicación digital en general. Para el desarrollo de la investigación es necesaria la utilización de XML con el propósito de garantizar el almacenamiento de la información de los distintos perfiles de cámaras IP que soporta el sistema. Además este lenguaje proporciona la ventaja de que si se desea usar un documento creado en XML, es sencillo entender su estructura y procesarla. (Ecured, 2013)

### **Resultados:**

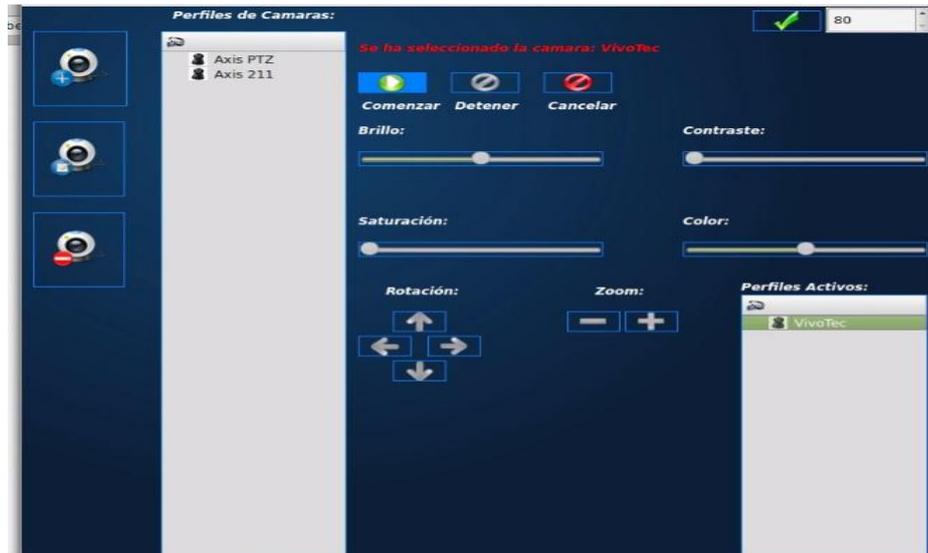
Al poder integrar las bibliotecas vlc y gstreamer fue posible desarrollar el simulador permitiendo simular una gran cantidad de modelos de cámaras ip. Por una parte gstreamer se pudo utilizar para transmitir el video por el protocolo udp permitiendo modificaciones en tiempo real de transmisión; vlc garantizó la capturar del flujo de video por el protocolo udp y retransmitir el mismo por los protocolos http y rtsp según la cámara a simular.

A continuación se muestran una series de imágenes que corresponden al simulador de cámaras ip en funcionamiento.

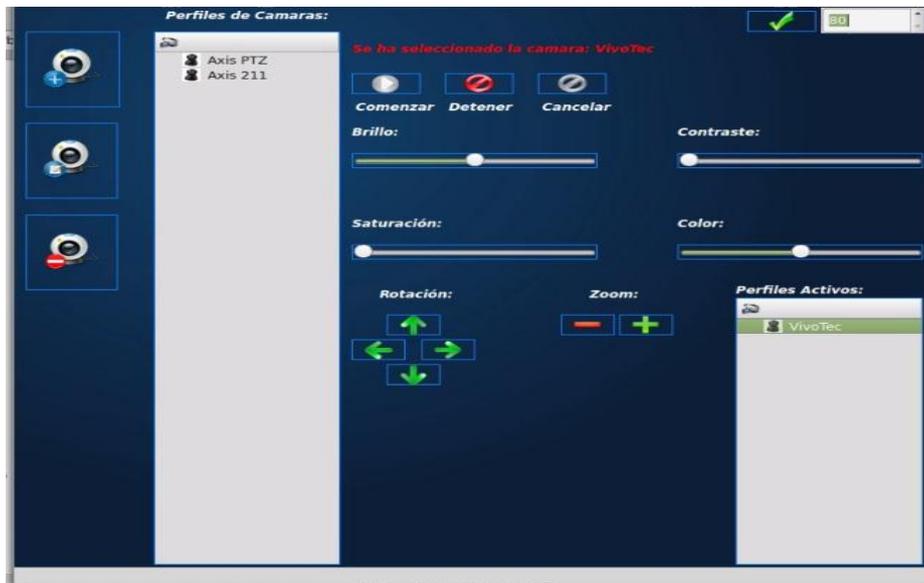
---

<sup>1</sup> XML: Extensible Markup Language o Lenguaje de Marcado Extensible.

<sup>2</sup>HTML: Hipertext Markup Language o Lenguaje de Marcado de Hipertexto.



**Imagen #1:** Ventana principal del simulador.



**Imagen #2:** Ventana principal del simulador con un perfil de cámara activo y siendo simulado. Notar que el simulador provee controles para manipular la perfil de cámara pero además de ello puede recibir peticiones http como lo hacen las cámaras IP.



**Imagen #3:** Ventana correspondiente a la edición de los perfiles de cámaras.



**Imagen #4:** Ventana para añadir nuevos perfiles de cámaras. Notar parámetros de configuración, son los más genéricos posibles para así poder simular varios modelos de cámaras. De existir un modelo que no necesite de alguno de estos parámetros se deja en blanco o con la palabra “None”.



**Imagen #5:** Ventana para eliminar perfiles de cámaras.

**Conclusiones:**

En el presente artículo se evidencian las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo del simulador de cámaras ip. Resaltar que el software se encuentra actualmente en explotación y es capaz de simular varios modelos de cámaras de diferentes fabricantes siendo de gran utilidad para el proyecto XILEMA SURIA de la Universidad de las Ciencias Informáticas en Cuba.

### **Bibliografía.**

**Asesorías y computadores LTDA. 2005-2012.** Asesoría Informática. *Asesoría Informática*. [Online] 2005-2012. [Cited: diciembre 11, 2012.] <http://www.aseinformatica.com/camarasip.php>.

**Axis. 2008.** "VAPIX RTSP API". 2008.

**Banks, Jerry. 2007.** Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales. *Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales*. [Online] 2007. [Cited: diciembre 11, 2012.] <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060010/lecciones/Capitulo1/simulacion.htm>.

**Cáceres, Patricia. 2011.** Juventud Rebelde. *Juventud Rebelde*. [Online] agosto 4, 2011. [Cited: noviembre 6, 2012.] <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2011-08-04/victoria-en-terreno-virtual/>.

**Ecured. 2012.** *Ecured*. [Online] septiembre 2012. [Cited: abril 1, 2013.] <http://www.ecured.cu/index.php/VLC>.

**Ecured. 2013.** [Online] 2013. [Cited: mayo 26, 2013.] <http://www.ecured.cu/index.php/XML>.

**Ecured .2011.** Ecured. *Ecured*. [Online] marzo 21, 2011. [Cited: noviembre 12, 2012.] <http://www.ecured.cu/index.php/UCI>.

**Elro. 2013.** Elro. [Online] 2013. [Cited: enero 8, 2013.] <http://www.elro.eu/es/>.

**Instituto Tecnológico de Acapulco. 2000.** "Simulación". Mexico : s.n., 2000.

**Insua, David Ríos. 2008.** "Simulación: métodos y aplicaciones". España : RAMA EDITORIAL, 2008. p. 387 p. ISBN.

**Loja. 2008.** Loja. [Online] Enero 2008. [Cited: Enero 15, 2012.] <http://www.utpl.edu.ec/eva/descargas/material/175/G18401.8.pdf>.

**Moser, Christian. 2011.** WPF Tutorial | Model-View-ViewModel Pattern. [Online] 2011. <http://www.wpftutorial.net/MVVM.html>.

**Paniagua, Soraya. 2004.** "Aprender haciendo, formación basada en simuladores". 2004.

**Pierre. 2009.** "Simuladores". "Simuladores". 2009.

**Pressman, Roger S. 2010.** "Software Engineering". 7ma. New York : Higher Education, 2010.

**Sourceforge.net. 2012.** [Online] 2012. [Cited: mayo 31, 2013.] <http://sourceforge.net/projects/ipcameraemu/>.

**Video Insight. 2012.** [Online] 2012. [Cited: abril 2, 2013.] <http://www.videoinsight.com/Products/SDK.aspx>.

**VIVOTEK. 2011.** VIVOTEK. *VIVOTEK*. [Online] 2011. <http://www.vivotek.com/products/model.php?soft=vast..>

**Wix. 2012.** Wix.com. *Wix.com*. [Online] 2012. [Cited: enero 25, 2013.] [http://simssystemsecurity.wix.com/tesis\\_2011#!\\_\\_historia-de-la-sim-copy1](http://simssystemsecurity.wix.com/tesis_2011#!__historia-de-la-sim-copy1).



[www.sociedadelainformacion.com](http://www.sociedadelainformacion.com)

Edita:



Director: José Ángel Ruiz Felipe  
Jefe de publicaciones: Antero Soria Luján  
D.L.: AB 293-2001  
ISSN: 1578-326x