

textOsFtextTOsFliningLFliningTLFtextosflininglftabulartabproportionalprosuperiorSup
superiorSup
fontspechyperref

TITLE

Author1

University

VUFORIA PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA EN DISPOSITIVOS MÓVILES CON SISTEMA OPERATIVO ANDROID

Mario E. Leal-Miranda, Jenny L. Hernández-Soriano, Gerardo M. Reyna-Obregón
locus1232000@hotmail.com, jen_lid_hdz@hotmail.com; gmarcelro@hotmail.com;
CIDETEC - IPN Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Cómputo
Maestría en Tecnología de Cómputo
Unidad Profesional Adolfo López Mateos, México, D. F., C.P. 07700.

El equipo de Qualcomm global R&D (Research& Development) ha estado incursionando en la industria del entretenimiento y la realidad aumentada contando con un equipo de expertos en la tecnología con gente de San Diego (E.U.A.), Seúl (Corea del Sur), Viena (Austria), Cambridge (Reino Unido), además de unirse a este equipo universidades como Georgia Institute of Technology (E.U.A.) y la Universidad de Tecnología de Graz (Austria).

Vuforia es una herramienta para el trabajo con dispositivos móviles y realidad aumentada creada por Qualcomm, ofrece soporte para plataformas móviles iOS, Android y Unity 3D, permitiendo la compatibilidad con más de 400 modelos de dispositivos móviles.

La realidad aumentada, es la mezcla del entorno real con objetos virtuales, es decir sobreponer objetos virtuales o no reales que interactúan en el entorno real en el que vivimos. A diferencia de la realidad virtual que es un ambiente meramente artificial. Los principales propósitos de hacer esto son el entretenimiento, la educación, y la toma de decisiones, pero esto no es un tema reciente pues ya desde la década de los 80's se utilizaba con propósitos militares.

Arquitectura de Vuforia

Las aplicaciones basadas en el SDK de Vuforia están compuestas de:

Cámara, que se asegura de capturar cada cuadro de vista hasta encontrar el marcador.

Un convertidor de formato de píxel pasa del formato de la cámara a uno adecuado para el OpenGL ES que es una variante simplificada de la Api grafica de OpenGL diseñada para dispositivos integrados como dispositivos móviles, además de permitir tener la imagen de la cámara en distintas resoluciones.

El Rastreo contiene los algoritmos de visión por computadora que permite detectar y rastrear objetos del mundo real en los marcos de la cámara de video. Basado en la imagen de la cámara, algoritmos diferentes tienen el cuidado de la detección de nuevos objetivos o marcadores, también de la evaluación de los botones virtuales. Los resultados se almacenan en un objeto de estado que es utilizado por el procesador de video de fondo se puede acceder desde el código de aplicación. El rastreo puede cargar conjuntos de datos múltiples, pero sólo uno puede estar activo a la vez.

Video BackgroundRenderer hace que la imagen de la cámara sea almacenada en el objeto de estado. El rendimiento del procesamiento de video de fondo está optimizado para dispositivos específicos.

Código de la aplicación, son tres pasos esenciales en el código que se deben realizar por los desarrolladores:

1. Consultar el objeto de estado de los objetivos recientemente detectados, los marcadores o los estados actualizados de estos elementos
2. Actualización de la lógica de la aplicación con los datos de entrada de nuevos

3. Renderizar la superposición de gráficos aumentada

Target Resources son creados usando el sistema de gestión de destino en línea. El conjunto de datos descargado contiene un archivo de configuración XML que permite al desarrollador configurar ciertos rasgos rastreables y un archivo binario que contiene la base de datos objeto de control. Estos activos son compilados por el desarrollador de aplicaciones en el paquete de instalación de aplicación y se utiliza en tiempo de ejecución por el SDK Vuforia.

☐@☐

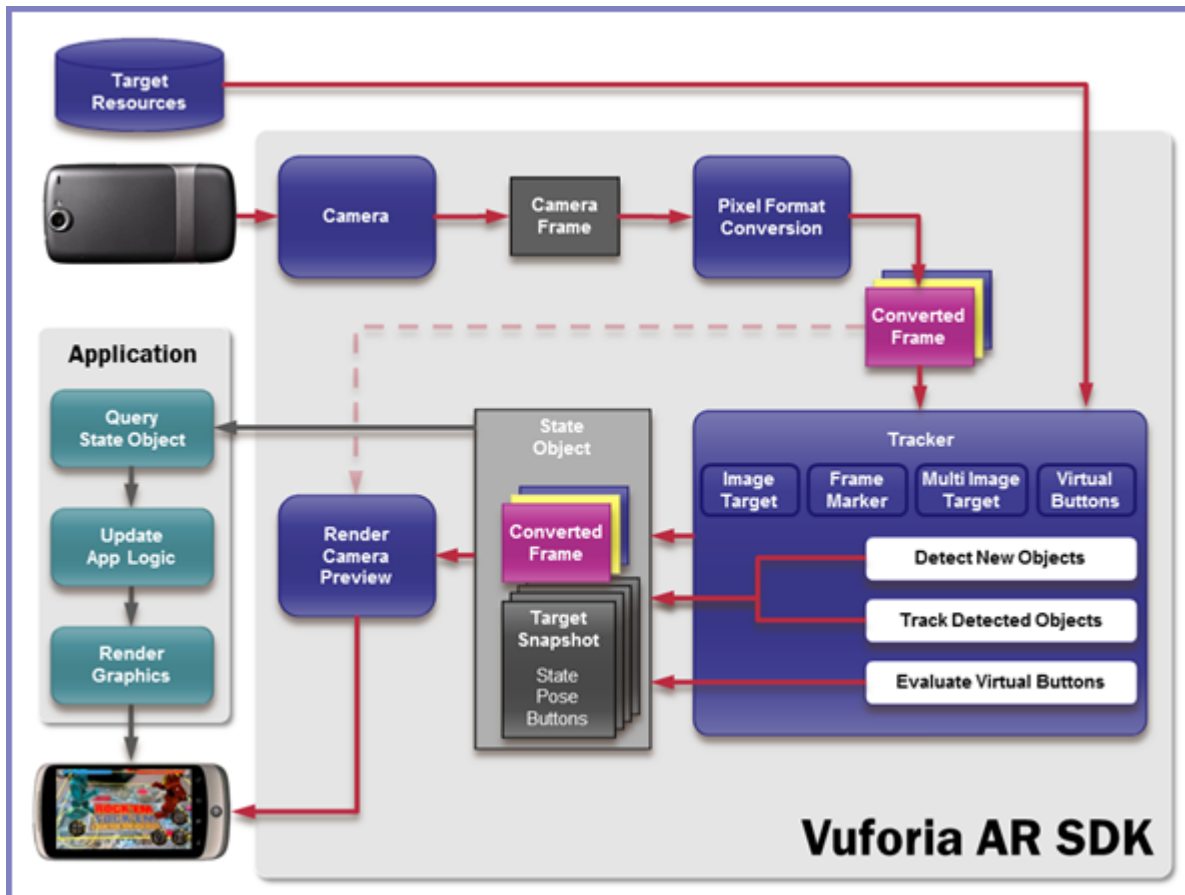


Figura 1. Diagrama de flujo del SDK de Vuforia en un entorno de aplicación

El SDK de Qualcomm, Vuforia, está disponible para los desarrolladores, tanto en Android y el IOS, siendo posible descargarlo de la página de Qualcomm (<http://www.qualcomm.com/>), en la pestaña de tecnología, se encuentra la opción Vuforia (AugmentedReality), la cual nos lleva a la información del SDK Y un link para descargarlo según la plataforma a desarrollar.

Antes de comenzar a trabajar con Vuforia, es preciso contar con el software Eclipse y el plugin de Android. Para esto se puede descargar

Eclipse de la dirección de internet <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>, una vez instalado se debe configurar el plugin Android Development Tools (ADT) para Eclipse (<http://developer.android.com/sdk/eclipse-adt.html>), para realizar esto en las pestañas de Eclipse se accede a Help, luego a Install New Software, elegir Add y una ventana nos pide el nombre y locación, el nombre debe ser uno que haga referencia al plugin y la locación debe ser <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse>, después sólo se sigue la instalación.

☐@☐

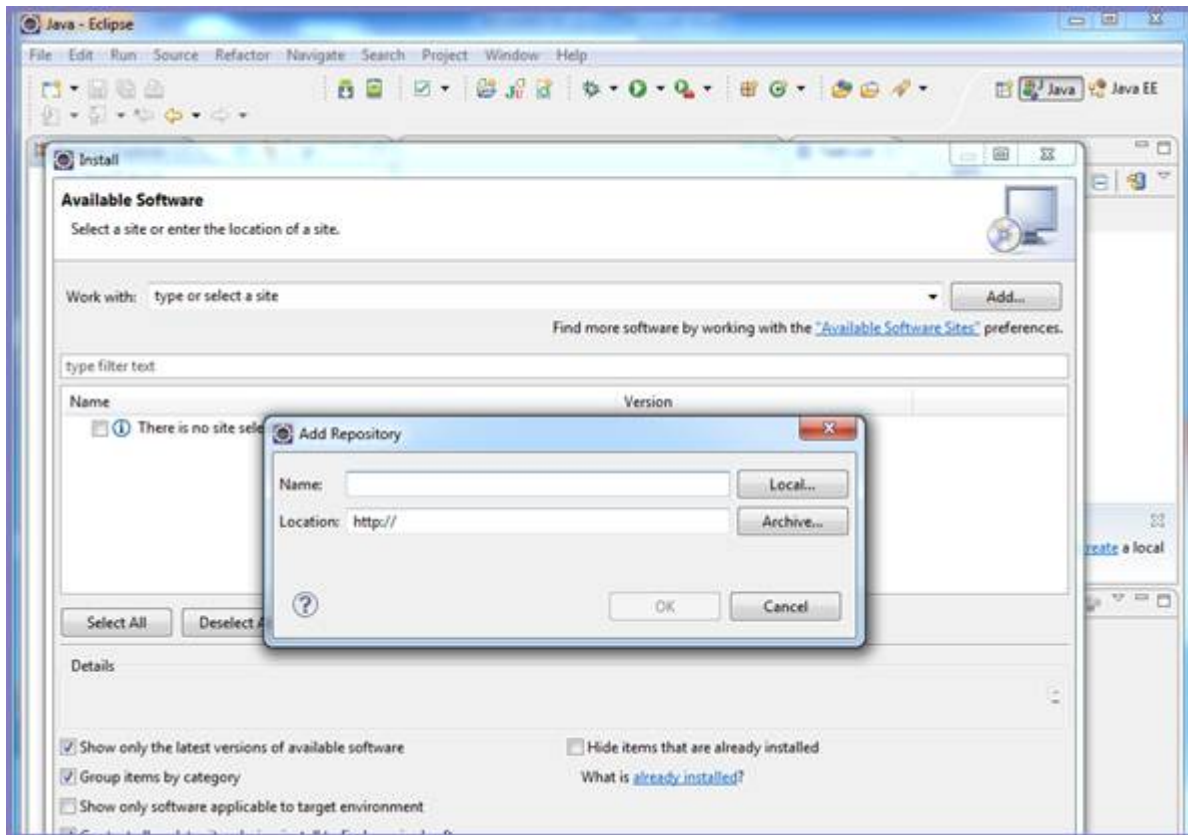


Figura 2. Instalación del plugin de Android.

A continuación si no se cuenta con el SDK de Android se pide que se realice la instalación, (se recomienda trabajar con la API 7), ahora se configura el Android Virtual Device Manager que se encuentra junto al Android SDK Manager. En el Virtual Device Manager se agrega uno nuevo, eligiendo nombre y Target (se sugiere usar el Android 2.1 por la compatibilidad de los dispositivos móviles), para comprobar esta aplicación basta con dar en start y después Launch en la ventana que aparece.

[]@!@

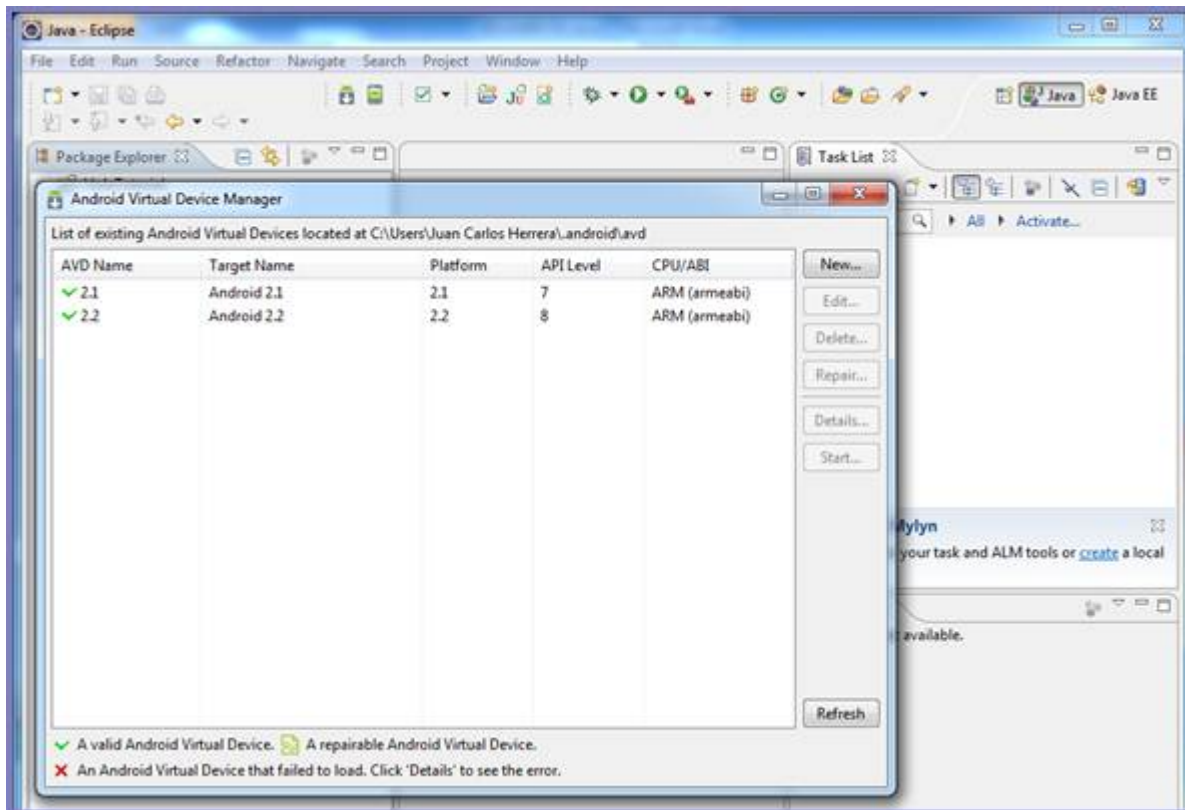


Figura 3. Android Virtual Device Manager.

La instalación del kit de desarrollo de realidad aumentada de Qualcomm para Android (Vufo-ria) es sencilla sólo se descarga la SDK de la página oficial <https://developer.qualcomm.com/mobile-development/mobile-technologies/augmented-reality>, donde se selecciona si es para Android o iOS, una vez descomprimido se ejecuta el instalador.

Se instala el Cygwin, que es una colección de herramientas para ejecutar software en sistemas de Interfaz de sistema operativo portable (POSIX) a Windows, para este paso se accede a la página <http://cygwin.com/install.html>, y se sigue la instalación vía Internet, se selecciona el servidor de descarga, y al llegar a la ventana de paquetes elegimos All, Devel, "make. The GNU versión of the 'make' utility" y damos click en skip para obtener la versión actualizada y descargar esa.

[]@[]

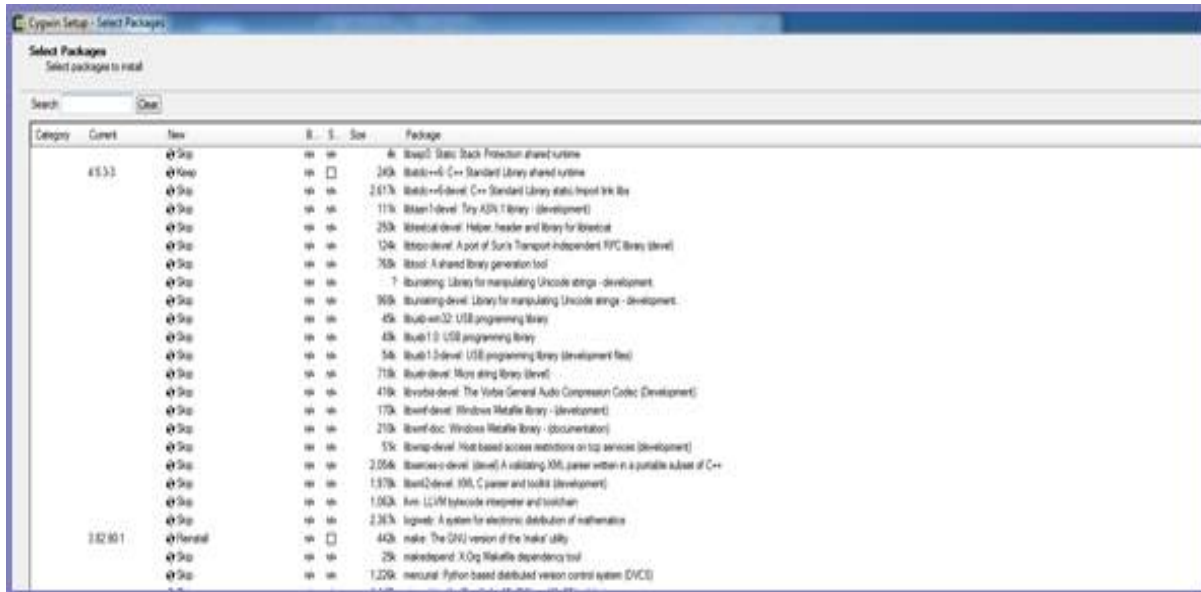


Figura 4. Instalación de Cygwin.

Una vez finalizada se modifican las variables de entorno de la maquina agregando la ruta del bin en el path

@@@

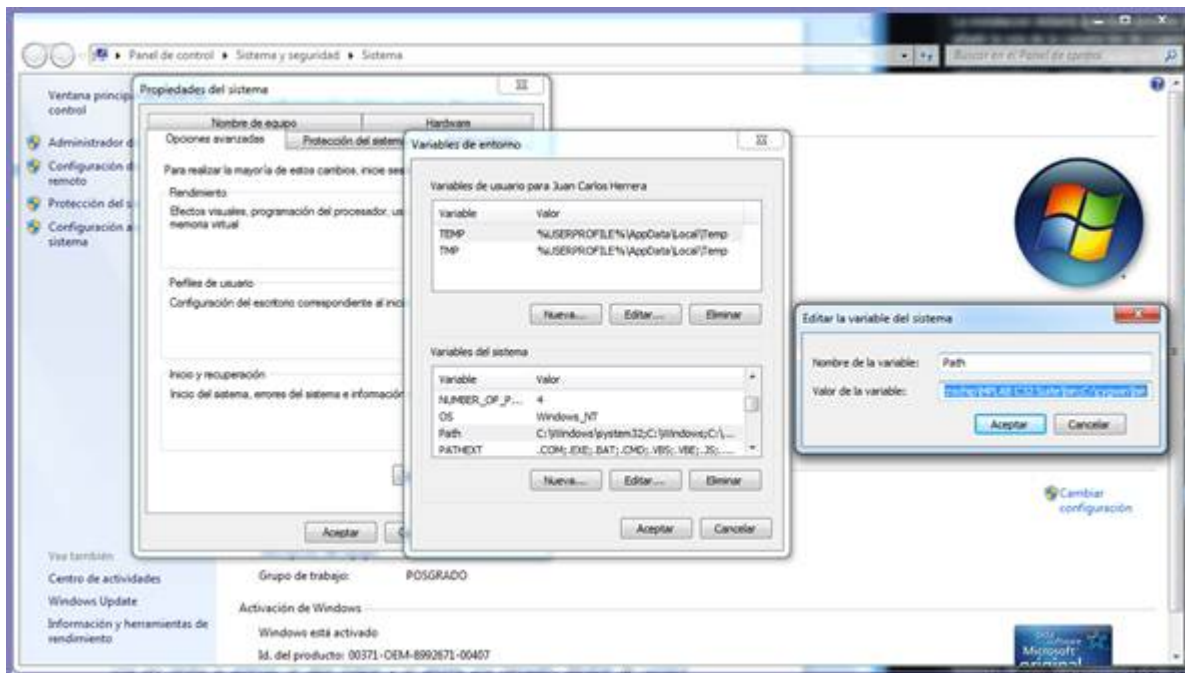


Figura 5. Configuración de las variables de entorno

De igual formase añade la ruta del directorio Native Development Kit (NDK) a la variable path para que funcione correctamente.

Una vez hecho lo anterior se abre Eclipse y se agrega una classpath, yendo a Window, Preferences, java, buildpath, Classpath, New el nombre de la variable es QCAR.SDK-ROOT y de path la ruta del SDK.

Se pude utilizar cualquiera de los ejemplos con los que cuenta vuforia que se encuentran en la carpeta done fue instalado. Para crear una aplicación de Android es necesario utilizar el cygwin para crear la librería dinámica, se ejecuta el cygwin y se accede a la ruta del proyecto, y escribimos ndk-build, lo cual genera la librería .so

Y ahora con Eclipse se crea un nuevo proyecto con el nombre de la aplicación que estamos creando, y le damos createprojectfromexistingsource, seleccionado la ruta del proyecto del ejemplo, dándole clean al proyecto por si muestra errores

Ahora creado el apk ya se puede pasar al dispositivo móvil y probar con los patrones.

Ventajas

La tecnología con la que trabaja esta librería facilita y mejora la experiencia de realidad aumentada, dejando de lado los problemas con los marcadores que utilizan otras.

Recibe modelos de formato .obj, .fbx que pueden ser creados en programas de diseño como son Blender, 3dmax studio, u otro software que lo maneje.

Problemas

Se crearon y se ejecutaron los ejemplos de Vuforia, ahora se continúa a implementar modelos creados en algún programa de diseño 3d, siguiendo las recomendaciones de los tutoriales me decidí por utilizar Unity. La configuración no requiere de mucho sólo se descarga de la dirección <https://ar.qualcomm.at/qdevnet/sdk/android/Downloads%20-%20Android> la extensión para realidad aumentada de Vuforia.

Es en este momento en que se encuentran diferencias entre las versiones de los tutoriales y las actuales, pues ya no es posible encontrar algunos archivos que anteriormente se usaban, en cuanto a los paquetes de realidad aumentada que se descargan sirven de la misma forma que las anteriores, los problemas comienzan al intentar crear el apk del proyecto, pues Unity presentaba un error de no encontrar la ruta del SDK de Android, pidiendo que se le especificara la dirección donde se encontraba instalada, al hacerlo daba como resultado un mensaje de error el cual explicaba que la dirección no era válida puesto que no contenía ninguna plataforma de Android para crear el apk. Luego de buscar en los foros de Unity información con respecto al problema e intentar con soluciones como cambiar valores de variables, instalar y desinstalar diferentes versiones de Unity y hacer lo mismo con el SDK de Android fue que reconoció la ruta del SDK, pero ahora el error era un mensaje así "Resource re-packageFailedpackage -v -f -m -J gen -M AndroidManifest.xml -S resI Ç:/sdk/android-sdk/platforms/android-10\android.jarF bin/resources.ap_" de igual forma investigando en los foros encontré que este problema se resolvía cambiando la dirección de un archivo .jar a la ruta ... \New Unity Project\Assets\Plugin\Android, ahora bien, hecho esto ejecute el build en el Unity de nuevo para crear el apk, pero esta vez el error que mostro fue un mensaje como este "Building DEX Failed!

```
C:\Users\Juan Carlos Herrera\Documents\New Unity Project\Temp\StagingArea> java -Xmx1024M -Djava.ext.dirs=Ç:/sdk/android-sdk\platform-tools\lib\jar Ç:/sdk/android-sdk\platform-tools\lib\dx.jar dex --verbose --output=bin/classes.dexbin/classes.jar plugin" lo cual según los foros este error se debe a un error en el archivo dex.jar y recomiendan actualizar la versión de Unity para resolverlo.
```

Es hasta este punto donde he logrado avanzar, pero con intenciones de continuar investigando para resolver estos inconvenientes por conveniencia para mi proyecto de tesis.

Fuente

<https://ar.qualcomm.at/qdevnet/>

Referencias

[1] <http://www.robotis.com/xen/darwin> en

[2] Brushless DC (BLDC) Motor Fundamentals, Padmaraja Yedamale Microchip Technology Inc.

- [3] Técnicas de control para motores Brushless Comparativa entre conmutación Trapezoidal, conmutación Sinusoidal y Control Vectorial, Roger Juanpere Tolrà.

Referencias

- [1] Albert Einstein, Isaac Newton, Marie Curie, Galileo Galilei, Charles Darwin **(mayo - junio, 2025)** *La teoría de la evolución biológica. Boletín UPIITA. año 19, (108) 2025* [liga del artículo](#)