



Dispositivo capaz de controlar una habitación inteligente por medio de una aplicación móvil

Lic. María Isabel Ramírez Martínez, Asesor Dra. Rosario Baltazar
Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de León

Resumen

Actualmente, la esperanza de vida se ha incrementado, con el consecuente envejecimiento de la población. Por otro lado, las estructuras familiares están cambiando, el trabajo y la educación de los hijos requiere de más tiempo y si a esto le sumamos un familiar con poca movilidad en casa, se incrementa la dificultad de atender un hogar. La domótica permite dar respuesta a los requerimientos que plantean estos cambios sociales y las nuevas tendencias de nuestra forma de vida, facilitando el diseño de casas y hogares más humanos, más personales, multifuncionales y flexibles. El sector de la domótica ha evolucionado considerablemente en los últimos años, y en la actualidad ofrece una oferta más consolidada. [1-4] No solo se considera la parte mecánica, confort, atención a enfermos, también se toma en cuenta el ahorro de energía dentro del hogar [5, 6]. El sector de la domótica también está empezando a implementar seguridad dentro de las habitaciones inteligente tales como, identificadores de huellas [7]. En la actualidad ya existe una fuerte demanda por la domótica y la competencia como Alexa, Google Home, sistemas independientes, etc. continúan desarrollándose [8-11].



Introducción

En el presente trabajo se muestra un sistema funcional capaz de ayudar a las personas con poca movilidad a realizar tareas dentro de un hogar digital, para no depender tanto de uno enfermera u otro miembro de la familia y para obtener una estancia confortable dentro de la habitación inteligente. El sistema propuesto le ayuda a realizar actividades como encendido y apagado de aparatos como luces, lámparas, apertura y cierre de ventanas y persianas, incluso se pueden agregar más dispositivos. La automatización es económica y se puede montar en una casa ya construida, la instalación del sistema de alimentación eléctrica es fácil y no implica que el hogar esté preparado para la instalación del mismo.

Una de las características principales es que el sistema cuenta con una aplicación móvil que no necesita internet, Bluetooth o datos. La aplicación también es capaz de agregar dispositivos nuevos de forma automática a la pantalla de control; además de que el sistema no necesita internet para realizar las tareas, cuenta con librerías de Procesamiento de Lenguaje Natural, las cuales le dan la facilidad de procesar las instrucciones sin importar el tono de voz o de las diferentes formas de comandos por ejemplo, “Luz préndete”, “préndete ya luz”, “luz aunque sea temprano préndete ya porque no quiero caminar”, el procesamiento de las instrucciones está diseñado para responder a los comandos incluso si cantas, el sistema activa el actuador que corresponde a la orden. La aplicación no solo funciona con voz, como es una aplicación diseñada para personas con poca movilidad; también puede ser controlada por medio de botones los cuales envían los comandos para que un paciente con problemas de habla o de pronunciación pueda usar el sistema.

El proyecto consiste no solo de un prototipo maqueta, sino, que ya se hizo un montaje dentro de una habitación del Tecnológico Nacional de México campus León. Ya se encuentra funcionando, cumpliendo con su propósito y transmitiendo sus comandos sin problemas.



Cabe mencionar que para su aplicación final (de forma física), para que los usuarios no se preocupen por su seguridad o por esfuerzos físicos a la hora de ir a dormir; al apagar el sistema, todo se cierra automáticamente sin necesidad de llamar ningún comando y los motores se quedan clavados para que nadie pueda entrar a la habitación.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema domótico con procesamiento de lenguaje natural e incorporación de dispositivos, automáticamente, para ayudar a las personas con poca movilidad a controlar una habitación inteligente.

Objetivos específicos

- Elegir la Raspberry Pi adecuada para la comunicación, la cual será inalámbrica.
- Hacer las conexiones y descargas necesarias para empezar a utilizar la Raspberry.
- Crear una red inalámbrica utilizando la Raspberry.
- Crear un programa en Thonny utilizando los comandos de GPIO y HTTP.
- Crear las entradas y salidas por medio de App Inventor.
- Crear la comunicación Raspberry – dispositivo Móvil.
- Diseñar modelos mecánicos ad hoc a la habitación seleccionada.
- Calcular la distancia de los piñones y cremalleras.
- Hacer instalaciones en entornos reales.

Justificación

Actualmente, cada día ocurren más de 12 mil accidentes en México y de los cuales un porcentaje de ellos resulta en muerte o incapacidad. Así mismo, el porcentaje de personas de la tercera edad que tienen poca movilidad cada día se incrementa en México debido a que no se tienen buenos hábitos tanto



en la alimentación como en el ejercicio, además, la enfermedad de la diabetes es un problema nacional.

La meta de este proyecto es ayudar al 5.1% de la población mexicana que es discapacitada y al 10.5% que son personas de la tercera edad, no solo dentro de los hospitales sino que también dentro de sus hogares para facilitar las tareas relacionadas con la apertura y cierre de ventanas, persianas, encendido y apagado de luces y lámparas, así como de los dispositivos conectados.

Hablando de forma global, en muchos hogares y hospitales existe una carencia de personas que se dediquen a atender a los enfermos o a las personas mayores con poca movilidad. Por otro lado, cuando pagar una persona de tiempo completo es muy caro y muchas personas no tienen esa posibilidad, la atención a este sector de la población, se ve afectada.

Este proyecto fue creado con la visión de ayudar a las personas que tienen poca movilidad a no depender tanto de los demás y no deprimirse sintiéndose inútiles, ya sea por una incapacidad o por la edad; el proyecto ayuda a que una persona con estas características pueda tener confort en su habitación que pueda sin ningún problema tener condiciones adecuadas de iluminación y temperatura con el control de los dispositivos, además de ahorrar tiempo y dinero en actividades cotidianas básicas.

Metodología

La metodología realizada en este proyecto fue la siguiente, se partió de un problema común en muchos hogares y se planteó una solución desde el punto de vista de la línea de investigación “Ambientes Inteligentes”.

El siguiente paso consistió en buscar un dispositivo que nos permitiera realizar el control de una serie de dispositivos para hacer más comfortable la estancia para una persona con poca movilidad, en este caso se trabajó con una Raspberry Pi 3b.

Luego se procedió a elegir los elementos que fueran factibles de ser automatizados y se llegó a la conclusión de que cualquier elemento eléctrico



puede ser controlado con un sistema de encendido/apagado, para lo cual se usaron interruptores (relevadores).

Una parte importante fue el diseño de la aplicación para el dispositivo móvil en Android. En la cual se muestran los elementos que se van a controlar, cabe mencionar que el control puede hacerse con botones o con comandos de voz.

En la aplicación también hay una sección en donde se pueden agregar los nuevos elementos a ser controlados por el sistema.

Resultados

El sistema diseñado para la automatización de la habitación fue capaz de cumplir con la finalidad de conseguir mejoras en la calidad de vida de las personas que van a residir en dicha habitación (en este caso, uno de los laboratorios del departamento de posgrados del tecnológico).

El sistema abre y cierra las ventanas con ayuda del motores y motorreductores, sin problema da los comandos programados, el sensor de temperatura trabaja con un retraso de 5 segundo pero se acopla adecuadamente y a su temperatura, las persianas están un poco lentas pero realizan su función adecuadamente con ayuda del puente H cambia de polaridad sin problemas y por último, la luz y la lámpara funcionan adecuadamente.

En cuanto al programa, los comandos son rápidos y responden al servidor adecuadamente. La aplicación se presta mucho al usuario y se podría personalizar fácilmente.

El proyecto fue un éxito, a las personas a las que se les presentó les llamo la atención y funciono de maravilla cumpliendo con su propósito y transmitiendo sus comandos sin problemas.

Cabe mencionar que para su aplicación final (de forma física), las mediciones de tensión fueron adecuadas y toda la alimentación funciona de forma segura



Conclusiones

Tras la incursión en el interesante mundo de la domótica, se logró asimilar las distintas aplicaciones que puede tener en nuestra vida y el modo en que puede ayudar a los usuarios que han visto mejorada su calidad de vida, al menos durante el tiempo que están dentro de la habitación automatizada.

Durante el proyecto se realizó un prototipo enfocado a las aplicaciones domóticas que se pueden extender a todo tipo de personas (no sólo a las personas de la tercera edad o discapacitados) sino también a cualquier tipo de edificios: oficinas, centros comerciales, instituciones públicas, hospitales, etc. Dicho prototipo se realizó únicamente con fines ilustrativos ya que, ya se cuenta con una instalación física dentro de una habitación del tecnológico.

Referencias

- [1] Casas R. et al. (2008) *User Modelling in Ambient Intelligence for Elderly and Disabled People*. In: Miesenberger K., Klaus J., Zagler W., Karshmer A. (eds) *Computers Helping People with Special Needs*. ICCHP 2008. Lecture Notes in Computer Science, vol 5105. Springer, Berlin, Heidelberg
- [2] Agreda, J. A. and González, E. (2014). *Ambient intelligence based multi-agent system for attend elderly people*. 2014 9th Computing Colombian Conference, 9CCC 2014, pages 115–120.
- [3] Casaccia, S., Pietroni, F., Scalise, L., Revel, G. M., Monteriu, A., Prist, M. R., Frontoni, E., and Longhi, S. (2018). *Health@Home: Pilot cases and preliminary results: Residential sensor network to promote the active aging of real users*. MeMeA 2018 - 2018 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications, Proceedings.
- [4] Gu, H., Diao, Y., Liu, W., and Zhang, X. (2011). *The design of smart home platform based on Cloud Computing*. *Proceedings of 2011 International Conference on Electronic and Mechanical Engineering and Information Technology*, EMEIT 2011, 8:3919–3922.
- [5] Cabrera, J., Mena, M., Parra, A., and Pinos, E. (2017). *Intelligent assistant to control home power network*. 2016 IEEE International



- Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing, ROPEC 2016, (Ropec).*
- [6] Longo, M., Roscia, M. C., and Zaninelli, D. (2015). *Net zeroenergy of smart house design.5th International Conference on Clean Electrical Power: Renewable Energy Resources Impact, ICCEP 2015, pages 548–553.*
- [7] Verifikasi, D. A. N., Jari, C. A. P., and Sulong, G. B. I. N. (2005). *Design and Development of an Automatic Fingerprint Verification System. Pages 1–5.*
- [8] Cu PHAM, Y. L. and TAN, Y. (2018). *A Platformfor Integrating Alexa Voice Service Into.2018 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Taiwan (ICCE-TW) A.*
- [9] Panwar, A., Singh, A., Kumawat, R., Jaidka, S., and Garg, K. (2018). *Eyrie smart home automation using Internet of Things. Proceedings of Computing Conference 2017, 2018-January (July):1368–1370.*
- [10] Rajalakshmi, A. and Shahnasser, H. (2018).*Internet of things using nodered and alexa. 2017 17th International Symposium on Communications and Information Technologies, ISCIT 2017, 2018-January: 1–4.*
- [11] Kepuska, V. and Bohouta, G. (2018). *Next generation of virtual personal assistants (Microsoft Cortana, Apple Siri, Amazon Alexa and Google Home). 2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference, CCWC 2018, 2018-January(c):99–103.*