



Instituto Tecnológico de Costa Rica

Carrera de Computación, San Carlos

“Interviewer Bot: Aplicación web para el entrenamiento en entrevistas de los colaboradores de Avantica”

Práctica de especialidad para optar por el título de Ingeniero en Computación con el grado académico de Bachiller Universitario

Yerlin Mariela Ávila Gómez

Sede Santa Clara, Costa Rica, 2018

# Índice general

Resumen .....	5
Introducción .....	7
1.1. Antecedentes .....	7
1.2. Descripción de la empresa.....	8
1.3. Problema .....	9
1.4. Objetivos .....	9
1.5. Justificación .....	10
Revisión de Literatura.....	11
2.1. Marco teórico .....	11
2.2. Trabajos relacionados.....	12
Solución planteada.....	13
3.1. Propuesta .....	13
3.2. Patrocinadores .....	14
3.3. Perspectivas, supuestos y dependencias .....	14
3.4. Metodología .....	15
3.5. Análisis de riesgo.....	17
Definición de requerimientos .....	19
4.1. Introducción a la definición de los requerimientos .....	19
4.2. Tareas realizadas para definir los requerimientos .....	19
4.3. Resultados obtenidos en la definición de los requerimientos .....	21
4.4. Requerimientos no funcionales .....	28
Diseño de la plataforma de software para “Interviewer bot” .....	29
5.1. Introducción al diseño de la plataforma de software .....	29
5.2. Tareas realizadas para diseñar la plataforma de software.....	30
5.3. Resultados obtenidos en el diseño de la plataforma de software.....	34
Desarrollo de la plataforma de software .....	41
6.1. Introducción al desarrollo de la plataforma de software.....	41
6.2. Tareas realizadas para desarrollar la plataforma de software .....	42
6.3. Resultados obtenidos en el desarrollo de la plataforma de software.....	47
Evaluación de la plataforma de software .....	49
7.1. Introducción a la evaluación de la plataforma de software.....	49
7.2. Tareas realizadas para la evaluación la plataforma de software .....	49
7.3. Resultados obtenidos en la evaluación de la plataforma de software .....	50
8.1. Conclusiones .....	51
Bibliografía .....	53

# Índice de figuras

1.1. Organigrama de Avantica San Carlos .....	7
4.1. Modelo conceptual del producto.....	25
5.1. Pantalla inicial .....	30
5.2. Librería.....	30
5.3. Registro de usuario.....	31
5.4. Modulo de entrevista.....	31
5.5. Entrevista con Maddy .....	32
5.6. Arquitectura de la solución .....	33
5.7. Rutas del sistema.....	33
5.8. Diagrama de componentes .....	34
5.9. Pantalla inicial planteada por el equipo de UI-UX.....	36
5.10. Pantalla inicial actual .....	36
5.11. Módulo de entrevista planteado por el equipo de UI-UX .....	37
5.12. Módulo de entrevista actual .....	38
5.13. Entrevista con Maddy planteado por el equipo de UI-UX.....	39
5.14. Entrevista con Maddy actual .....	39
5.15. Finalización de la entrevista planteada por el equipo de UI-UX	40
5.16. Finalización de la entrevista Actual .....	41
6.1. Cambio de interfaz incluyendo tecnología y acento .....	42
6.2. Cambio de interfaz incluyendo tecnología,nivel y acento .....	43
6.3. JSON de acentos .....	44
6.4. JSON de preguntas anterior .....	45
6.5. Nuevo JSON de preguntas con nivel y tecnología .....	46
6.6. PDF generado de la entrevista .....	47

# Índice de cuadros

- 3.1. Stakeholders del proyecto..... 13
- 3.2. Metodología propuesta. .... 13
- 3.3. Análisis de riesgos. .... 15
  
- 4.1. CU-01..... 20
- 4.2. CU-02..... 21
- 4.3. CU-03..... 22
- 4.4. CU-04..... 23
- 4.5. CU-05..... 24
- 4.6. Glosario de términos ..... 26

## Resumen

Los procesos de entrevistas a nivel empresarial son parte esencial en la búsqueda de proyectos en los que el desarrollador pretenda ser parte, en este proceso el desarrollador se enfrenta a distintas pruebas tanto en sus habilidades técnicas como en sus habilidades blandas. Actualmente las herramientas para preparar a un desarrollador son escasas y para prepararlos con anterioridad se requiere de un coache que evalúe y capacite a los trabajadores esto a niveles empresariales requiere de altos recursos tanto económicos como profesionales y perjudica directamente al desarrollador debido a que actualmente la empresa cuenta con una planilla mayor a cien personas lo que hace muy difícil disponer de una persona u dos personas en entrevistas y su posterior retroalimentación.

Interviewer bot es un proyecto de innovación de Avantica San Carlos iniciado en el año 2017 y que está en un proceso de segunda versión en el año 2018 en la cual se pretende generar una mejora en el lenguaje natural del bot permitiendo tener una conversación fluida y espontánea. Interviewer bot es una herramienta que le permite al usuario generar entrevistas con un bot y a partir de la entrevista se genera una retroalimentación lo que le da al usuario opciones de práctica previo a una entrevista en un entorno real.

Interviewer bot cuenta con sistema de análisis de sentimientos, voice recognition y speech API, está contruido en Angular2/Electron e implementa las funcionalidades en API's por medio de Azure. En su desarrollo se implementó la metodología MVP (minimum viable project) la cual pretende generar un proyecto a partir de la investigación e innovación colaborativa entre el equipo de trabajo.

**Palabras Clave:** Bot, text to speech, speech to text, design thinking, habilidades blandas, voice recognition.



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Antecedentes

Los procesos de entrevistas a nivel empresarial requieren de un entrenamiento y consideraciones importantes para que los empleados las realicen de manera satisfactoria. Por lo que es requerido que cuenten con herramientas que les permita entrenarse de manera eficaz y al alcance del usuario, garantizándole al colaborador de Avantica aprobar una entrevista de un proyecto determinado utilizando lenguaje natural y proporcionándole retroalimentación a través de la plataforma digital.

Por lo que se plantea Interviewer Bot la cual es una aplicación web capaz de realizar entrevistas auto-asistidas con los colaboradores de Avantica mediante el uso de Bots, los cuales trabajan como receptor y entrevistador en la aplicación permitiéndole al usuario interactuar a través de lenguaje natural con el computador. Interviewer Bot es una aplicación web que utiliza Angular 2, MapR-DB(Database for Global-Intensive Applications) como base de datos, Electron, y Azure con Speech API para la interacción en inteligencia artificial. Actualmente el proyecto se encuentra en una segunda etapa, en su primera etapa en el 2017 se creó el bot y las funcionalidades necesarias para que el bot realizara preguntas y transcribiera cada una de las preguntas y respuestas en un PDF. Además el bot grababa por medio de la cámara del sistema la entrevista y posteriormente al usuario se le permitía descargar ambos documentos.

## 1.2. Descripción de la empresa

Avantica Technologies es una empresa creada en el año 1995, con oficinas centrales en Silicon Valley, California y un centro de ingeniería de software en San José, Costa Rica. Actualmente la compañía también tiene sedes en Liberia y San Carlos, además cuentan con un centro de desarrollo en Perú, y se encuentra entre los más grandes especialistas en servicios de ingeniería de software en Latinoamérica. Se ha especializado en colaborar con compañías establecidas o emergentes para crear productos innovadores. El software se desarrolla en conjunto con los clientes y las relaciones que se mantienen son usualmente de largo plazo y basadas en metodologías rigurosas e ingeniería de calidad.

La cartelera de clientes ofrecida por Avantica están principalmente en el continente Americano, con relevancia en el Mercado norteamericano dado que se aprovecha las ventajas de la cercanía geográfica, la afinidad de la cultura y las zonas horarias. La experiencia en ingeniería de software de la empresa incluye incursiones en Mobile, Cloud computing, Analytics, Search, Social Networking, Enterprise Web y compañías financieras. Los servicios que brinda son: Arquitectura de Software, desarrollo de Software desktop, web y mobile, control de calidad y servicios profesionales para Software.

El área en la que se desempeñará el proyecto consiste en desarrollo de software específicamente en el área de desarrollo web, el proyecto contará con un equipo de trabajo de tres personas las cuales estarán constituidas por un Project manager y dos ingenieros en sistemas.

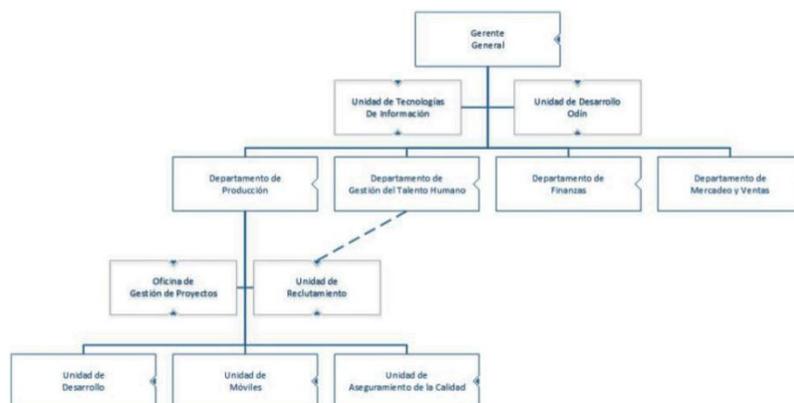


Figure 1.1 Organigrama de Avantica San Carlos

### **1.3. Problema**

El entrenamiento para entrevistas de proyectos es una gestión rigurosa que conlleva mucho tiempo y dinero para la formación del personal, lo que a su vez interfiere en el proceso de aprendizaje de los colaboradores para que los mismos expandan sus áreas de conocimientos rápida y consecuentemente en las entrevistas de proyectos por lo que se ven afectados.

Las entrevistas de proyectos son parte de un proceso en el cual los clientes y Project manager se encargan de verificar si la persona es apta para constituir el equipo de trabajo de un proyecto específico. En este proceso se ven involucradas muchas áreas, como lo son habilidades técnicas, habilidades blandas, recursos humanos y comunicación asertiva. Muchas de ellas se pueden mejorar por medio de entrenamiento de personal y práctica continua sin embargo, para dar un alcance a todos los colaboradores de la empresa se tendría que capacitar a todos al mismo tiempo ya que capacitarlos individualmente es lento y conlleva altos recursos empresariales. Las metodologías de capacitación individual no son 100 % efectivas en ciertos casos, ya que no todos los colaboradores requieren capacitación en las mismas áreas. De aquí la importancia de contar con una herramienta que ayude en el proceso individual del colaborador, pero que la misma pueda implementarse de manera tal que se vea reflejada en un ambiente natural como un coache el cual interactúa con la persona de manera dinámica.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un módulo para la plataforma web capaz de capacitar a los colaboradores de Avantica San Carlos en las entrevistas de proyectos.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- a. Sintetizar las herramientas y funcionalidades del Interviewer bot.

- b. Diseñar la plataforma digital para el Interviewer bot de los colaboradores de Avantica.
- c. Desarrollar la plataforma digital para el Interviewer bot de los colaboradores de Avantica.
- d. Evaluar la plataforma digital para el Interviewer bot de los colaboradores de Avantica.

## **1.5. Justificación**

Las entrevistas son una parte integral de la fase de iniciación y planificación de un proyecto. Una entrevista es generalmente el único instrumento que los clientes usan para evaluar si alguien cumple con un rol requerido dentro de un proyecto. El proceso de preparación de la entrevista es lento y requiere un gran esfuerzo para evaluar tanto conocimientos técnicos y habilidades blandas, también se dificulta la escalabilidad del proceso de preparación a cientos de personas simultáneamente.

Siendo la entrevista un componente crítico para el éxito de la conformación del equipo de proyecto y la respuesta oportuna a los clientes, es estratégico y muy importante contar con una herramienta que optimice y brinde la escalabilidad del proceso de preparación, mediante el uso de tecnología práctica, de fácil uso y que le brinde al usuario retroalimentación, todo ello con el uso de design thinking en focos de innovación como Cognitive Computing y Voice-enabled Interfaces.

## Capítulo 2

### Revisión de Literatura

#### 2.1. Marco teórico

Los bots se han utilizado en los últimos años como una herramienta con un alcance elevado. Muchas de las empresas están optando por construir programas con bots porque les da facilidades en muchas áreas, ejemplo de ello BBC que ha empezado a experimentar con chat bots [1] debido a que les simplifica el proceso de información de la empresa.

Los bots se han convertido en software mas dinámico donde el usuario puede hablar de manera natural con el computador y este puede interpretar todo lo que el usuario dice, y es que muchas empresas como Facebook, Skype, Twitter[6], entre otras se han sumado a crear bots. Desde chats para respuestas al usuario, algunos ejemplos son: conversatorios a través de cámara y micrófono, como también el análisis de emociones y sentimientos del usuario, lo que ha producido que áreas como sicología, economía, política, e industria experimenten en el ámbito. Sin embargo uno de los campos donde los bots han tenido un mayor impacto es la educación, donde el maestro y usuario tienen mayores facilidades para el aprendizaje continuo, ejemplo de ello minuto clic [3] un robot capaz de enseñar idiomas por medio de lenguaje natural.

La industria a cambiado tanto en los dos últimos años que los usuarios y empresas andan en busca de una experiencia de usuario distinta, ya no hace falta limitarse a una aplicación común, sino que se busca todo un conjunto de componentes que permitan disminuir tiempo y utilizar design thinking para crear nuevas herramientas que vayan mas allá de lo antes pensado, generando que la curricula y métodos de aprendizaje se transformen en diseños pensados desde el usuario y no desde un ámbito técnico [5]. Para muchas industrias entre ellas el turismo a sido una manera de que los visitantes de complejos turísticos

interactúen de manera natural con robots, muchos de ellos como NAO[7] son robots que brindan entretenimiento e información a los visitantes, sin limitantes en palabras o movimientos, ya que implementan inteligencia artificial.

## **2.2. Trabajos relacionados**

En su etapa inicial los bots fueron utilizados como herramientas para hacer consultas, hoy día al implementar machine learning van mas allá de ello. En el 2000 Facebook introdujo bots en su plataforma de messenger como una manera de comunicar e interactuar con las personas y negocios, los cambios fueron observables en los anuncios difundidos por el chat la aplicación permite enviar un artículo de compra, analiza el contenido del mensaje, busca la preferencia del usuario, y muestra lo que se ofrece en el mercado actual- mente, desde el chat.

Los bots benefician al usuario con conversaciones instantáneas, interactivas, proactivas y personales [4] en áreas como compras donde los usuarios ya no requieren ir a la tienda para realizar compras sino que por medio del Spring bot se realizan desde el chat. Y es que las nuevas herramientas implementadas para bots trabajan también con análisis de sentimientos y lenguaje natural lo que hace que el usuario sienta que habla con una persona del mundo real. Herramientas como BBC Robot le dan al usuario una experiencia de conversación real con un bot. Tal como lo mencionan sus creadores:

“Con un poco de imaginación uno puede crear un robot que tenga vida[2]”.

La inteligencia artificial unificada al auge de robótica permite a los desarrolladores y emprendedores áreas no exploradas en programación para crear y darle soluciones tecnológicas al mundo desde una perspectiva mas humana, porque va mas allá de proyectos en tareas específicas de un solo click, a soluciones que involucran al individuo, su entorno, sus sentimientos, su idioma, acento y hasta sus pensamientos.

# Capítulo 3

## Solución planteada

### 3.1. Propuesta

Interviewer bot es una plataforma que requiere de funcionalidades cognitivas llamadas Speech-to-text por lo que es requerido un sistema cloud capaz de satisfacer las necesidades de uso del sistema, estos servicios cloud se usan desde la plataforma de Azure.

La plataforma digital contará con un REST API además utilizará Angular2 y MapR-DB como base de datos debido a su compatibilidad y accesibilidad con las herramientas machine learning, además de que cuenta con una alta facilidad para trabajar con datos en tiempo real y con JSON nativo.

La plataforma por desarrollar se compone por un backend y, frontend. A continuación, se brindará información detallada sobre los componentes:

- Backend: se encarga del almacenamiento de tecnologías, preguntas y datos que permitan verificar y analizar la información brindada por el colaborador. Como base de datos se implementará MAPR-DB debido a que es un big data 8 analytics con lo que brinda un mejor funcionamiento en materia de big data, inteligencia artificial e implementación de JSON nativo.
- Frontend: es el que comunica al usuario con el backend para ello se implementará Angular2/ Electron y Azure con speech API en sus dos metodologías tanto en el speech to text como en text to speech lo que permitirá una conversación más natural con el usuario. Además, permitirá trabajar con análisis de sentimiento.

## 3.2. Patrocinadores

Cuadro 3.1: Stakeholders del proyecto.

Nombre	Puesto	Descripción	Departamento
Carlos Andrés Salas.	SE2.	Participa como code review y experiencia ingenieril dentro del proyecto.	Producción.
Rodrigo Vargas Rodríguez.	Project Manager.	Lleva la dirección del producto.	Gerencia.
Kenneth Alvarado Molina.	Tester.	Aseguramiento de la calidad.	Aseguramiento de la calidad.
Yerlin Mariela Ávila Gómez.	Intern.	Ingenieros de software de cualquier nivel.	Practicante.
Mónica Corrales Palma.	Intern.	Aseguramiento de la calidad.	Practicante.
Luis Diego Saborio Rojas.	Intern.	Aseguramiento de la calidad.	Practicante.
Carlos Andrés Pérez Rodríguez.	Intern.	Aseguramiento de la calidad.	Practicante.

## 3.3. Perspectivas, supuestos y dependencias

### Supuestos

- Se cuenta con el API en Azure.
- MAPR-DB como base de datos del “Interviewer bot”.

### Dependencias

- Licencia de Azure para el speech API.
- La empresa brinda de las herramientas necesarias para la implementación de MAPR-DB y todos sus componentes.

### 3.4. Metodología

**Cuadro 3.2:** Metodología propuesta.

<b>Objetivo General:</b> Contribuir con el desarrollo de una plataforma web capaz de capacitar a los colaboradores de Avantica San Carlos en las entrevistas de proyectos.			
<b>Objetivo específico</b>	<b>Tarea</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>
Sintetizar las herramientas y funcionalidades del Interviewer bot.	Analizar las diferentes documentaciones brindadas por la empresa. Además del código existente. Reunión con los involucrados del proyecto.	1. Extraer los requisitos funcionales. Para determinar y sintetizar las ideas sobre el proyecto con el cliente y equipo de trabajo.	Lista de al menos 20 preguntas para realizarle al cliente y para analizar con el equipo de trabajo. Consulta de al menos 10 artículos sobre proyectos relacionados.
Diseñar la plataforma digital para el Interviewer bot de los colaboradores de Avantica.	Diseño del bot de la aplicación. Diseño de la plataforma web del Interviewer bot. Diseño del back-end y front-end de la aplicación.	Creación del demo de la plataforma. Prototipo de la aplicación web. Prototipo del bot.	1. Aceptación del 100 % del equipo de trabajo
Continúa en la siguiente página			

**Cuadro 3.2 – continuación de página previa**

<b>Objetivo específico</b>	<b>Tarea</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>
Desarrollar la plataforma digital para el Interviewer bot de los colaboradores de Avantica.	Creación del bot de la aplicación. Crear la plataforma web del Interviewer bot. Creación del back-end y front-end de la aplicación.	1. Creación del bot, base de datos y modificar código existente con mejoras en el ámbito de lenguaje natural.	1. Aceptación del 100 % del equipo de trabajo.
Evaluar la plataforma digital para el Interviewer bot de los colaboradores de Avantica.	1. Evaluar la aplicación por medio de los colaboradores y equipo de trabajo.	1. El servicio debe proveer al usuario feedback sobre las mejoras para la entrevista.	1. Pruebas de aceptación con al menos 20 usuarios.

### 3.5. Análisis de riesgo

Cuadro 3.3: Análisis de riesgos.

Riesgo	Categoría	Causa	Impacto	Probabilidad	Exposición	Estrategia de Evasión	Estrategia de Mitigación
Integración con base de datos MAPR-DB.	Tecnológica.	El proyecto es de investigación por lo que las herramientas se han propuesto sin embargo no se sabe si se pueden integrar al proyecto.	Bajo	Bajo	Bajo(0.03)	Aceptar el riesgo.	Se debe investigar a fondo sobre las herramientas y comprobar su adaptabilidad con el proyecto.
Continuación en la siguiente página							

**Cuadro 3.3 – Continuación de página previa**

<b>Riesgo</b>	<b>Categoría</b>	<b>Causa</b>	<b>Impacto</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Exposición</b>	<b>Estrategia de Evasión</b>	<b>Estrategia de Mitigación</b>
Tiempo de ejecución en del proyecto	Políticas.	El proyecto es de investigación por lo que las herramientas que se han implementado no se sabe con certeza si se podrán implementar en el tiempo establecido	Moderado	Alto	Medio(0.14)	Mitigar el riesgo	Investigar tecnologías e implementar reuniones semanales para determinar como va el proyecto

# Capítulo 4

## Definición de requerimientos

### 4.1. Introducción a la definición de los requerimientos

Los requerimientos iniciales se obtuvieron de un documento brindado por la empresa, en su fase inicial se debió analizar y leer los procesos que se llevaron a cabo en la primera etapa con el “Interviewer bot” de esta manera coordinar una reunión para así determinar los nuevos requerimientos, modificación de algunos requerimientos ya realizados y eliminación de alguno si así se requería. Debido a que un factor indispensable del proyecto es la inteligencia artificial tiene muchas características que no han sido exploradas con anterioridad en el proyecto por lo que la persona encargada del desarrollo del proyecto puede encontrarse con la situación de que los requerimientos dados por la empresa puedan o no llevarse a cabo, en el caso de que no sea posible se debe dictaminar y documentar el porque no es posible.

### 4.2. Tareas realizadas para definir los requerimientos

Se definió una reunión con el ingeniero Carlos Andrés Salas, que realizó “Interviewer bot” en su etapa inicial y con Rodrigo Vargas el Project manager del proyecto, esto con el fin de definir lo hecho en la primera etapa, y las mejoras que se le deben dar en la segunda etapa. En esta reunión se definió el proyecto como un MVP(Minimum Viable Product) el cual permite satisfacer las necesidades básicas para la creación de “Interviewer bot” mediante etapas, en las cuales se realizan

mejoras y retroalimentación para el proyecto que se evalúan semanalmente. Dicha retroalimentación es dada por parte de los usuarios.

También se llevó a cabo durante una semana una inducción al proyecto, el cual consistía en adaptarse al código y flujo de los datos del proyecto, con la ayuda expertise del ingeniero Carlos Andrés Salas, el desarrollador de “Interviewer bot” el cual capacitó sobre la funcionalidad y se plantearon los retos y oportunidades del proyecto.

## 4.3. Resultados obtenidos en la definición de los requerimientos

Entre los resultados podemos encontrar los casos de uso para la segunda etapa del “Interviewer bot”, la cual se plantea desde un marco de interacción natural y espontánea entre bot y colaborador.

### 4.3.1. Especificación de casos de uso

Cuadro 4.1: CU-01

<b>Base de datos de preguntas categorizadas</b>	
<b>Descripción:</b>	El usuario selecciona la tecnología con la que desea ser evaluado.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario debe estar registrado en el sistema.</li></ul>
<b>Flujo principal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario ingresa al sistema y selecciona Interviewer module.</li><li>■ Selecciona la tecnología con la que desea realizar la entrevista.</li><li>■ Ingresa con el botón “Go” y posteriormente presiona el botón “Start interview”.</li><li>■ Fin de CU.</li></ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario no selecciona tecnología.<ol style="list-style-type: none"><li>1. Envía mensaje de error.</li></ol></li></ul>

**Cuadro 4.2:** CU-02

<b>Bot con interfaz de voz con lenguaje natural</b>	
<b>Descripción:</b>	Es el mecanismo principal que utilizará el bot para interactuar con un usuario.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario debe escoger la categoría de tecnología que desea.</li></ul>
<b>Flujo principal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario presiona el botón “Start interview”.</li><li>■ El bot genera preguntas del tema seleccionado.</li><li>■ El usuario responde de manera natural.</li><li>■ El bot interpreta lo dicho por el usuario y si este ya terminó la respuesta, continua con la siguiente pregunta.</li><li>■ Al finalizar el set de preguntas el bot se despide.</li> <li>■ Fin de CU.</li></ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario no responde la pregunta y el tiempo de espera es elevado.<ol style="list-style-type: none"><li>1. El bot pregunta si desea responder o continua con la siguiente pregunta.</li></ol></li><li>■ El usuario detiene la entrevista.<ol style="list-style-type: none"><li>1. El sistema guarda la pregunta por la que el usuario quedó para proseguir si este lo desea.</li></ol></li></ul>

**Cuadro 4.3:** CU-03

<b>Personalidades del Bot</b>	
<b>Descripción:</b>	El Bot tiene varias personalidades para propiciar diferentes escenarios y reacciones de parte del entrevistado.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario puede seleccionar el tipo de personalidad del bot.</li></ul>
<b>Flujo principal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario selecciona el bot.</li><li>■ El bot reacciona y contesta según el escenario dado por el usuario y la reacción a la que corresponde.</li><li>■ Fin de CU.</li></ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El bot no es seleccionado.<ol style="list-style-type: none"><li>1. La aplicación utiliza el bot por defecto.</li></ol></li></ul>

**Cuadro 4.4:** CU-04

<b>Acentos del Bot</b>	
<b>Descripción:</b>	El bot deberá poder contar con diferentes acentos (americano, inglés, hindú, japonés, etc) y diferentes personas virtuales. Inicialmente se espera únicamente acento americano tradicional.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario debe estar registrado en la aplicación.</li></ul>
<b>Flujo principal:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario presiona start interview.</li><li>■ El sistema busca la base de acentos y utiliza la que el usuario seleccionó.</li><li>■ Fin de CU.</li></ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ El usuario no selecciona acento.  1. La aplicación envía un mensaje solicitándole al usuario el acento.</li></ul>

**Cuadro 4.5:** CU-05

<b>Análisis de la entrevista</b>	
<b>Descripción:</b>	Debe existir un analizador para proporcionarle retroalimentación al usuario de su desempeño en la sesión de trabajo. La retroalimentación incluye: lenguaje corporal, análisis de sentimientos (e.g. estrés en la voz), articulación/entendimiento y conocimientos técnicos.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se debe estar en la sesión de entrevista y haber presionado el botón “start”.</li> </ul>
<b>Flujo principal:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El sistema captura los datos de la cámara y audio.</li> <li>■ El sistema envía los datos al componente de Azure para analizarlos.</li> <li>■ Retorna el análisis y los almacena.</li> <li>■ La información almacenada es compartida con los líderes de la organización y con el usuario.</li> <li>■ Fin de CU.</li> </ul>
<b>Flujo Alternativo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El sonido ambiente no es el adecuado.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El bot le informa al colaborador que existe mucho ruido para que este tome medidas.</li> </ol> </li> </ul>

### 4.3.2. Modelo Conceptual

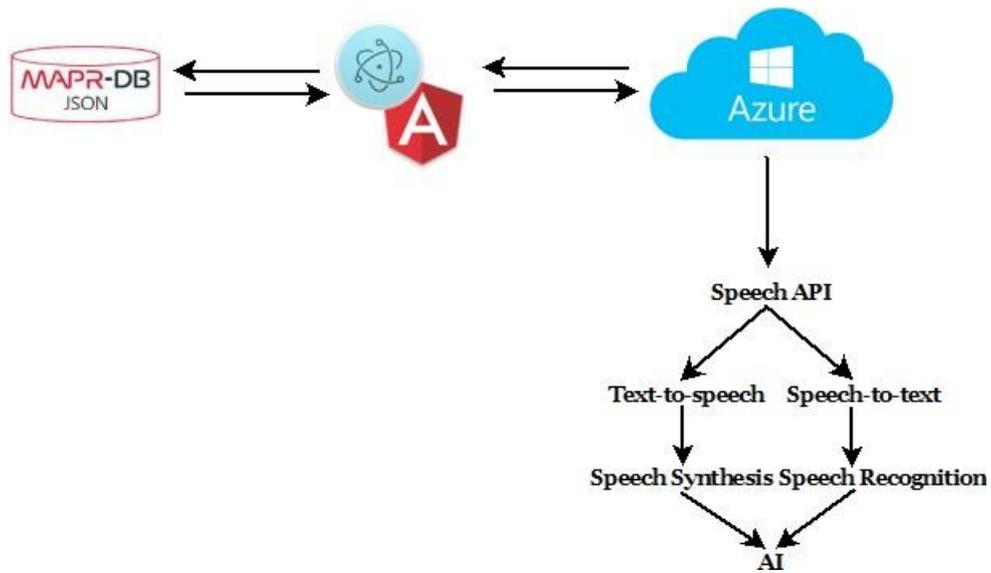


Figura 4.1: Modelo conceptual del producto

### 4.3.3. Glosario de términos

Cuadro 4.6: Glosario de términos

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
<b>Bots</b>	Programa computable que realiza tareas repetitivas y automatizadas.
<b>Design thinking</b>	Diseñar o pensar soluciones creativas de innovación para satisfacer las necesidades de uno o varios usuarios visto desde el punto de vista creativo.
<b>Text-to-speech</b>	El bot toma un archivo y lo interpreta en lenguaje natural. A partir de él genera el audio.
<b>Speech-to-text</b>	A partir de un audio el bot lo interpreta y lo guarda en un texto.
<b>SE(Software Engineering)</b>	Ingeniero en sistemas de software.
<b>Intern</b>	Practicante universitario
<b>MVP(Minimum Viable Product)</b>	Producto viable mínimo: este tipo de metodología invierte tiempo en analizar si las herramientas a implementar son viables, de esta manera se crea un producto inicial para el cliente y luego retroalimentación para el proyecto.
<b>UI-UX(User interface-User Experience)</b>	Es la unión entre aquello que brinda un experiencia de usuario favorable, con la Interfaz del Usuario que permite interactuar de manera efectiva con un sistema.

#### **4.4. Requerimientos no funcionales**

- El proyecto debe permitirle al usuario abrir la interfaz desde cualquier sistema operativo.
  
- El tiempo de ejecución debe estar en un estándar aceptable con respecto al tiempo de respuesta entre el bot y el usuario.
  
- El sistema debe ser estable para que la grabación para el feedback se lleve de manera completa y correcta sin interrupciones.
  
- El sistema se desarrollara por medio de la plataforma de Speech API de Azure.

## **Capítulo 5**

### **Diseño de la plataforma de software para “Interviewer bot”**

#### **5.1. Introducción al diseño de la plataforma de software**

Interviewer bot es un proyecto trabajado en la metodología MVP que empezó su desarrollo en el 2017, la etapa actual es la segunda versión del proyecto generado en el 2017, por lo que se abre el espacio para cambios a nivel de diseño de interfaz de usuario de la página web, cambios en la interacción y funcionamiento del bot a nivel de lenguaje natural e interpretación de la información, y creación de backend, que en su etapa inicial no fue implementado.

El planteamiento de las labores semanales del equipo permite analizar el estado actual del proyecto y agregar funcionalidades, sin embargo cada una de las tareas dadas son exhaustivamente analizadas para determinar si se pueden o no involucrar al proyecto.

## **5.2. Tareas realizadas para diseñar la plataforma de software**

### **5.2.1. Diseño del bot de la aplicación**

El bot en su etapa inicial realizaba preguntas al usuario y las agregaba a un PDF, sin embargo para la segunda etapa se plantea la modificación en el “Fluency”. Las tareas llevadas a cabo para una buena ejecución en el fluency son:

- Saludos y despedidas del bot.
- Detección de silencios en caso de que el usuario no hable luego de que el bot le hace alguna pregunta.
- Detección y notificación de ruido de fondo.
- Mejora en el Speech to text de Azure con respecto a la manera en la que escribe los datos en el PDF.
- Inicialización del socket de grabación de audio despues de que el bot dice la pregunta y detenerlo mientras realiza la pregunta.

### **5.2.2. Diseño del bot de la plataforma web del “Interviewer bot”**

La segunda etapa del diseño de interfaz se trabaja por medio de mockups brindados por un equipo de UI-UX que analiza las necesidades actuales del proyecto. El cual debe tomar en cuenta cambios significativos a nivel de funcionalidad como la implementación de un login y registro, además de cambios en el módulo de entrevista, entre los cambios más significativos son el

ingreso de tecnologías, acentos y niveles. Además de imágenes en tiempo real, mejoras en la funcionalidad de stop de la entrevista.

Para el diseño de la plataforma de software se tomó como base el diseño original mostrado a continuación:

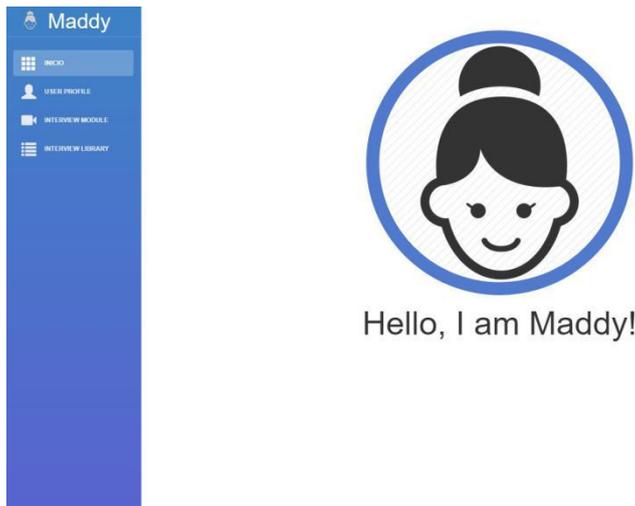


Figura 5.1: Pantalla inicial

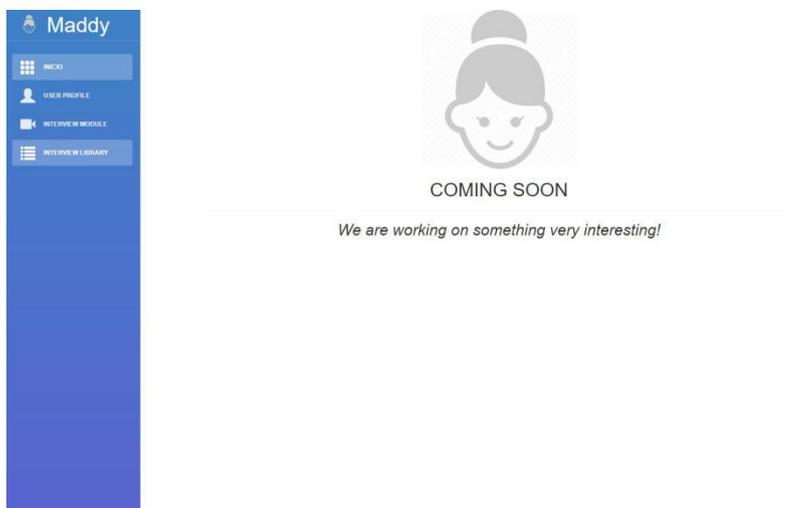


Figura 5.2: Librería



**User Module**  
This information is **NOT** need to begin the Interview.

Mariela	Gomez
Yel	
marieaag_14@hotmail.com	
****	
****	

Figura 5.3: Registro de usuario



**Interview Module**  
Press the **Start Button** to begin the Interview.



The button is a white circle containing a black video camera icon and the text 'Start Interview' below it.

Figura 5.4: Modulo de entrevista

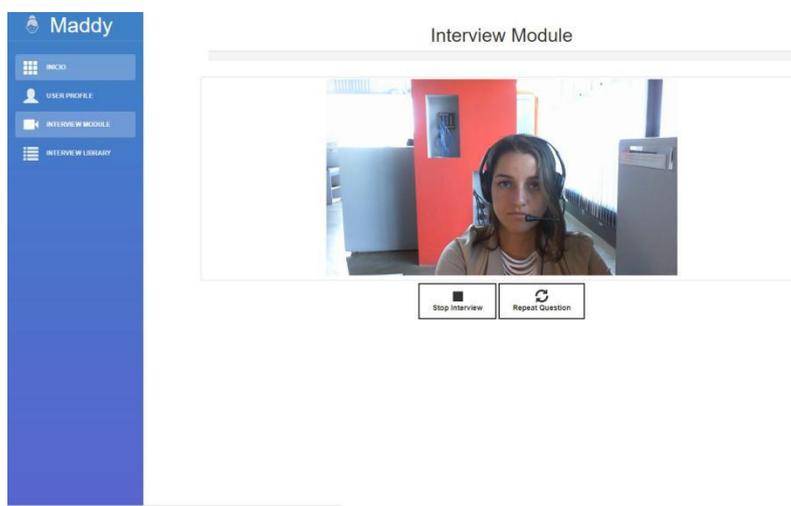


Figura 5.5: Entrevista con Maddy

### 5.2.3. Diseño del back-end y front-end de la aplicación

Actualmente el proyecto trabaja con un único JSON que contiene las preguntas que el bot debe realizar, sin embargo se espera que las tecnologías y nivel(básico, intermedio y alto) de la entrevista formen parte del JSON de preguntas. Además de que exista otro JSON con los acentos. Como parte de los trabajos futuros del proyecto se encuentra el servidor el cual será implementando en la base de datos MapR-DB.

## 5.3. Resultados obtenidos en el diseño de la plataforma de software

### 5.3.1. Arquitectura conceptual de la solución

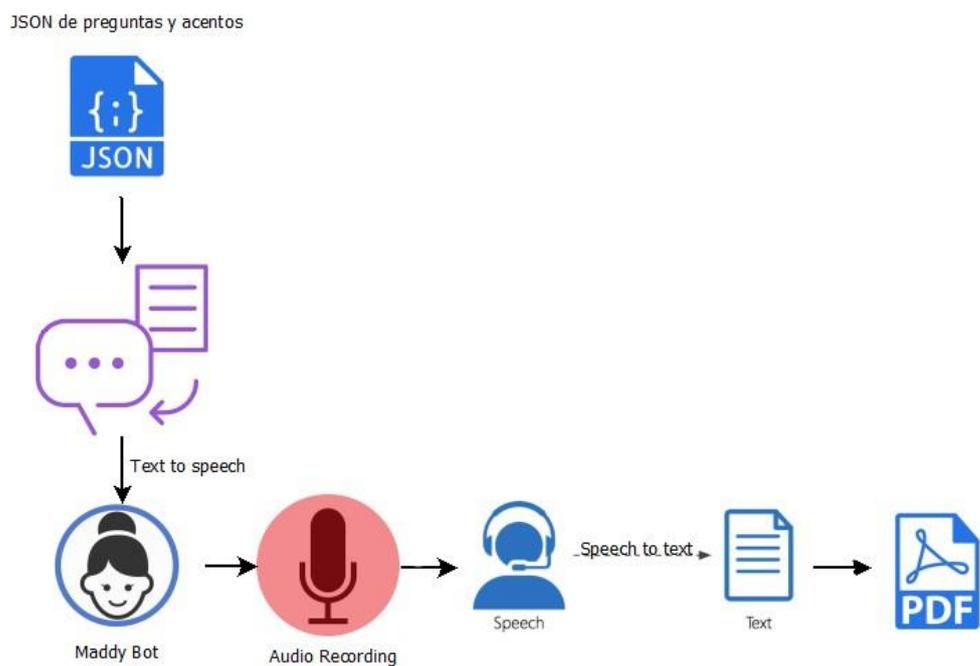


Figura 5.6: Arquitectura de la solución

### 5.3.2. Los modelos de subsistemas

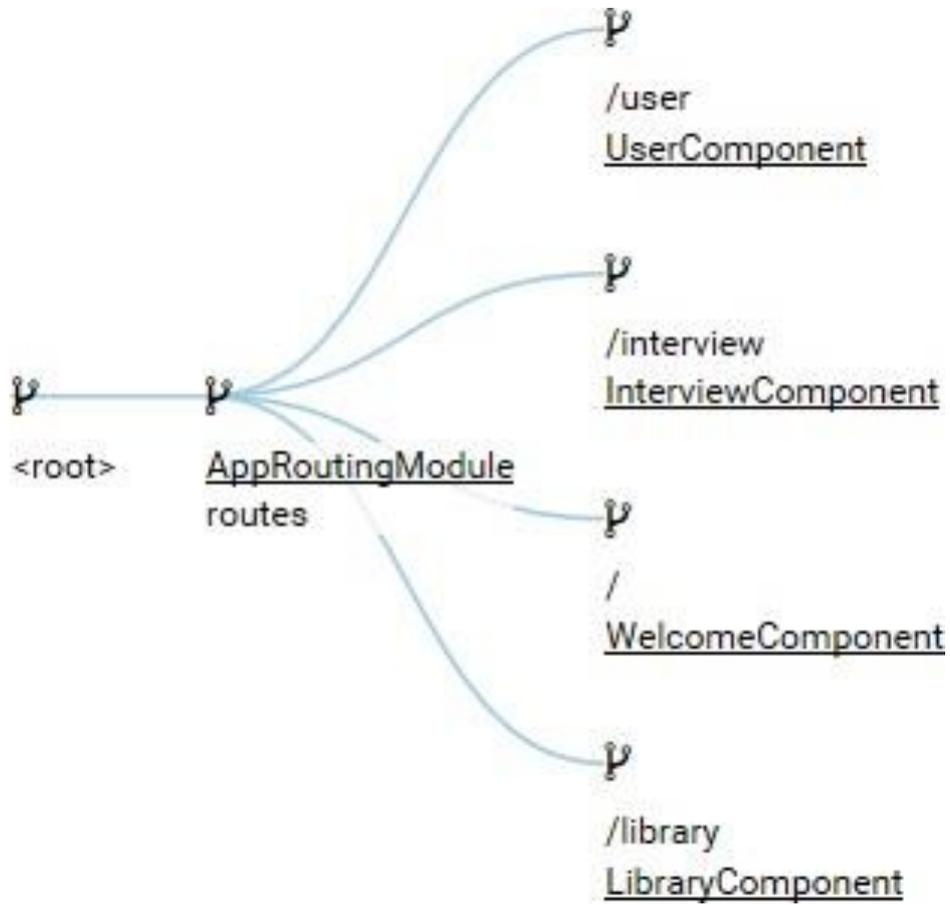


Figura 5.7: Rutas del sistema

### 5.3.3. Diagrama de componentes

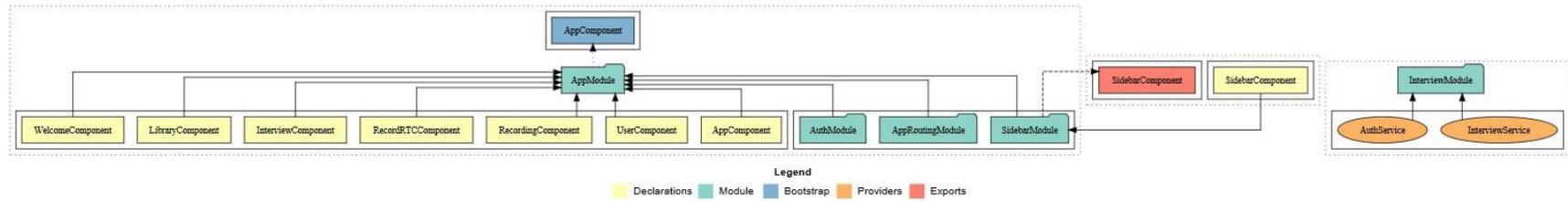


Figura 5.8: Diagrama de componentes

### 5.3.4. Interfaces de usuario

En su segunda etapa se utiliza un equipo de UI-UX que diseña los mockups de la interfaz de usuario según las necesidades encontradas en la primera etapa. La propuesta para la segunda etapa de interfaz de usuario se muestra a continuación:

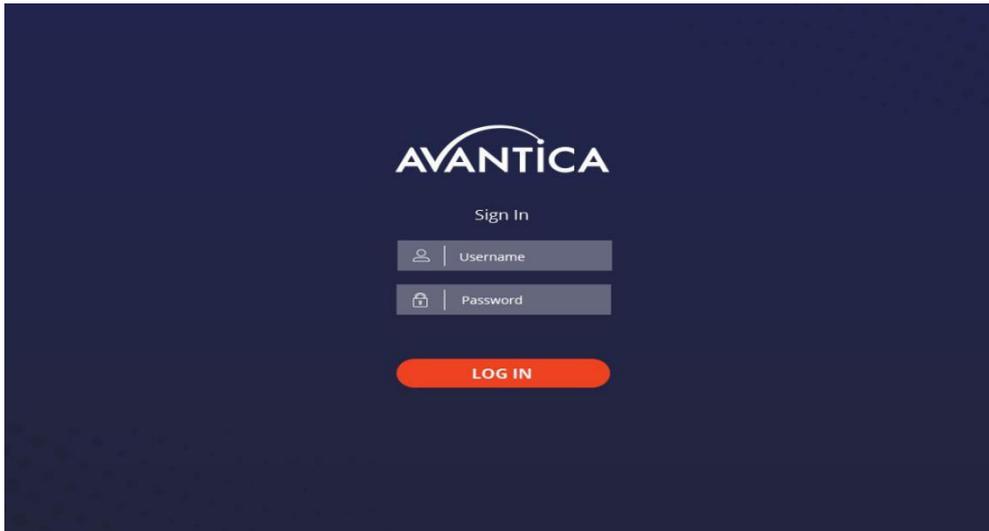


Figura 5.9: Pantalla inicial planteada por el equipo de UI-UX

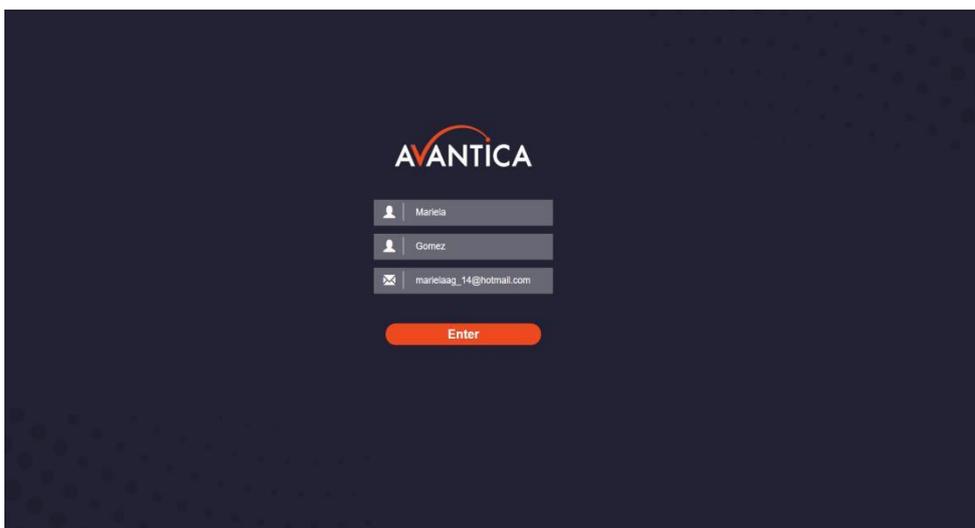


Figura 5.10: Pantalla inicial actual

El login pasa a ser la ventana inicial, en sus inicios el registro formaba parte del proyecto como un elemento no obligatorio para el usuario, sin embargo como segunda etapa se plantea un registro con base de datos y seguridad.

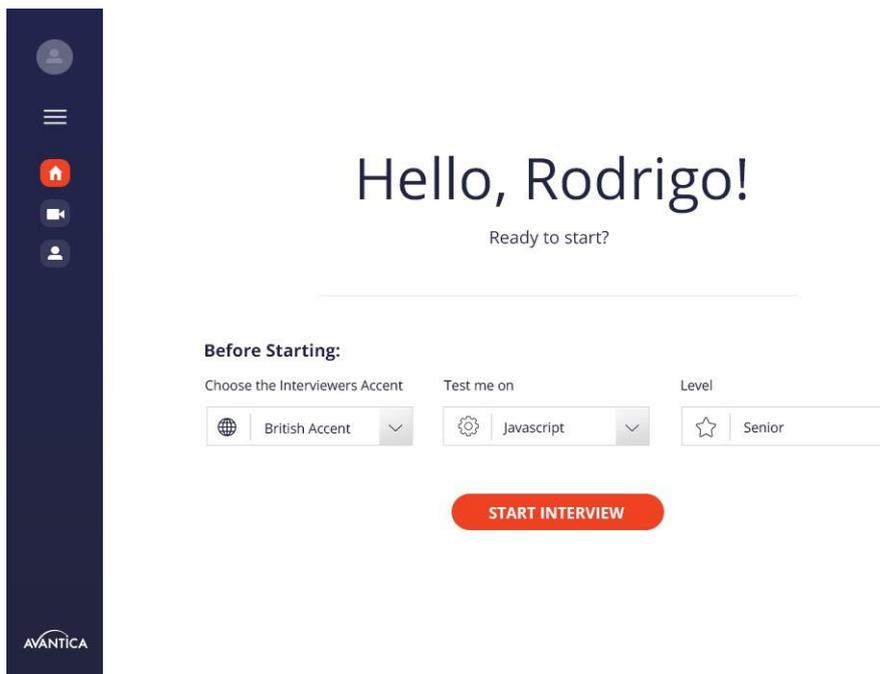


Figura 5.11: Módulo de entrevista planteado por el equipo de UI-UX

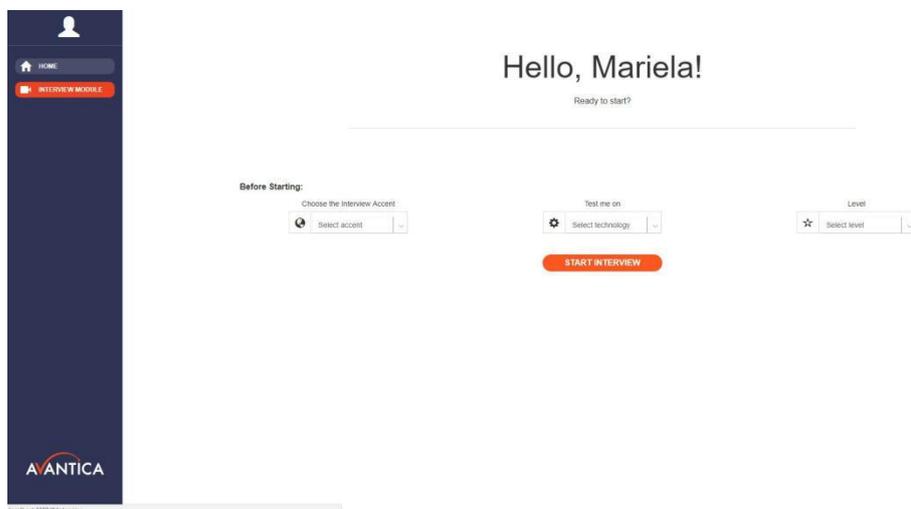


Figura 5.12: Módulo de entrevista actual

El módulo de entrevista se modifica debido a que el cliente requiere de una plataforma con la tecnología, nivel y acento a elección del usuario, en este apartado se implementa un JSON con la información de los acentos, tecnologías con las preguntas correspondientes y niveles según el usuario desee (básico, intermedio, avanzado).

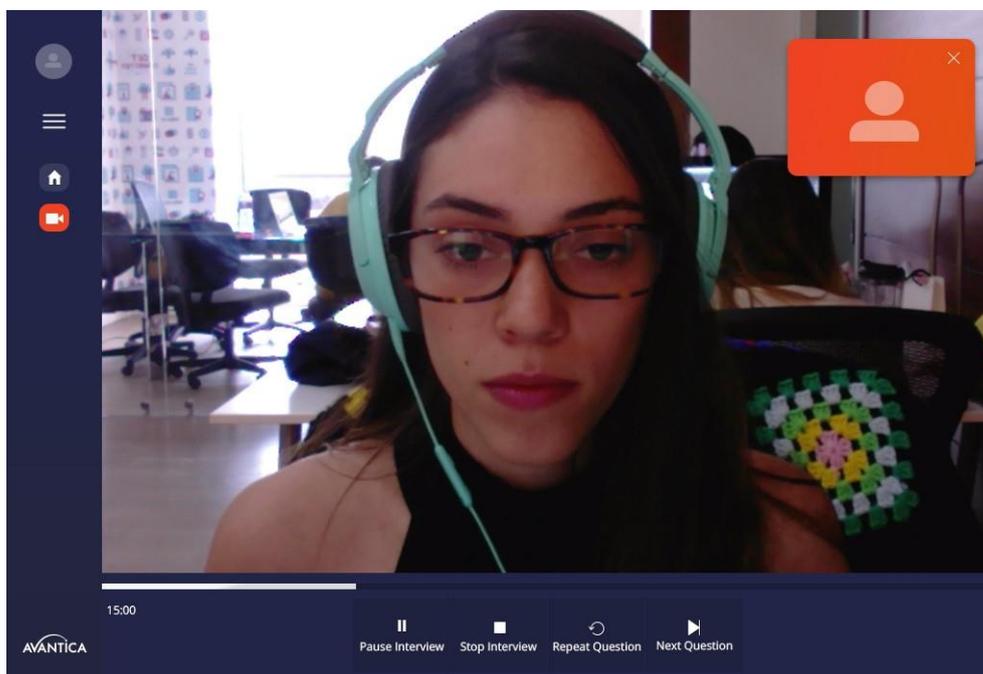


Figura 5.13: Entrevista con Maddy planteado por el equipo de UI-UX



Figura 5.14: Entrevista con Maddy actual

El equipo de trabajo decidió que el botón “Next question” no era indispensable, por lo que se trabaja en la implementación de un salto de preguntas por medio de reconocimiento de voz. Además se debe agregar un botón para pausar la entrevista. En la entrevista hay la posibilidad de que el bot le muestre imágenes al

usuario en tiempo real.

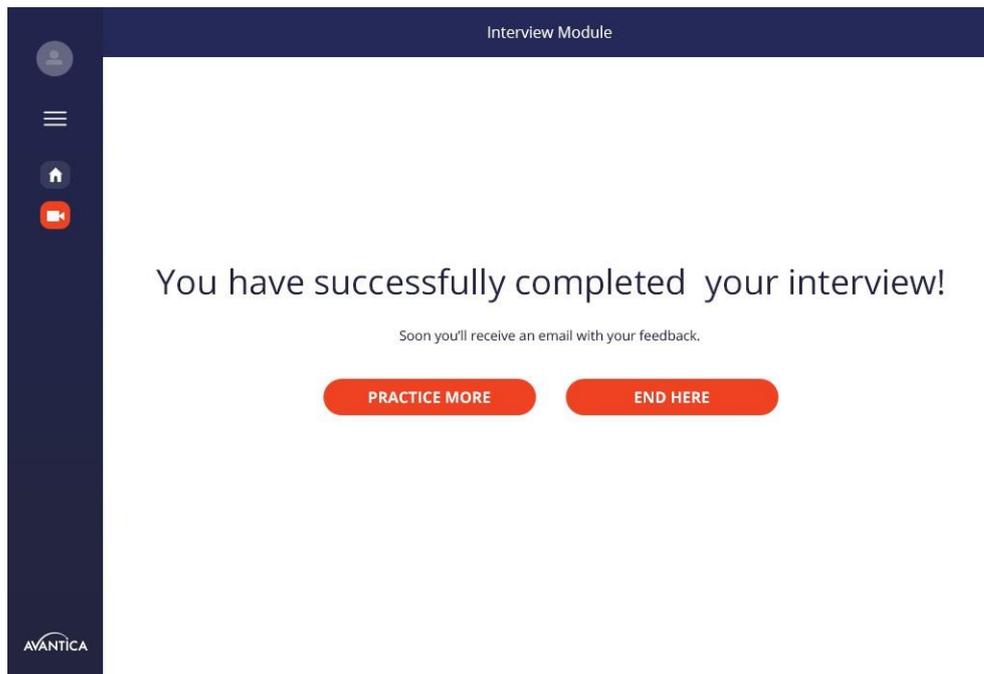


Figura 5.15: Finalización de la entrevista

El usuario puede continuar haciendo entrevistas o bien salir del “Interviewer bot”.



You have successfully completed your interview!

Soon you'll receive an email with your feedback.

PRACTICE MORE

END HERE

ANTICA

Figura 5.16: Finalización de la entrevista

### 5.3.5. Componentes y servicios

Se implementan los servicios de Azure de Bing Speech API para utilizar speech to text y text to speech. Además se implementa text analytics API para el análisis de texto y determinar si el usuario dice algo positivo o negativo, a partir de ello tomar decisiones en el flujo de la entrevista.

Entre los servicios utilizados también se puede encontrar RecordRTC que es la herramienta capaz de grabar audio y vídeo durante la entrevista.

# Capítulo 6

## Desarrollo de la plataforma de software

### 6.1. Introducción al desarrollo de la plataforma de software

El desarrollo de la aplicación se da en cuatro secciones que corresponden a 12 semanas de trabajo en las cuales se desarrollan los siguientes puntos:

- Fix speech to text.
- Remove button “Next question”.
- Fluency.
- User Interface.

Cada uno de los puntos mencionados anteriormente contienen distintas tareas que van relacionadas tanto a backend, aplicación web, frontend como al bot y su funcionalidad. En el proyecto se mejora directamente el lenguaje natural del bot y sus funcionalidades. Para ello se trabaja con los sockets de reconocimiento de voz de Azure y text analytics API.

## 6.2. Tareas realizadas para desarrollar la plataforma de software

Entre los mayores cambios de la primera etapa del proyecto se debió implementar un menú para que el usuario seleccionara el acento, tecnología y nivel con que el usuario desea realizar la entrevista.



Figura 6.1: Cambio de interfaz incluyendo tecnología y acento

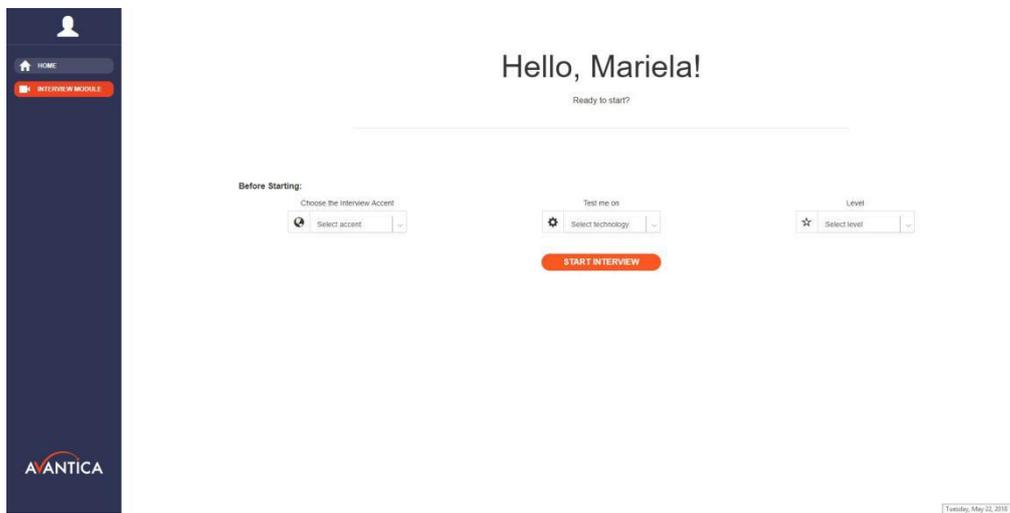


Figura 6.2: Cambio de interfaz incluyendo tecnología,nivel y acento

Parte del proceso de implementación de tecnologías y nivel en el proyecto se hace mediante el cambio en el JSON que había anteriormente. Además para el ingreso de acentos se debió de crear un JSON con los acentos que Azure tenía a disposición del idioma inglés.

```
{
  "Accents": {
    "English (United States)": [
      {
        "text": "en-US",
        "voice": "ZiraRUS"
      }
    ],
    "English (Canada)": [
      {
        "text": "en-CA",
        "voice": "Linda"
      }
    ],
    "English (United Kingdom)": [
      {
        "text": "en-GB",
        "voice": "HazelRUS"
      }
    ],
    "English (India)": [
      {
        "text": "en-IN",
        "voice": "Heera, Apollo"
      }
    ],
    "English (Australia)": [
      {
        "text": "en-AU",
        "voice": "HayleyRUS"
      }
    ]
  ]
}
```

Figura 6.3: JSON de acentos

```
{
  "Questions": [
    {
      "number": "1",
      "text": "What is method overloading and method overriding?",
      "extra": {
        "video": "?",
        "img": "?"
      }
    },
    {
      "number": "2",
      "text": "What is method hiding in Java?",
      "extra": {
        "video": "?",
        "img": "?"
      }
    },
    {
      "number": "3",
      "text": "Can we override a final method in Java?",
      "extra": {
        "video": "?",
        "img": "?"
      }
    },
    {
      "number": "4",
      "text": "The difference between Abstract class and interface? ",
      "extra": {
        "video": "?",
        "img": "?"
      }
    },
    {
      "number": "5",
      "text": "Define inner class in Java.",
      "extra": {
        "video": "?",
        "img": "?"
      }
    }
  ],
}
```

Figura 6.4: JSON de preguntas anterior

```

{
  "Questions": {
    "Java": {
      "Basic": [
        {
          "number": "1",
          "text": "What is method overloading and method overriding?",
          "extra": {
            "video": "?",
            "img": "?"
          }
        },
        {
          "number": "2",
          "text": "What is method hiding in Java?",
          "extra": {
            "video": "?",
            "img": "?"
          }
        },
        {
          "number": "3",
          "text": "Can we override a final method in Java?",
          "extra": {
            "video": "?",
            "img": "?"
          }
        },
        {
          "number": "4",
          "text": "The difference between Abstract class and interface? ",
          "extra": {
            "video": "?",
            "img": "?"
          }
        },
        {
          "number": "5",
          "text": "Define inner class in Java.",
          "extra": {
            "video": "?",
            "img": "?"
          }
        }
      ]
    }
  }
}

```

Figura 6.5: Nuevo JSON de preguntas con nivel y tecnología

Posteriormente al proceso de cambio de JSON e interfaz se debió trabajar en el fluidez y espontaneidad del bot, en mejorar su comunicación y que la plataforma de software fuera trabajada mas desde la perspectiva del usuario, lo que conllevaba a trabajos en reconocimiento de voz e interpretación de la información que el bot recibía.

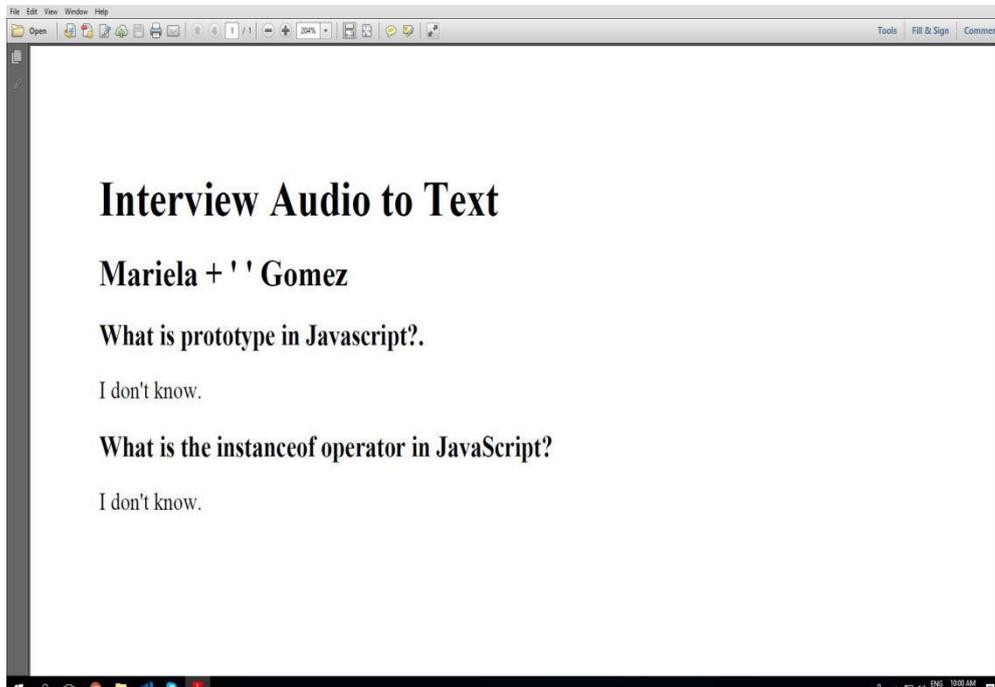


Figura 6.6: PDF generado de la entrevista

### 6.3. Resultados obtenidos en el desarrollo de la plataforma de software

- Análisis de tiempos entre preguntas del bot y respuesta del usuario: se debía detener el socket cuando el bot comenzaba a realizar las preguntas o comentarios y se iniciaba cuando el bot terminaba de hablar.
- Eliminación del botón next question: para efectuar el salto a la siguiente pregunta el usuario lo hace mediante comando de voz.
- El sistema detecta silencios: si al sistema no ha llegado respuesta en 30 segundos este le notifica al usuario y reinicia el socket en espera de si el usuario desea continuar o pasar a otra pregunta.
- El bot detecta interferencia en el audio: le notifica al usuario que hay mucho ruido en el ambiente y reinicia el socket
- Despedidas: se realizan de manera aleatoria según hora del sistema.

- Saludos: se hacen de manera aleatoria según hora del sistema, usa el nombre de usuario, se consulta al usuario si desea iniciar la entrevista, si este dice si empieza preguntas, sino retorna la módulo inicial de entrevista y se despide.
- Mejoras del txt: en la etapa inicial el bot tenía un problema con la interferencia de los textos de las preguntas con las respuestas del usuario, por lo que se debía corregir para que cada una de las preguntas estuviera asociada con la respuesta correspondiente.
- Mejoras en respuesta de sockets: anteriormente el bot repetía audios en preguntas y había una interferencia entre componentes de reconocimiento de voz y sockets(decía dos preguntas al mismo tiempo por lo que generaba errores en la fluidez).
- Mejora en el botón stop interview: anteriormente solo detenía el vídeo sin embargo no detenía audio ni al bot.
- Análisis de respuestas: si el usuario no habla en los primeros 30 segundos se le consulta si desea continuar, si el usuario responde de manera positiva se pasa a la siguiente pregunta, de lo contrario se queda en la pregunta actual. Esto se hace mediante text analytics API, se considera una respuesta positiva si el porcentaje es mayor a 90.
- Ingreso de nivel, tecnología y acentos al sistema.
- Store service: creación de carpeta con el vídeo y PDF generado de la entrevista. Posteriormente esta carpeta es enviada al usuario por medio del correo electrónico.
- Se genera una nueva interfaz de usuario: trabajo realizado por Carlos Andrés Salas en conjunto con Yerlin Ávila Gómez.

## **Capítulo 7**

### **Evaluación de la plataforma de software**

#### **7.1. Introducción a la evaluación de la plataforma de software**

La evaluación de la plataforma es una de las partes de mas importancia del proceso, al ser un proyecto MVP la evaluación y pruebas de satisfacción son realizadas semanalmente, permitiéndole al desarrollador optimizar el código y plantear mejoras tanto a nivel técnico como visual.

#### **7.2. Tareas realizadas para la evaluación la plataforma de software**

Como método de evaluación el equipo de trabajo semanalmente observaba la plataforma y determinaba si las tareas asignadas de la semana satisfacían completamente las necesidades del usuario. Para las pruebas de satisfacción en el 100% de las reuniones estuvieron presente Carlos Andrés Salas y Rodrigo Vargas los cuales se encargaban de validar el trabajo realizado según los requerimientos, permitiendo recibir retroalimentación y aval para la continuación del proyecto.

Sin embargo actualmente el proyecto también cuenta con la expertise de un equipo de calidad de software del Instituto Nacional de Aprendizaje constituido por Mónica Corrales Palma, Luis Diego Saborio Rojas y Carlos Andrés Pérez Rodríguez en acompañamiento de Kenneth Alvarado Molina del área de calidad de software de Avantica San Carlos. Este equipo es el encargado de verificar y analizar los resultados de interviewer bot en su segunda versión.

### **7.3. Resultados obtenidos en la evaluación de la plataforma de software**

Entre los mayores resultados encontrados en la revisión fueron las modificaciones al código con respecto a la fluidez. El proceso de evaluación se realizó durante doce semanas en las cuales el project manager, medía la satisfacción de las tareas realizadas en la semana. La semana posterior a la evaluación se modificaba y mejoraba el producto con respecto a las anotaciones y retroalimentación recibida en las reuniones. Una de las mayores áreas sujetas a evaluación continua, fue la fluidez en el audio y voice recognition del bot área que se trabajó consecutivamente por seis semanas.

# Capítulo 8

## 8.1. Conclusiones

La segunda versión del proyecto “Interviewer bot” tenía como objetivo involucrar el lenguaje natural en la entrevista por medio de las herramientas ofrecidas por Azure y que estas entrevista se pudieran realizar de manera fluida y eficaz, en este aspecto el proyecto fue concluido satisfactoriamente.

Algunos de los cambios más relevantes realizados al prototipo inicial son la inclusión de diferentes formatos en la entrevista que le permiten al usuario practicar desde diferentes escenarios. Además también la implementación de voice recognition la cual le permite al usuarios interactuar con el bot sin necesidad de botones, lo que genera una interacción similar a una entrevista tradicional.

Entre la curva de aprendizaje el factor más importante en la segunda versión del proyecto fue la interacción con los sockets en los cuales había que tener un entendimiento correcto en el flujo de código del proyecto, debido a que cerrar o abrir los sockets incorrectamente perjudicaba directamente la interacción entre el usuario y el bot.

Uno de los objetivos planteados para la segunda etapa de interviewer bot era que el bot contara con diferentes personalidades, sin embargo este apartado no se implementó debido a que se trabajó primordialmente en la fluidez del bot lo que conllevó a una falta de tiempo para realizarse.

El backend del proyecto actualmente está en un proceso de desarrollo en el cual un equipo de desarrollo de software es el encargado de alojarlo en un servidor de MAPR-DB, sin embargo para efectos del proyecto el practicante no efectuó cambios en el backend debido a que conllevaba de un tiempo elevado de investigación que no permitía realizarse satisfactoriamente dentro del tiempo establecido para práctica profesional.

Se le entregó a la empresa los documentos de labores correspondientes a las tareas realizadas semanalmente comenzando en semana 3 hasta semana 15 para ser analizados en las reuniones de equipo. También se entrega la plataforma

de software de Interviewer bot con la implementación de fluidez y espontaneidad con el uso de Azure y text analytics API.

La experiencia adquirida del proceso de práctica profesional le permite al estudiante desarrollar y explorar sus habilidades técnicas y habilidades blandas. Parte del proceso es mostrar las habilidades personales y conocerse a si mismo encontrando las áreas en las que tiene mayor afinidad y también las que debe reforzar. Entre las experiencias más significativas de la práctica profesional puedo rescatar el trabajo en equipo y la comunicación que debe existir en el proceso. Sin embargo la práctica me dejó mucha experiencia ingenieril, mas allá de crear un producto que haga lo que el cliente pide, es hacerlo pero con buenas prácticas en diseño, codificación y orden en las herramientas usadas. En este proceso también se adquiere de una comprensión del entorno de trabajo en computación, el cual es un ambiente colaborativo en el que la convivencia con compañeros de trabajo le permite al estudiante adaptarse y ampliar conocimientos de los que podía en un inicio aportar al proyecto.

# Bibliografía

- [1] RICARDO BILTON. With in-article chat bots, bbc is experimenting with new ways to introduce readers to complex topics. 2018.
- [2] P. Branson. Bits and bots. the bbc robot building kit. *Electronics Education*, 2002(2):24–25, Summer 2002.
- [3] CCN Español. Minuto clix un robot que enseña más de 23 idiomas. 2018.
- [4] Jessica Lee Frerk-Malte Feller. Introducing bots on messenger. 2018.
- [5] S. McKilligan, N. Fila, D. Rover, and M. Mina. Design thinking as a catalyst for changing teaching and learning practices in engineering. In 2017 *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–5, Oct 2017.
- [6] Murray Newlands. The evolution of bots: An interview with facebook messenger’s anand chandrasekaran. 2017.
- [7] Softbank Robotics. Yo soy nao. 2007.