08 DE ENERO DE 2018, ARQUITECTURAS ESPECIFICAS Y EMPOTRADAS

Magic Mirror con control por voz y usuarios.

Adriana alonso yugueros

Antonio barral gago

PABLO ÁNGEL ÁLVAREZ FERNÁNDEZ

mónica Alonso mateos

Arquitecturas específicas y empotradas: MagicMirror

2017

ÍNDICE

[1. Índice de imágenes 2](#_Toc503564031)

[2. Índice de planos 3](#_Toc503564032)

[3. Resumen de la idea del proyecto y cómo surge. 4](#_Toc503564033)

[4. Objetivos iniciales del proyecto 5](#_Toc503564034)

[5. Organización del grupo y las tareas 6](#_Toc503564035)

[6. Cronograma del proyecto 7](#_Toc503564036)

[7. Descripción de los materiales utilizados 8](#_Toc503564037)

[8. Descripción de las herramientas de Software utilizadas 9](#_Toc503564038)

[8.1. Amazon Alexa 9](#_Toc503564039)

[8.2. MySQL y PHPMyAdmin 9](#_Toc503564040)

[8.3. Python 9](#_Toc503564041)

[8.4. HTML, CSS, PHP y JavaScript 10](#_Toc503564042)

[8.5. C++ Arduino 10](#_Toc503564043)

[8.6. Apache 10](#_Toc503564044)

[8.7. Bash 11](#_Toc503564045)

[8.8. Raspbian 11](#_Toc503564046)

[9. Desarrollo y montaje 12](#_Toc503564047)

[9.1. Montaje 12](#_Toc503564048)

[9.2. Desarrollo 12](#_Toc503564049)

[9.2.1. Archivos SO 12](#_Toc503564050)

[9.2.2. Archivos Python 12](#_Toc503564051)

[9.2.3. Archivo Arduino 12](#_Toc503564052)

[9.2.4. Archivos Alexa 12](#_Toc503564053)

[9.2.5. Archivos HTML 12](#_Toc503564054)

[10. Resultados obtenidos 13](#_Toc503564055)

[11. Presupuesto 14](#_Toc503564056)

[12. Posibles mejoras o evoluciones 16](#_Toc503564057)

[13. Bibliografía 17](#_Toc503564058)

1. Índice de imágenes
2. A
3. A
4. A
5. A
6. Índice de planos
7. A
8. Aa
9. A
10. A
11. A
12. A
13. Resumen de la idea del proyecto y cómo surge.

La idea consiste en desarrollar un Magic Mirror, que se trata de un espejo que cuando detecta movimiento, muestra algunos datos de carácter genérico como son el tiempo, la fecha, la hora… Este Magic Mirror tiene de especial que contiene usuarios y cada uno de ellos puede personalizar lo que el espejo muestra cuando acceden a su espacio. Cada usuario tendrá a su disposición una tarjeta o un llavero de tipo RFID para poder acceder. En el caso de que el Magic Mirror lea una nueva tarjeta RFID, se registrará automáticamente a ese nuevo usuario con sus preferencias sobre qué elementos quiere y de qué tamaño. Siempre que el espejo detecte movimiento o un usuario acceda a su espacio se mostrará una frase motivadora. Además, tiene incorporado un reconocimiento de voz que le da más funcionalidad al espejo, como por ejemplo poder encender la radio para escucharla.

El cristal que se utiliza es un cristal como el que se usa en comisaría. También se necesita un marco para ocultar los componentes del Magic Mirror, como puede ser la raspberry.

Al principio de esta asignatura un miembro del grupo ya tenía en mente este proyecto, ya que era muy útil para interactuar con este espejo en casa. Este miembro propuso al resto de desarrollar el Magic Mirror, y se aceptó. A la hora de escoger proyecto se vio que fue desarrollado por otros alumnos el curso anterior, por lo que todo el proceso de construcción del espejo no sería necesario. Además, se habló con el profesor para que diese su consentimiento para hacer un Magic Mirror como proyecto de la asignatura. El profesor aceptó la propuesta con la condición de que se desarrollase alguna característica que el año pasado no implementaron los alumnos anteriores. El profesor proporcionó la idea de que el proyecto tuviese diferentes usuarios que vendrían dados por tarjetas RFID. El reconocimiento de voz por Alexa y la posibilidad de poder personalizar el Magic Mirror fueron propuestas por el grupo.

1. Objetivos iniciales del proyecto

A continuación, se explicarán los objetivos principales planteados al comienzo del proyecto:

* Control por voz: Una de las ideas principales de este proyecto, es integrar la capacidad de controlar mediante la voz, ciertas órdenes para realizar diferentes funciones con el espejo. Esta implementación se realizo con la herramienta software llamada Alexa, que se explicará más adelante. Este objetivo utilizaría un micrófono ya implementado en el espejo.
* Página base: Un objetivo predefinido para este proyecto es crear una página principal, que sea común para todos los usuarios. Esta situación se presentará en el caso de que el usuario que quiera acceder al espejo, no esté registrado o no se acceda con ninguna RFID. Esta página mostrará elementos base como puede ser la hora, la fecha y el tiempo; sin dar opción a modificarla.
* Tarjetas RFID: Este objetivo fue propuesto al principio del proyecto por el profesor. Consiste en un método de logueo, en el que el usuario poseerá una tarjeta con un número identificativo. Esta identificación hará posible el reconocimiento del usuario. Al pasar la tarjeta por delante del lector RFID, el espejo mostrará el espacio elegido por el usuario.
* Registro: Otro objetivo inicial que se planteó, consistía en otorgar a cualquier usuario registrarse obteniendo una tarjeta RFID. Este proceso se basa en que cualquier tarjeta no almacenada en la base de datos del espejo, podrá ser registrada, únicamente pasándosela al lector RFID. Se almacenará en la base de datos asignando a ese usuario poseedor de la tarjeta un identificador. Con ese identificador se podrá proceder a la personalización de los elementos.
* Personalización: Otro objetivo principal del proyecto es otorgar al usuario la posibilidad de editar la información que prefiere que aparezca en la página principal del Magic Mirror. Esta tarea se realizará a través del móvil del usuario. Tan solo debe de recordar su id e introducirla para entrar en la personalización de su página. En el dispositivo telefónico, le aparecerá un formulario para que elija los elementos que desea que se muestre. Al terminar esta operación se actualizarán esos elementos en la base de datos para mostrárselos cuando el usuario acceda a su espacio.

1. Organización del grupo y las tareas

Estas son las siguientes tareas:

|  |  |
| --- | --- |
| **TAREA** | **ORGANIZACION** |
| Elaborar piezas para la sujeción de la Raspberry, RFID, Arduino y micrófono. | Pablo y Antonio |
| Diseño del cableado del Arduino, RFID y el sensor de movimiento | Adriana y Antonio |
| Organizar y colocar los componentes del espejo | Pablo y Adriana |
| Implementar el sensor de movimiento a través de Arduino | Antonio |
| Implementar la funcionalidad del micrófono a través de la herramienta Alexa. | Antonio |
| Buscar más variedad de elementos para su presentación en la web | Adriana y Mónica |
| Implementar la personalización desde el teléfono móvil | Adriana |
| Implementar la página principal | Pablo y Mónica |
| Diseñar la base de datos | Todo el grupo |
| Implementar la página del usuario registrado | Mónica |
| Implementar la página del usuario no registrado | Adriana |
| Script para mostrar frases aleatorias al usuario | Mónica |
| Implementar el controlador de los elementos mencionados anteriormente, en Python | Antonio y Pablo |
| Documentación | Todo el grupo |

1. Cronograma del proyecto

Antes de mostrar un cronograma, primero se procederá a enunciar los diferentes hitos que tiene el proyecto, y con la fecha que se propuso:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hito** | **Fecha inicial** | **Fecha final** |
| Instalación de Raspbian SO | 06/11/2017 | 06/11/2017 |
| Elección de la idea | 13/11/2017 | 13/11/2017 |
| Elección de objetivos | 20/11/2017 | 20/11/2017 |
| Planificación del proyecto | 27/11/2017 | 27/11/2017 |
| Reparto de tareas | 27/11/2017 | 27/11/2017 |
| Construcción inicial del espejo | 27/11/2017 | 04/12/2017 |
| Impresión piezas 3D | 04/12/2017 | 10/01/2018 |
| Desarrollo código Arduino | 04/12/2017 | 11/12/2017 |
| Implementación de la base de datos | 04/12/2017 | 27/12/2017 |
| Desarrollo código Python | 04/12/2017 | 03/01/2018 |
| Implementación de la herramienta Alexa | 04/12/2017 | 27/12/2017 |
| Desarrollo código HTML y PHP | 18/12/2017 | 03/01/2018 |
| Ensamblamiento de piezas 3D y demás componentes (altavoz, micrófono…) | 18/12/2017 | 10/01/2018 |
| Pruebas | 03/01/2018 | 15/01/2018 |
| Corrección de errores | 03/01/2018 | 15/01/2018 |
| Desarrollo de la memoria | 08/01/2018 | 17/01/2018 |

1. Descripción de los materiales utilizados

* Materiales reutilizados del curso anterior:
  + Estructura de madera del espejo: utilizado para el marco del Magic Mirror. Esta madera está pintada de negro.
  + LCD de una pantalla: En esta pantalla se mostrarán todos los datos que se ilustrarán en el espejo.
  + Micrófono: Situado en la parte superior del micrófono.
  + Cristal reflectante: Es el espejo en el que se podrá reflejar el usuario y también por el cuál a través se mostrarán los datos.
  + Cable VGA: Cable que se conecta desde la pantalla al adaptador de HDMI.
  + Adaptador de cable VGA a HDMI: Se conecta desde el cable VGA a la pantalla.
  + Adaptador USB para micrófono y altavoces
  + Raspberry: Situado en el interior del espejo.
  + Arduino: Situado al lado de la raspberry, en el interior del espejo.
* Piezas 3D:
  + Unión entre Raspberry y Arduino dejando zonas de respiración por encima y por debajo.
  + Sujeción orientada para el micrófono.
  + Sujeción del RFID.
  + Sujeción interna del altavoz.
* Raspberry:
  + Cables: Conectan los componentes.
  + Placa lectura/escritura RFID: Placa situada en un lateral del Magic Mirror.
* Arduino:
  + Cables: Conectan los componentes
  + Sensor de movimiento: Situado en la parte inferior frontal del espejo.

Descripción de piezas 3d y la referencia a su plano que irán en otro fichero y las referencias estarán en el índice de planos.

1. Descripción de las herramientas de Software utilizadas

En esta sección se van a exponer las diferentes herramientas de software con una pequeña descripción de por qué se utilizan y donde, además de su funcionalidad:

* 1. Amazon Alexa

Es el asistente virtual de Amazon. La razón de utilizar Alexa fue que el resto de asistentes, o había que pagar por su uso (Google) o estaba desactualizado y abandonado (Jasper).

Se intentó exhaustivamente con Jasper, debido a que estaba creado principalmente para Raspberry Pi, pero dio una gran cantidad de problemas y su documentación estaba obsoleta por años.

La funcionalidad de Alexa es poder obtener datos del tiempo, escuchar música o escuchar las noticias sin necesidad de identificarse en el espejo, entre otras. Además, Alexa tiene una gran cantidad de comandos que pueden ser útiles, aunque estén menos relacionados con la funcionalidad del espejo. (<https://www.cnet.com/how-to/amazon-echo-the-complete-list-of-alexa-commands/>) No todos están disponibles en esta versión.

El punto negativo de Alexa, es que su versión “*open source*” para Raspberry Pi todavía le queda añadir muchas funcionalidades y tiene fallos (e.g: cuando se apaga la radio Alexa tiene un error y deja de funcionar).

* 1. MySQL y PHPMyAdmin

Ambas herramientas forman la base de datos donde se almacena la información de cada usuario, siendo la primera el lenguaje, y la segunda, el entorno desde donde se ha trabajado con MySQL. La razón de usar estas tecnologías fue que son las más comunes usando una Raspberry Pi.

* 1. Python

Fue el lenguaje utilizado para prácticamente toda la funcionalidad back-end de la aplicación. El achivo escrito en Python es el encargado de comunicarse con la base de datos y la parte web de la aplicación.

Dentro de esta herramienta de software se han utilizado diferentes librerías para poder interactuar con las tecnologías del espejo. Las más importantes son:

* PyMySQL: Librería que soporta MySQL en Python. Era de las más sencillas para Python 3
* MFRC522: Librería utilizada para poder leer las tarjetas RFID.
* RPI.GPIO: Librería utilizada para poder leer al lector de tarjetas RFID en los pines de la Raspberry.
* Serial: Librería usada para conectar la Raspberry con Arduino.

Se utilizó Python debido a que es el lenguaje más común en una Raspberry, debido a su facilidad de uso y también a las librerías disponibles.

* 1. HTML, CSS, PHP y JavaScript

Estas tecnologías son usadas para la creación de las webs que se van cargando en el espejo (tanto la base como las de los usuarios). Por supuesto, estas hacen llamadas a API’s para obtener la información requerida, se conectan con la base de datos, etc…

Su uso es necesario para poder crear las aplicaciones web necesarias.

* 1. C++ Arduino

Uso del C++ específico de Arduino para poder trabajar en dicho sistema. Es necesario para crear un script que use el sensor de movimiento, y este detecte si hay presencia y así, pasándole dicha información a la Raspberry, esta se encargara de encender la pantalla del espejo.

La decisión de implementar el reconocimiento del sensor de movimiento en Arduino fue para distinguir que un dispositivo se encargase de detectar los datos externos, y el otro se encargase de mover la aplicación en sí.

La razón por la cual la detección de RFID no fue implementada por Arduino fue que con este no podríamos escribir información en las tarjetas, mientras que con la Raspberry si existe esa opción, aunque al final no haya sido utilizada.

* 1. Apache

El uso de Apache es necesario para tener un servidor HTML para que funcione tanto la base de datos como las diferentes aplicaciones web que se utilizan.

* 1. Bash

Bash se usa para la creación de dos scripts que se ejecutan al iniciarse el sistema. Uno se encarga de ejecutar Alexa y el otro de estar al tanto de si se cae o no el script encargado del funcionamiento del espejo.

* 1. Raspbian

Es el sistema operativo que se ha utilizado para la Raspberry Pi. La razón de su uso es que se usó desde la práctica relacionada con el aprendizaje de Raspberry a principio de curso.

1. Desarrollo y montaje
   1. Montaje

Espejo por detrás, piezas 3D, Arduino y raspberry (Hardware)

* 1. Desarrollo
     1. Archivos SO
     2. Archivos Python

Meter foto del script

* + 1. Archivo Arduino
    2. Archivos Alexa
    3. Archivos HTML

Meter foto de cada archivo

1. Resultados obtenidos
2. Presupuesto

Como se ha explicado anteriormente, nuestro proyecto ha heredado parte de los materiales que se necesitaban, se ha elaborado un presupuesto en base a realizar este proyecto desde cero.

Por un lado, el presupuesto de los materiales:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Material | Cantidad | Precio |
| Cristal especial | 1 | 30€ |
| LCD(Pantalla) | 1 | 100€ |
| Madera | - | 5€ |
| Altavoz | 1 | 20€ |
| Micrófono | 1 | 5€ |
| Adaptador USB Micrófono y Altavoz | 1 | 3€ |
| Cable VGA | 1 | 2€ |
| Adaptador VGA a HDMI | 1 | 6€ |
| Sensor de movimiento | 1 | 1€ |
| Piezas 3D |  |  |
| Cables | 15 | 1€ |
| Raspberry | 1 | 30€ |
| Arduino | 1 | 25€ |
| **TOTAL** | **228€** | |

Por otro lado, el presupuesto de la mano de obra:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Trabajador | Horas trabajadas | Precio/Hora | Precio |
| Ingeniero Informático | 25 | 35€/hora | 875€ |
| Ingeniero Informático | 25 | 35€/hora | 875€ |
| Ingeniero Informático | 25 | 35€/hora | 875€ |
| Ingeniero Informático | 25 | 35€/hora | 875€ |
| **TOTAL** | | | **3.500€** |

Como el software solo se va a desarrollar una única vez, en el caso de vender el producto no significa que se venda por la suma de los presupuestos de los materiales y de la mano de obra. El presupuesto de los materiales se respetaría, pero el de mano de obra se reduciría mucho por lo explicado. Por lo tanto, en el caso de querer vender un Magic Mirror a un minorista, cada unidad saldría por un precio estimado de:

**300,00€**

1. Posibles mejoras o evoluciones

Empezar diciendo que esta idea ya está bastante explotada en este proyecto. Al tratarse de un espejo, no puede cargarse con mucha información, ya que los usuarios deberían poder mirarse y contemplarse en el espejo. La opción de añadir usuario, y con ella, que cada uno escoja la información que desea mostrar ya está desarrollada en este proyecto. Es por eso que algunas de las posibles mejoras que se ven a corto plazo serían las siguientes:

* Mejorar el aspecto gráfico de la edición: Cuando un usuario accede a la página para personalizar su espacio es una página totalmente plana, sin ningún tipo de estilo.
* Añadir funcionalidades para Alexa: Incluir funciones como el reproductor de Spotify sería una buena opción. También existe la posibilidad de conectar via wifi con regletas que permitirían encender y apagar objetos por voz. Esto no se pudo realizar debido a que la versión “*open source*” de Alexa todavía no permite tales funciones.
* Añadir variedad de elementos mostrados en la pantalla: Aunque ya hay diferentes relojes o diferentes formas de mostrar el tiempo, se podría añadir más opciones además de alguna característica más.

Una mejora a largo plazo consistiría en incluir en el Magic Mirror una cámara Kinect, por ejemplo, para poder detectar los movimientos de los usuarios. Así, se podría hacer que el Magic Mirror ganase funcionalidad. Para personalizar el especio personal se podría hacer desde el propio espejo, mediante gestos. Además, por esta cámara, mediante reconocimiento facial, se podría detectar a los usuarios sin necesidad de utilizar las tarjetas RFID. Y al tratarse de una cámara, si el usuario lo desea, poder sacarse fotos y que estas se envíen directamente a un dispositivo como un teléfono o un ordenador, o incluso publicarlas en redes sociales, si estas se conectasen previamente al espejo.

1. Bibliografía
2. icon-icons free icons (08 de Noviembre de 2014). Disponible en: https://icon-icons.com/es/icono/impresora-aplicacion/2496#128 [consulta: 19 de octubre de 2017]
3. a
4. a