

Domótica para la vida independiente de personas con discapacidad

M.Fernández Busse1; J.H. Massarutti1; J.I. Gialonardo1; M.C.Cordero
corderomc@gmail.com

Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Argentina

La prolongación de la vida, el porcentaje de accidentes, las mejoras médicas, generan una sobrevida de personas con discapacidad (PcD) cada vez mayor. Esto ha posibilitado que haya aumentado considerablemente la cantidad de PcD que no cuentan con los elementos y entrenamiento para poder manejarse con autonomía dentro de su propio hogar. Hay que tener en cuenta que las condiciones de vida actual y la reducción de la familia nuclear hace que muchas personas vivan solas, sobre todo en los últimos años de su vida y no cuenten siempre con asistentes permanentes.

La vida independiente de las PcD es la posibilidad de que cada persona elija lo que quiere, donde vivir y cómo, qué hacer y cómo organizarse para hacerlo, con las ayudas y apoyos necesarios para ello (Ref: <http://www.asociacionazul.org.ar>)

En la UIDET UNITEC de la Facultad de Ingeniería de la UNLP se ha iniciado un ambicioso proyecto que propone la adaptación de una vivienda, basada en el esquema de viviendas inteligentes, que responda a las necesidades de personas con diferentes discapacidades, en particular las más severas, que incluya requisitos básicos de accesibilidad, confort, sustentabilidad y seguridad, para poder llevar adelante una vida normal. El mismo se ha planificado en etapas, comenzando por aquellos componentes de la domótica que facilitan el manejo inteligente de elementos comunes dentro del hogar.

El objetivo es cubrir una demanda social por parte de las PcD que les permita la elección de elementos de ayuda técnica y adaptaciones de *bajo costo*, enteramente desarrolladas en el país, comenzando por las aplicaciones relacionadas con la Ingeniería Electrónica. Es una tarea multidisciplinaria que requerirá ir sumando disciplinas a medida que el proyecto avance.

En el conocimiento que el proyecto se centra en resolver una problemática de accesibilidad, el campo de posibilidades dentro de la domótica es sumamente amplio, por lo que surgió la necesidad de definir un objetivo más concreto para su inicio. Se decidió comenzar por el desarrollo de un sistema que permita

encender y apagar luces o subir y bajar persianas desde un dispositivo móvil tal como un celular o una tablet, para de este modo contribuir a adaptar una casa a alguna persona con discapacidad motriz.

Siendo este proyecto también una actividad educativa de la que participan profesionales de la Ingeniería Electrónica, alumnos de la misma Carrera y estudiantes de escuelas técnicas se decidió la utilización de tecnologías basadas en microcontroladores PIC, ampliamente conocidos, utilizando conceptos del aprendizaje basado en competencias. Por ello se comenzó aprendiendo las condiciones para que el PIC cambie el estado de sus salidas. El primer prototipo se implementó con un sistema de protoboard (tablero con orificios conectados eléctricamente entre sí, habitualmente siguiendo patrones de líneas, en el cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para el armado y prototipado de circuitos electrónicos) y LEDs (light-emitting diode), y se programó el microcontrolador para el encendido y apagado de luces, tanto en forma continua como siguiendo secuencias predeterminadas. El siguiente paso consistió en estudiar la forma en que el PIC puede responder a la variación de un estado de entrada. Mediante el uso de pulsadores, se lo programó para responder a la pulsación para la ejecución de diferentes tareas como apagar o encender un LED (lo cual significa cambiar un estado de salida entre alto y bajo, que es la esencia de cualquier trabajo para el que se quiera usar un microcontrolador).

También se realizaron actividades involucrando displays LCD y se estudió la forma en que el PIC se comunica con los mismos. El estudio de estas aplicaciones del dispositivo es importante basándose en el hecho que una Casa Adaptada para PcD, puede precisar indicadores visuales para informar determinadas situaciones o estados. También se programó el microcontrolador para que realice diferentes tareas con el LCD, como por ejemplo contar en forma ascendente o descendente respondiendo a la orden de dos pulsadores colocados para tal fin y mostrar el progreso de la cuenta en la pantalla (algo similar a lo que sucede cuando se varía la temperatura de un aire acondicionado, por ejemplo).

Actualmente se ha concluido de implementar otra aplicación que permite la comunicación entre dos PICs, por intermedio de señales de radiofrecuencia. La Casa Adaptada para la vida independiente de PcD necesita operar a distancia, por ejemplo, para encender luminarias, por lo cual se hace necesario conocer el funcionamiento de estos sistemas en los cuales un microcontrolador opera como transmisor y otro como receptor. Se utilizó para tal fin un módulo de radiofrecuencia de 433 MHz. Un PIC fue programado para dar la orden de encender/apagar LEDs a otro ubicado a varios metros de distancia y se consiguió que el sistema funcione satisfactoriamente.

El próximo paso es el uso de temporizadores, los cuales son útiles para ejecutar tareas que deben hacerse a intervalos regulares o para medir tiempo transcurrido entre dos eventos.

Todos estos estudios permitirán implementar diversas aplicaciones automatizadas para uso de PcD y adaptar su vivienda de modo que por sus propios medios (dentro de las habilidades que les permite alcanzar su estado de discapacidad) puedan interactuar con elementos tales como el control de iluminación interior y exterior, apertura y cierre de puertas y ventanas, utilización de electrodomésticos varios (TV, audio, licuadoras, microondas, etc.), control de equipos de aire acondicionado, losas radiantes, control de cámaras de seguridad, control de grúas para ayudar a pacientes con dificultades motrices

En una etapa posterior, se propone aumentar las facilidades de la casa con mejoras para su sustentabilidad, en particular lo relacionado a la energía eléctrica que no debe suspenderse en ningún momento de las 24 hs del día, en caso que la persona con discapacidad (PcD) necesite, por ejemplo, asistencia respiratoria permanente.

Y finalmente, es intención del proyecto integrar un equipo multidisciplinario para el diseño completo de una casa adaptada para PcD totalmente accesible, incluyendo profesionales de la Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Terapistas ocupacionales, Trabajo Social, etc.