

Memoria técnica

Autores:

Ignacio Aguilera Martos

Diego Asterio de Zaballa

Manuel Enrique López Roldán

Introducción

Nuestro proyecto se ha desarrollado en Unity, un entorno de desarrollo 2D y 3D.

Para integrar toda la aplicación hemos utilizado tres bibliotecas: la biblioteca TextToSpeech de Android, la API de DialogFlow en Unity y Vuforia.

Text to speech

El acceso a la API de TextToSpeech en Android se hace a través de un plugin para Unity. Estos plugin se escriben en C#. Son plugin que llaman a los métodos de Java de Android gracias a unas clases propias de Unity que permiten las llamadas entre lenguajes. Las funciones de Java a las que se va a llamar desde C# deben estar exportadas en una biblioteca de java tipo .jar o .aar. Esto se hace dentro de Android Studio agregando bibliotecas específicas de Unity.

Las clases de Unity que nos interesan heredan de la clase MonoBehaviour y se pueden asignar con la interfaz de desarrollo a un objeto de la escena. Este es el método usual de programación en Unity.

Para desarrollar un plugin en Unity se deben tener dos objetos de c# de tipo "AndroidJavaObject". Uno contendrá el contexto de Android y el otro la clase específica de Android que se debe utilizar, en nuestro caso la clase con funcionalidad text to speech. El método que nos permite llamar a una función de otro lenguaje es CallStatic.

En concreto nuestro plugin llama a una clase de Java a través de un método Speak escrito en C#. Este método a su vez llama al método TTSME de la clase de Java. Como resultado el teléfono reproduce un audio con el contenido de una cadena de texto.

En principio el asistente podría interactuar en cualquier idioma. Solo se tiene que inicializar la clase TTS de manera adecuada.

DialogFlow

Nuestro bot de DialogFlow esta dividido en grupos de intents. Los grupos de intents responden preguntas sobre una temática concreta, ya sea un cuadro, un autor o incluso el propio asistente. A continuación se enumeran los diferentes grupos de intents:

1) Autores:

Los autores que se incluyen en el bot son los mismos que en la exposición: Goya y Velázquez. Las preguntas que responde el bot son las naturales dentro de un museo. Los autores tienen cada uno un grupo de intents distinto para poder distinguir las respuestas que se dan en función del autor. Las preguntas referentes a los autores son:

- Información referente a los amigos del autor.
- Información sobre la profundidad de la aportación de dicho autor al panorama de la pintura universal.
- Información referente a las instituciones de estudio de los autores.
- Información sobre el dinero o la situación económica de los mismos.
- Información sobre la edad en la que comenzaron a pintar.
- Información sobre las patologías sufridas por los mismos.
- Información sobre la esposa o esposo de los autores.
- Información sobre su familia.
- Información sobre el género del autor (hombre o mujer).
- Información sobre la descendencia del autor.
- Información sobre la madre y el padre del autor.
- Información sobre el maestro en lo referente a la pintura de dicho autor.
- Información sobre el movimiento artístico al que pertenecía.
- Información sobre la fecha y el lugar del fallecimiento del autor.
- Información sobre la fecha y el lugar de nacimiento del autor.
- Información sobre su nombre completo.
- Información sobre el número de obras que publicó.
- Información sobre las obras consideradas como las más célebres de los autores.
- Información sobre la ocupación laboral de los mismos.
- Información sobre el origen de sus padres.

- Información sobre los países en los que vivió o trabajó el autor.
- Información sobre la primera obra pintada por el mismo.
- Información sobre la personalidad (quiénes eran) de los autores.
- Información sobre la última obra publicada por los autores antes de morir.

Todas estas preguntas tienen variantes de expresión de forma que casi todas las opciones que el usuario tenga en mente para preguntar algo sean contempladas.

2) Cuadros: Los cuadros que se incluyen en el bot son los mismos que en la exposición: La rendición de Breda, las Meninas, los Fusilamientos del 3 de Mayo y Duelo a Garrotazos. Cada cuadro tiene su propio grupo de intents de forma que pueda responder distinguiendo las posibles opciones. Las preguntas referentes a los cuadros son:

- Información sobre quién es el autor del cuadro.
- Información sobre los colores empleados por el autor en el cuadro.
- Información sobre el contexto histórico de la obra.
- Información sobre la edad a la que el autor pintó el cuadro.
- Información sobre el estilo del cuadro.
- Información sobre la fecha en la que se pintó.
- Información sobre el mensaje que intentó retratar el autor del cuadro.
- Información sobre qué cuadro es.
- Información sobre la ubicación actual del cuadro.

3) Musvi: El asistente de voz es capaz de responder preguntas sobre sí mismo. Este módulo ha sido creado anticipando que probablemente el usuario no quiera prestar atención durante toda la visita y quiera alguna forma de entretenimiento dentro de la aplicación sin salirse mucho del tema. Para ello se han implementado repuestas al siguiente tipo de preguntas:

- Información sobre si el bot estará activo durante toda la visita.
- Cuenta un chiste si se le pide.
- Cuenta cómo se puede interactuar con él.
- Responde a la pregunta de quién es su creador o creadores.
- Responde a la pregunta de si es un hombre o una mujer.
- Responde sobre la información que es capaz de proporcionar.
- Si se le insulta el bot da una respuesta.
- Es capaz de dar información sobre las medidas de seguridad con las que cuenta el edificio del museo.

- Da información sobre su nombre.
 - Da información sobre el motivo de su creación.
 - Da información sobre su parte preferida del museo.
 - Da información sobre si es una persona.
 - Da información sobre si tiene alguna pregunta prohibida.
 - Responde a la pregunta de quién es.
 - Responde sobre su utilidad
- 4) Museo: El asistente de voz responde preguntas relacionadas con el museo como edificio en sí. Las preguntas implementadas en este ámbito son:
- Qué artistas hay en la exposición.
 - Quién construyó el museo.
 - Qué cuadros hay en el museo.
 - Cuántas exposiciones hay en el mismo.
 - Qué dimensiones tiene el edificio.
 - Cómo está dividido el museo.
 - Qué épocas se recogen en el mismo.
 - Qué estilos pictóricos podemos encontrar en los cuadros.
 - La localización física del museo.
 - La fecha de creación.
 - El número de habitaciones del museo y cuáles son.
 - Dónde están las habitaciones del museo.
 - El número de cuadros disponibles en el museo.
 - Las obras más importantes del museo.
 - Si el museo es público o privado.
 - El tiempo aproximado de visita.
 - Informa sobre una visita corta al museo en caso de que no tenga tiempo el visitante.

Así mismo cada grupo de intentos tiene un contexto asociado, de forma que se puedan hacer preguntas sin especificar a qué van referidas, como por ejemplo hacer preguntas sobre un cuadro o un autor sin que haya una referencia explícita a los mismos.

Vuforia

Vuforia es un paquete de realidad aumentada en el cuál se basa nuestro proyecto, básicamente nos proporciona una cámara la cual tiene unos target images o imágenes objetivo a los cuáles puedes mirar y entonces aparece toda una escena 3d de Unity asociada a esa imagen. La imagen objetivo solo debe cumplir con el objetivo de tener muchos puntos diferentes, cuanto mayor sea la densidad de puntos en la imagen mayor será la estabilidad y el reconocimiento de la imagen. No solo pueden usarse imágenes sino también figuras u objetos en 3D. Cuando tienes lista la imagen y la cámara, asocias tu ID de Vuforia, descargas la imagen objetivo y lo asocias todo en Unity.

Sensores

Se han usado varios sensores. En primer lugar los sensores NFC sirven para cambiar el autor de las obras, comprobamos si ha habido un intent de un NFC, lo usamos para cambiar el autor y el cuadro y marcamos los intent que ya hemos usado, para que no se repita el cambio de autor de manera indefinida. En nuestro prototipo solo se usan obras de dos autores pero podría haber tantos como se quisiese. Otro sensor que se utiliza es la cámara, es primordial para toda la funcionalidad ya que no tenemos ni interfaz, esta está implementada en la propia realidad aumentada. Se implementa esta interfaz haciendo un raycasting desde la cámara y detectando la colisión del rayo con un complemento llamando colisionador en los objetos, los objetos que tienen interacción de raycasting son 4 botones puestos al lado del cuadro, dos sirven para ver la imagen anterior y siguiente, y otros dos para hacer un scroll al texto lateral, esto se ha programado en un script de la propia cámara de realidad aumentada. A raíz de esto necesitaremos el permiso de cámara siempre para ejecutar la propia aplicación. Utilizamos integración con Cardboard para hacer una interfaz mas amigable y atractiva para el usuario, esto se ha conseguido con un paquete de Vuforia que interactúa con la SDK de Google. También utilizamos el touch de la pantalla para lanzar el asistente de DialogFlow, el cuál se activa también con el botón de las Cardboard, esto se realiza registrando los toques de la pantalla. En ultima instancia se utiliza el giroscopio para cerrar la aplicación en caso de dejar el móvil, por si algún usuario se le olvida cerrar la aplicación ya que será habitual dejar las gafas y a lo mejor no cerrar la aplicación después de hacerlo. Esto constituye una forma natural de acabar el recorrido guiado.

Referencias

Las librerías empleadas en el proyecto vienen de los siguientes autores y links:

Plugin de TTS: <https://github.com/HoseinPorazar/Android-Native-TTS-plugin-for-Unity-3d>

Plugin de DialogFlow: <https://github.com/dialogflow/dialogflow-unity-client>

Librería de realidad aumentada y virtual: <https://www.vuforia.com/>