

Uso del acelerómetro en un teléfono Android para control de los dispositivos de domótica

Using the accelerometer of Android phone for control of devices in home automation

Lessli Brenda Ramírez Álvarez¹, Igor Guryev

¹ Departamento de Estudios Multidisciplinarios, DICIS, Universidad de Guanajuato.
lb.ramirezalvarez@ugto.mx, guryev@ugto.mx

Resumen

La domótica se identifica con el proceso por el cual, al integrar varias tecnologías, se realice la automatización de sistemas domésticos y no solo de ello, ya que, en los últimos años, se ha puesto en valor dicha automatización, es posible la mejora de la calidad de vida de las personas mayores o de personas con alguna discapacidad. En este trabajo, se ha desarrollado una manera novedosa para controlar los dispositivos de domótica utilizando los sensores de un teléfono Android. En particular, se utilizó el reconocimiento básico de los gestos detectados por medio del acelerómetro, para controlar el estado de un foco conectado a la red doméstica por medio de WiFi. La interfaz para realizar los ajustes, así como para detectar los gestos, fue implementado en una aplicación móvil en Android Studio.

Palabras clave: domótica, automatización, sistemas domésticos, aplicación móvil, Android Studio, acelerómetro, arquitectura cliente servidor, detección de movimiento.

Estado del arte

La palabra domótica deriva de las palabras 'domus' (casa en latín) y 'automática', se trata del conjunto de técnicas enfocadas a automatizar una vivienda, facilitando el control remoto de dispositivos prácticos mediante sensores, aplicaciones móviles entre otros. La domótica permite gestionar diversos aspectos de un hogar, integrando tecnología avanzada, donde algunas de sus principales utilidades son la optimización de consumo energético, incremento de la seguridad, así como la comodidad y accesibilidad, en la que actualmente se realizan varias investigaciones, sobre su uso en personas con alguna discapacidad

¿Qué existe en la actualidad?

De acuerdo con un artículo publicado por la empresa Taichuan [1] "Los mejores sistemas de domótica de 2025" su lista muestra los siguientes dispositivos

- Tuya Sistema de casa inteligente

Es una plataforma de tecnología de hogar inteligente que permite a los usuarios controlar y automatizar una variedad de dispositivos inteligentes a través de una aplicación móvil. Funciona conectando dispositivos como luces, cerraduras, termostatos, y más, a través de protocolos como Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, y más, permitiendo su gestión desde un smartphone o a través de asistentes de voz como Google Assistant o Amazon Alexa.

- Apple HomeKit

Plataforma de automatización del hogar desarrollada por Apple que permite a los usuarios controlar dispositivos inteligentes en su hogar a través de la aplicación Casa en dispositivos Apple, como iPhone, iPad, y también con Siri

- Google Nest

Es una línea de dispositivos inteligentes para el hogar que te ayuda a controlar y automatizar diversas funciones de tu casa, como la temperatura, la seguridad, el entretenimiento y la iluminación, entre otras. Funciona a través del Asistente de Google y se puede controlar con la voz o desde una aplicación móvil.

- Hubitat

Es un centro de automatización del hogar que permite controlar dispositivos inteligentes de forma local, sin depender de la nube. Ofrece la posibilidad de crear reglas de automatización personalizadas y escenas para diferentes dispositivos, como luces, sensores, termostatos y más. Hubitat se destaca por su procesamiento local, lo que mejora la velocidad y la fiabilidad de las automatizaciones, además de aumentar la privacidad de los datos.

- Amazon Echo

Es una familia de altavoces inteligentes, controlados por voz a través de la asistente virtual Alexa, que permiten interactuar con diversos servicios y dispositivos del hogar.

- SmartThings Samsung

Plataforma y aplicación que permite controlar y automatizar dispositivos inteligentes dentro del hogar.

- Control4

Sistema de automatización para hogares y empresas que permite controlar y unificar dispositivos conectados, como iluminación, audio, video, clima, intercomunicadores y seguridad, desde una única interfaz. Ofrece una plataforma centralizada para personalizar y automatizar las funciones de tu hogar o negocio, adaptándose a tus necesidades específicas.

- Automatización del hogar inteligente KNX

Sistema de domótica inteligente para todas las áreas en que las personas viven y trabajan.

- Automatización del hogar inteligente Wink

Plataforma de automatización del hogar inteligente que permite controlar dispositivos conectados como luces, termostatos, cerraduras y más, todo a través de una única aplicación. Wink actúa como un concentrador que se conecta a dispositivos inteligentes de diferentes marcas y protocolos, facilitando la gestión y control desde un solo lugar.

- Automatización del hogar ZigBee

Se refiere al uso del protocolo inalámbrico Zigbee para conectar y controlar dispositivos inteligentes en un hogar. Esto permite una comunicación eficiente y de bajo consumo entre dispositivos como luces, termostatos, cerraduras y sensores, creando un sistema de hogar inteligente interconectado.

Automatización Inteligente para el Hogar

Control Activado por Voz

Los dispositivos que funcionan por voz son el más avanzado tipo de idea con asistentes domésticos. Estos sistemas son sistemas que funcionan por medio de asistentes de voz como Alexa de Amazon, Google Assistant o Siri de Apple y le permiten gestionar tareas del hogar como iluminación, temperatura y reproducción de medios con simples comandos por voz.

Automatización de Iluminación Inteligente

La automatización de iluminación inteligente es una de las sugerencias de automatización del hogar más populares. Se trata de crear el ambiente perfecto para cada momento. Con una iluminación inteligente, puede ajustar el brillo, el color e incluso la calidez o la frescura de la luz para que coincida con su estado de ánimo o actividad.

Sistemas de Seguridad Automatizados

Una de las mejores automatizaciones para el hogar gira en torno a la seguridad. Los sistemas de seguridad automatizados integran cámaras de vigilancia, cerraduras inteligentes y sistemas de alarma que puede monitorear y controlar de forma remota.

Sistemas de Gestión Energética

Los sistemas de gestión de energía en hogares inteligentes se utilizan para hacer óptimo el uso de la energía con el fin de ser más eficientes y para ahorrar costes. Los sistemas de gestión de energía de los hogares inteligentes consisten en termostatos inteligentes, iluminación automatizada y electrodomésticos con eficiencia energética.

Monitoreo de Salud en el Hogar

Los sistemas de monitoreo de salud en el hogar en hogares inteligentes explican e implementan las necesidades de salud y de seguridad para los ancianos y para las personas con enfermedades. También incluyen rastreadores de salud portátiles, sistemas de alerta de emergencia y sensores ambientales que investigan la calidad del aire, la humedad y detectan los peligros potenciales. Los sistemas de monitoreo de la salud registran los síntomas vitales de la salud, monitorizan la adherencia a los medicamentos y garantizan un entorno seguro en el hogar, promoviendo la gestión de la salud proactiva.

Electrodomésticos Inteligentes

Los aparatos eléctricos del hogar inteligentes son una parte esencial de la automatización del hogar puesto que ofrecen tanto una mejora en las tareas del hogar como una mayor facilidad y eficiencia en sus tareas. Dichos dispositivos conectados, refrigeradores inteligentes, hornos, lavadoras, entre otros, pueden ser manipulados o programados a distancia, ya que son capaces de optimizar el consumo de sus recursos, adaptarse en función de las preferencias del usuario y ayudar con las tareas del hogar.

Smart Windows y Persianas

Las ventanas inteligentes y los sistemas ciegos permiten el ajuste automático de la luz natural y la privacidad en su hogar. Mediante el uso de sensores y relojes programadores, pueden programarse para abrirse o cerrarse de acuerdo con la hora del día o la cantidad de luz solar, controlando la ganancia de calor y ofreciendo reducciones en el uso de energía.

Sistemas Automatizados de Jardinería

Son capaces tanto de regular el riego o la exposición a la luz solar, como de distribuir los nutrientes del suelo, lo que facilita la jardinería y la reduce a la posibilidad de una tarea intensiva en trabajo. Son perfectos para aquellos a los que les encanta trabajar en jardinería, pero se les acaba el tiempo o bien, aquellos que son nuevos en la siembra y el cuidado de las plantas.

Sistemas Integrados de Entretenimiento

Los sistemas de entretenimiento integrados hacen uso de los componentes de audio y video a través de un sistema común de control. El uso combinado de televisores, altavoces, medios de transmisión y otros componentes de entretenimiento permite simplificar el uso de juegos, la visión de películas o la escucha de música mediante la creación de un entorno de uso común y fácil. [2]

El desarrollo de las aplicaciones móviles actualmente es la manera más popular para control y monitoreo de los procesos y recolección de resultados en diferentes áreas de ciencia y tecnología.

En particular, en el trabajo de L. José y L. V. Venegas Loor [3] autores diseñaron una aplicación móvil destinada al control de un sistema domótico en la sala de capacitación de un consultorio médico. Los resultados obtenidos permitieron el desarrollo e implementación exitosa de dicha aplicación, la cual permite al usuario monitorear y controlar dispositivos inteligentes como luces, aire acondicionado y sensores, desde su dispositivo móvil de forma remota. K. G. Marcillo Parrales y G. B. Morales Cauja [4] en su proyecto desarrollaron un sistema domótico de seguridad utilizando tecnología Arduino, con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad en la Unidad Educativa Fiscal República de Canadá, ubicada en el Cantón Pedro Carbo. Los resultados obtenidos permitieron implementar un sistema automatizado que contribuye a proteger tanto a los estudiantes como al personal docente, así como los bienes materiales e información institucional. En el artículo de E. A. Mero Lino y F. E. Rodríguez Olvera [5] se propuso y desarrolló una aplicación móvil para el control domótico del Laboratorio de Cómputo de la Unidad Educativa Ecuatoriana Austríaca, con el objetivo de mejorar la iluminación, seguridad, comodidad y eficiencia energética en dicho espacio. Los resultados obtenidos permitieron la implementación de un sistema domótico basado en tecnología Arduino, que automatiza el control de luces y puertas, facilitando las actividades pedagógicas y mejorando la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

En los artículos [6-8] se realizan varios proyectos dedicados al apoyo a las personas con diferentes tipos de discapacidades. En particular, en el [6] se desarrolló un dispositivo para el apoyo a los niños con síndrome de Down, favoreciendo su autonomía y desarrollo social. En el [7] se desarrolló un prototipo de sistema domótico orientado a la gestión del hogar de personas con discapacidad, con el objetivo de facilitar su vida diaria mediante la automatización de actividades rutinarias y promover el ahorro energético. El sistema fue implementado utilizando el microcontrolador ATmega2560 y una interfaz desarrollada en el software MIT App Inventor, lo que permite al usuario controlar, desde un dispositivo móvil, elementos del hogar como la iluminación, el aire acondicionado, las persianas y las puertas. En el artículo [8] se presentó el diseño de un prototipo de dispositivo corporal inteligente orientado a brindar asistencia en la movilidad y orientación de personas con discapacidad visual. El sistema está equipado con sensores de ultrasonido, proximidad y GPS, conectados a una plataforma basada en el Internet de las Cosas (IoT), lo que permite recopilar datos del entorno en tiempo real.

Otra área importante, donde pueden emplearse los sistemas de domótica, es seguridad. El problema es muy actual en la región central de México. En el artículo [9], se desarrolló un prototipo de sistema de acceso para el hogar basado en reconocimiento de voz, utilizando como herramienta principal el asistente virtual Alexa. El proyecto surge como respuesta a las vulnerabilidades que presentan los métodos tradicionales de seguridad, como cerraduras y llaves, ante robos o manipulaciones. El diseño del sistema se centró en garantizar la precisión y robustez del reconocimiento de voz, aspectos fundamentales para su fiabilidad.

Los sistemas basados en IoT, pueden servir como un gran apoyo en los negocios. En particular, en [10] se planteó la implementación de un modelo de gestión de inventarios para una empresa dedicada a la compra y venta de equipos de audio, video y domótica, con el fin de optimizar sus procesos logísticos y resolver problemas asociados a la falta de control en el almacenamiento y codificación de productos. Como solución a la ineficiencia detectada en la administración del inventario, se propuso el uso del Diagrama de Pareto o Modelo ABC, permitiendo clasificar los productos según su nivel de rotación. Esta categorización facilita la toma de decisiones sobre reabastecimiento, evitando compras excesivas y reduciendo el valor del inventario acumulado en bodega.

El análisis de los diversos proyectos examinados pone de manifiesto el relevante papel que desempeñan la domótica y las tecnologías emergentes en la mejora de la calidad de vida de diferentes grupos sociales, en particular aquellos en situaciones de vulnerabilidad, como las personas con discapacidad, los adultos mayores y las comunidades educativas. Mediante el desarrollo de prototipos que emplean microcontroladores, sensores, asistentes virtuales y aplicaciones móviles, se han creado soluciones específicas que atienden necesidades tales como la seguridad, la autonomía, la movilidad, la eficiencia energética y la rehabilitación física. Los resultados obtenidos en cada uno de los casos evidencian avances significativos en aspectos de funcionalidad, usabilidad y satisfacción del usuario, subrayando el valor de fusionar la tecnología con un enfoque humano, accesible y adaptativo. Estas experiencias subrayan la importancia de seguir desarrollando sistemas que no solo sean tecnológicamente eficientes, sino que estén concebidos con sensibilidad social, empatía y una consideración de las diversas capacidades de los usuarios.

Objetivos del trabajo

A base de la revisión de los proyectos existentes y tomando en cuenta el enfoque del proyecto sobre el apoyo a las personas con la movilidad reducida, el trabajo actual tiene el siguiente objetivo:

Desarrollar una aplicación para un teléfono Android, capaz de analizar los movimientos del dispositivo y reconocer los gestos específicos, con el fin de poder controlar un grupo de los dispositivos de domótica conectados a la red doméstica por medio de WiFi.

Metodología

El proyecto se encuentra dentro de una investigación aplicada con un enfoque tecnológico, orientada al desarrollo de un sistema capaz de integrar tecnologías móviles con dispositivos domóticos. El diseño propuesto permite evaluar la viabilidad de utilizar sensores integrados en dispositivos Android, específicamente el acelerómetro, a manera de control remoto de un foco Wi-Fi mediante detección de movimientos específicos.

Para la implementación del proyecto se utilizaron los siguientes recursos:

Tabla 1. La siguiente tabla muestra las herramientas utilizadas y la descripción de su utilidad en el proceso.

Recurso	Descripción
Android Studio	IDE para desarrollar la app en Java con diseño XML.
Java	Lenguaje principal de la aplicación Android.
XML	Diseño de interfaces gráficas (layouts, botones, textos, etc.).
AppCompat / Material	Librerías de UI modernas (SwitchCompat, colores Material).
PHP	Lenguaje para realizar el servidor web
Docker	Plataforma utilizada para ejecutar PHP y levantar el servidor web
Canva	Programa para realizar diseños y esquemas o la planeación

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo mediante 4 etapas principales.

1. Análisis de los proyectos existentes

El primer paso fue realizar una investigación sobre proyectos de domótica, así como las herramientas y tecnologías utilizadas, analizándose las plataformas existentes para el control de dispositivos en el hogar, el contexto en el que se aplican y las herramientas utilizadas, como control por voz, aplicaciones sensores de movimiento entre otros. Al mismo tiempo revisando una variedad de artículos donde se pudo identificar algunas de las herramientas más utilizadas para la automatización de espacios, dependiendo el contexto para el cual fueron diseñados.

2. Diseño del sistema

Para el diseño del sistema se tomó en consideración las herramientas que se investigaron, tales como Android Studio, y los dispositivos de domótica. Comenzando con el diseño en Canva, el cual permitirá tener una idea más clara al momento de comenzar a desarrollar el proyecto, donde los objetivos principales se muestran a continuación;

- Captura los datos del acelerómetro y envía comandos mediante solicitudes HTTP.
- Procesa las solicitudes y comunica las acciones al dispositivo domótico.
- Ejecuta las acciones recibidas (encendido y apagado).

Habiendo dicho esto el diseño se ilustra en la Figura 1 y la arquitectura en la Figura 2.



Figura 1. Diagrama de flujo de trabajo de la aplicación



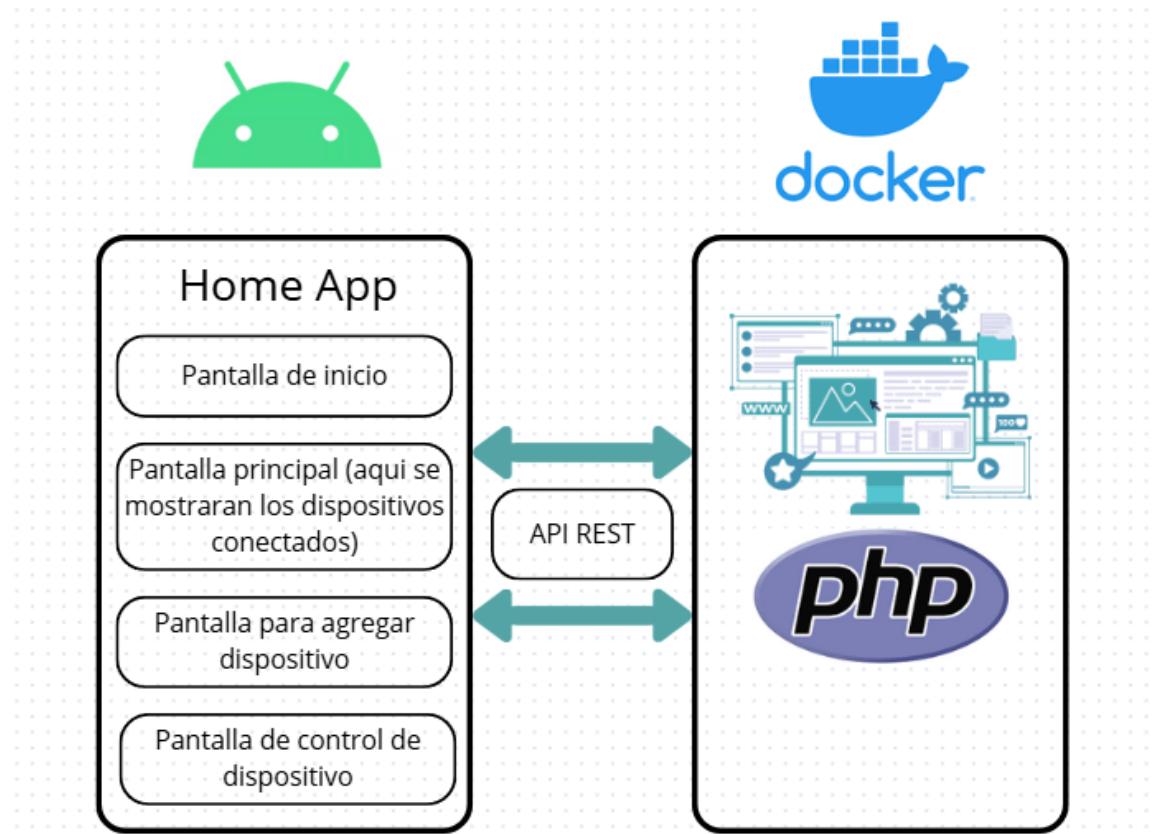


Figura 2. Arquitectura de la aplicación.

3. Desarrollo de la aplicación

En la etapa del desarrollo de la aplicación, se implementaron las 4 actividades (pantallas) de la aplicación siguiendo los diagramas diseñados en la etapa anterior. En la pantalla del inicio, se demuestra el mensaje de bienvenida y un enlace (en forma de un botón) para pasar a la pantalla de los dispositivos. En la siguiente pantalla, se demuestra el listado de los dispositivos agregados a la aplicación y un enlace para agregar un nuevo dispositivo. La tercera pantalla permite agregar un dispositivo para controlar. En este momento solo se ha implementado la conectividad por WiFi.

El control de los dispositivos se ha implementado a base de unos eventos globales registrados a nivel de sistema operativo. Los eventos responden a los movimientos del dispositivo detectados a través del acelerómetro del teléfono.

Al detectar un patrón de movimientos registrado, se envía una petición de tipo GET al servicio Web correspondiente por medio del protocolo HTTP. En los parámetros de la petición se especifica el dispositivo y el estado deseado de este. El servicio Web se comunica con el dispositivo correspondiente para cambiar su estado.

4. Pruebas y validación

La validación se realizó mediante pruebas en un entorno controlado, utilizando el emulador de Android Studio, en conjunto con un smartphone Android y un foco WiFi. Evaluándose de esta manera la precisión en la detección de movimientos, el tiempo de respuesta entre la aplicación y el foco, y la estabilidad de la conexión WiFi.

En esa etapa del desarrollo del proyecto, solamente se han detectado los patrones de movimientos básicos, sin análisis riguroso de los patrones falsos. Sin embargo, en el futuro desarrollo se planea realizar el reconocimiento de patrones de movimientos utilizando la técnica de la inteligencia artificial.

Consideraciones éticas

El desarrollo no involucra en ningún momento la recopilación de datos personales de usuarios, respetando la seguridad y privacidad de las personas participantes en las pruebas.

Resultados

Se realizó un análisis sobre las diferentes técnicas y herramientas utilizadas en la domótica, y las tecnologías IoT utilizadas en la actualidad, identificando de esta manera las principales plataformas, protocolos de comunicación y principales tendencias en el área referente a la accesibilidad teniendo en cuenta personas de diferentes edades o con alguna discapacidad.

Se logró desarrollar un prototipo funcional, que controlara un foco comercial mediante una red WiFi, a través de movimientos izquierda-derecha y el deslizamiento de pantalla, con la posibilidad de visualizarlos en el ordenador mediante un servidor local. Implementándose una arquitectura cliente servidor básica, que permitió la comunicación entre la aplicación móvil, y el dispositivo WiFi(foco), donde se observaron los tiempos de respuestas. Cabe mencionar que nos enfrentamos a imprevistos, ya que las paredes demasiado densas y que el foco WiFi estuviera demasiado alejado de la conexión a internet, generaban retrasos y problemas con el funcionamiento de la aplicación y su conexión entre sí.

Cabe mencionar que la aplicación se desarrolló tal cual se propuso en la fase de diseño, por lo que a continuación se mostraran capturas de pantalla tomadas directamente del funcionamiento de esta.



Figura 3. En la imagen que se presenta a continuación, se muestra como el usuario llena todos los campos correspondientes para agregar un nuevo dispositivo. Aquí se muestra como el usuario tiene que colocar el nombre de su red WiFi y la contraseña de la misma, esto con el fin de establecer conexión con el dispositivo, al mismo tiempo también se le pide al usuario que coloque un nombre específico con el que el identificara al foco o dispositivo en particular, al final el usuario tendrá que seleccionar si quiere conectarse por medio del WiFi o Bluetooth, considerando que la opción de Bluetooth no está habilitada actualmente, en la última opción, se encuentra predefinida en Foco, ya que fue el único dispositivo con el que se realizaron pruebas, para finalizar el proceso el usuario solo tiene que tocar el botón de guardar y esto lo llevaría de nuevo a la pantalla principal.

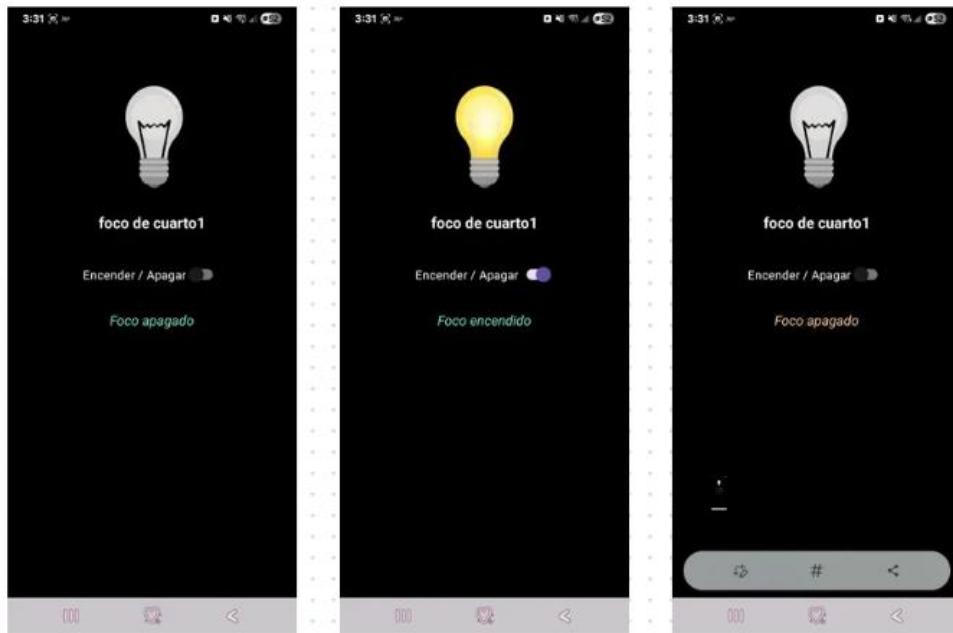


Figura 4. En esta imagen se aprecia el cambio del foco del estado inicial(apagado) y su transición cuando el usuario se encuentra dentro del control de foco y se detecta un movimiento hacia de derecha y viceversa, volviéndose a apagar con un movimiento hacia la izquierda.

Conclusión

A través del desarrollo de la aplicación móvil que se ha propuesto, se demostró que es posible el uso de los sensores incluidos en teléfonos Android como puede ser el acelerómetro para controlar dispositivos enviando movimientos específicos cuando se esté bajo el control del dispositivo. La aplicación que ha sido construida con Android Studio consiguió ejecutar los comandos básicos para encender y apagar un foco Wifi para validar que esta funcionaba en un entorno de ensayo controlado. Contribuyendo a la simplificación en la intención con las tecnologías emergentes, presentando un enfoque potencialmente útil en la accesibilidad y fácil manejo de dispositivos, ofreciendo una alternativa completamente intuitiva para la gestión de dispositivos inteligentes en el hogar. Sin embargo, durante el desarrollo de este proyecto, se identificaron algunas limitaciones relacionadas con el tiempo de desarrollo, ya que eso impidió realizar una aplicación con más detalle y precisión, lo que la hubiera hecho más intuitiva para el usuario, sin necesidad de explicar algunos pasos. Otro obstáculo fue la falta de experiencia con las herramientas de desarrollo utilizadas, aunque cabe destacar fue una gran experiencia, investigar y aplicar los conceptos de forma inmediata en un proyecto, fue uno de los mayores retos, sin mencionar la comunicación con el internet de la red local y el foco wifi. Como trabajos futuros se propone ampliar la compatibilidad de la aplicación con diferentes dispositivos IoT, optimizando la detección de movimientos e integrando nuevas funcionalidades, como subir y bajar la intensidad de foco mediante un movimiento, y la posibilidad de programar horas de encendido y apagado para los dispositivos conectados.

Bibliografía/Referencias

- [1] Taichuan. (2025). Los mejores sistemas de domótica de 2025. 22 enero 2025. [En línea]. <https://www.taichuansmart.com/es/news/best-home-automation-systems-2025/>.
- [2] Blog Center. (2025). Las 9 Mejores Ideas de Automatización del Hogar: Haga Su Propia Casa Inteligente en 2025. 16 abril 2025. [En línea]. <https://www.eufy.com/blogs/security-camera/home-automation-ideas>

- [3] Venegas Loor, L. V., & Chiquito Ortega, L. J. Repositorio Digital UNESUM, Jipijapa - Unesum, 6 junio 2025. [En línea]. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7879>.
- [4] Marcillo Parrales, K. G., & Morales Cauja, G. B. Repositorio Digital UNESUM, Jipijapa - Unesum, 28 febrero 2025. [En línea]. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7322>.
- [5] Mero Lino, E. A. & Rodríguez Olvera, F. E. APLICACIÓN MÓVIL PARA EL CONTROL DOMÓTICO CON TECNOLOGÍA ARDUINO PARA LA ILUMINACIÓN Y ACCESO A USUARIOS EN EL LABORATORIO DE CÓMPUTO DE LA UNIDAD EDUCATIVA ECUATORIANA AUSTRIACA., Jipijapa - Unesum, 5 junio 2025. [En línea]. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7853>.
- [6] Sotalin-Ortiz, E. D., Abril-Lucero, G. L., Labre-Tarco, V. E. & Quishpe-Sarabia, D. E. Aumento de la autonomía en pacientes con discapacidad motora, *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 15 marzo 2025.
- [7] Cruz Villalba, M. Sistema de gestión domótica de una vivienda para personas que presentan algún tipo de discapacidad, Manzanares Brotóns, Manuel, 27 enero 2025. [En línea]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/430344>.
- [8] Cayambe Gamarra, F. A. Diseño e implementación de un prototipo de ubicación espacial para personas con discapacidad visual mediante IOT, Córdova Rivadeneira, Luis Silvino, 2025. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30245>.
- [9] Haro, D. A. S. & Abad, J. E. P. Repositorio Digital UNACH, Riobamba, 04 febrero 2025. [En línea]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/14735>.
- [10] Arroyo Campoverde, J. F. & Bravo Piguave, L. F. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, Tingo Soledispa, Marjorie Verónica, 2025. [En línea]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30157>.