

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Sistemas Informáticos Avanzados

Sistemas distribuidos y web

Tesis fin de Máster

Sheetchat - Generación de chatbots a partir de hojas de cálculo.

Autor

Haritz Medina

informatika
fakultatea



facultad de
informática

2016

Resumen

Abstract of the project at the beginning of the document.

Índice de capítulos

Resumen	I
Índice de capítulos	III
Índice de figuras	V
Indice de tablas	VII
1. Introducción	1
2. Introducción a los Chatbots	3
2.1. Definición y contexto de uso	3
2.2. Plataformas para desarrollo de agentes conversacionales	3
3. Análisis y diseño de la solución	5
3.1. Requisitos	5
3.2. Modelo de características	5
3.3. Modelo de datos	5
3.3.1. Metamodelo	5
3.3.2. Sintaxis concreta	5

4. Implementación	7
4.1. Lenguaje de implementación	7
4.2. Botkit	7
4.3. Motor SQL para consultas. AlaSQL	7
5. Casos de estudio	9
5.1. Ejemplo 1: Notas de asignaturas impartidas por un profesor	10
5.1.1. Hoja de cálculo con los datos	10
5.1.2. Análisis de preguntas	11
5.1.3. Definición del DSL	11
5.1.4. Ejemplo de uso del chatbot	13
5.2. Ejemplo 2: Calendario de sesiones en un congreso científico	14
5.2.1. Hoja de cálculo con los datos	14
5.2.2. Análisis de preguntas	15
5.2.3. Definición del DSL	16
5.2.4. Ejemplo de uso del chatbot	16
5.3. Ejemplo 3: Búsqueda de restaurantes de Tripadvisor	17
6. Conclusiones	19
Anexos	
Bibliografía	23
Agradecimientos	25

Índice de figuras

5.1. Hoja de cálculo del profesor para la asignatura de matemática.	10
5.2. Hoja de cálculo del profesor para la asignatura de física.	11
5.3. DSL con la definición de las Sheet y un intent a utilizar en el ejemplo de notas.	12
5.4. Definición de la pregunta para obtener la nota ponderada de los ejercicios de física del ejemplo de notas.	13
5.5. Interacciones del usuario a la hora de consultar las notas de Alberto. . . .	14
5.6. El chatbot recomienda algunos nombres en caso de que no se defina o se defina un nombre inexistente para hacer el filtrado en la hoja de cálculo. .	15
5.7. Hoja de cálculo con el programa del WISE 2015.	15
5.8. Implementación del chatbot de la conferencia. Cabe destacar remarcado en azul el intent con input multicolumna.	17
5.9. Interacción del usuario a la hora de preguntar por los eventos en una hora concreta (Imagen izquierda y central) y consulta respecto a un topic concreto (Imagen derecha).	17

Indice de tablas

1. CAPÍTULO

Introducción

La inclusión del Smartphone se ha extendido hasta el punto de ser una herramienta indispensable en el día a día, tanto para comunicación [Montag et al., 2015], como para la búsqueda de información [Wang et al., 2016]. El uso del Smartphone en estos aspectos está superando a los sistemas de cómputo tradicionales como el PC o los portátiles. El Smartphone dispone actualmente una capacidad de trabajo similar a los PC, con la ventaja de la movilidad que ofrece. En la actualidad, con un Smartphone se pueden realizar la mayoría de tareas cotidianas que un usuario puede requerir, como leer el correo electrónico, comunicarse con sus seres queridos, consultar información en la web o realizar compras online.

Como se ha comentado previamente, el uso del Smartphone ha proliferado en los últimos años, donde su característica principal es la movilidad que ofrece frente a los PC o portátiles tradicionales. Para ofrecer esta movilidad una de las características más afectada es la del tamaño del dispositivo. Se ha pasado de las pantallas mayores de 15 pulgadas a dispositivos que llegan a un máximo de 7" (los conocidos como phablets¹).

Sin embargo, a pesar de que se puedan realizar tareas complejas, sus limitaciones provoca que algunas tareas puedan ser realmente tediosas, o incluso, imposibles de realizar. Un ejemplo claro es la consulta de información de datos en hojas de cálculo. En la actualidad el uso de hojas de cálculo como Microsoft Excel o Google Spreadsheet es una de las herramientas más utilizadas en el manejo de información, en el ámbito empresarial, pero

¹Los phablet son dispositivos móviles denominados de esta manera por comprenderse en un tamaño mayor que los smartphones (hasta 5") y menor que los tablets (a partir de 7"): <https://en.wikipedia.org/wiki/Phablet>

también a nivel personal. La potencia y versatilidad que ofrece es de sobra conocida, de ahí que exista gran cantidad de hojas de cálculo para el almacenamiento de datos. Actualmente 1 de cada 7 habitantes en el mundo utilizan alguna herramienta de hojas de cálculo, para almacenar información, pero también para consultarla.

2. CAPÍTULO

Introducción a los Chatbots

2.1. Definición y contexto de uso

2.2. Plataformas para desarrollo de agentes conversacionales

3. CAPÍTULO

Análisis y diseño de la solución

En este capítulo se hablará del análisis y del diseño adoptado para resolver el problema de generar chatbots. Para ello, como se ha mencionado previamente, se ha definido un artefacto llamado SheetChat. En el Apartado [3.1](#) se hablará de los requisitos que ha de tener el artefacto que permita generar bots. En el Apartado [3.2](#) se realizará el análisis de las funcionalidades que ha de tener SheetChat. Finalmente, en el Apartado [3.3](#) se mostrará cual es el modelo de datos a definir para la generación de agentes conversacionales basados en hojas de cálculo.

3.1. Requisitos

3.2. Modelo de características

3.3. Modelo de datos

3.3.1. Metamodelo

3.3.2. Sintaxis concreta

4. CAPÍTULO

Implementación

4.1. Lenguaje de implementación

4.2. Botkit

4.3. Motor SQL para consultas. AlaSQL

5. CAPÍTULO

Casos de estudio

El diagrama de características estudiado previamente se ha de resolver en la definición de un chatbot. En este apartado se estudiará demostrará el funcionamiento del DSL definido para la creación de un SheetChat. Para ello se tienen que tener en cuenta todas las características previamente mencionadas, la definición del origen de datos, la creación de una conversación que nos proporcione una petición de datos de entrada y su salida asociada; y no menos importante, los recursos que nos permitan humanizar el bot para ofrecer una experiencia de usuario agradable.

Para ello en este trabajo se han elaborado tres ejemplos. El primero de ellos es dado las notas de dos asignaturas impartidas por un profesor de primaria, el poder preguntar por las notas de los alumnos que tiene. El segundo de los ejemplos permite dado un calendario de sesiones de un congreso científico, en este caso extraído del WISE de 2015¹, poder obtener información sobre qué sesiones hay en los diferentes slots (u horarios). Por último, el tercer ejemplo permite, dada una hoja de cálculo autogenerada de una búsqueda de restaurantes de Miami en el sitio web Tripadvisor, obtener restaurantes por tipo de comida.

Los tres casos de estudio tendrán la misma estructura. En primer lugar se abordará el problema que el usuario tiene. En segundo lugar se realizará un análisis de las preguntas o cuestiones que tendrá que ser capaz de resolver el chatbot. Posteriormente se hará hincapié en la definición del DSL que tendrá que hacer el usuario para resolver su problemática.

¹Calendario con las diferentes sesiones del congreso WISE: <http://www4.cis.fiu.edu/wise2015/@schema.html>

Finalmente se mostrará un ejemplo de interacción entre el chatbot generado y el usuario.

5.1. Ejemplo 1: Notas de asignaturas impartidas por un profesor

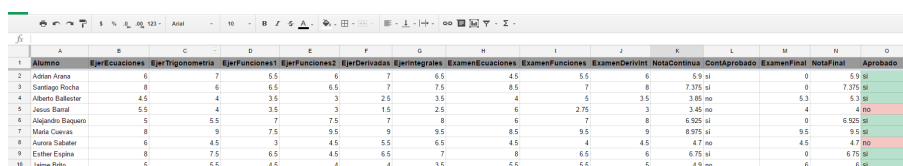
Para el primer ejemplo la audiencia objetivo es un profesor de instituto que dispone de las notas de sus alumnos almacenadas en hojas de cálculo. Él es profesor de dos asignaturas Matemática y Física.

5.1.1. Hoja de cálculo con los datos

Para el almacenamiento de las notas de sus alumnos dispone de dos hojas de cálculo, una con las notas de Matemática (ver Figura ??) y otra para las calificaciones de la asignatura de Física (ver Figura 5.2).

Tal y como se puede observar en la Figura 5.1 el profesor tiene las notas de cada uno de sus alumnos que va rellenando a medida que se les evalúa de los diferentes aspectos de las asignaturas. Por lo tanto, cada fila representa a un alumno y cada columna a cada concepto a evaluar de la asignatura.

En el método de evaluación empleado por el profesorado se tiene en cuenta trabajos de clase o ejercicios y exámenes durante la evaluación continua. En caso de que la media ponderada de estos parciales supere un 5 el alumno habrá aprobado mediante la evaluación continua. En caso contrario, tendrá que presentarse a un examen final con todo el temario del curso. A modo de ejemplo se puede visualizar en la Figura 5.1 como el alumno Adrian Arana ha aprobado la evaluación continua con un 5.9 mientras que Alberto Ballester tuvo que presentarse al examen final para aprobar dado que en la evaluación continua su nota era de 3.85.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Alumno	EjerEcuaciones	EjerTrigonometria	EjerFunciones1	EjerFunciones2	EjerDerivadas	EjerIntegrales	ExamenEcuaciones	ExamenFunciones	ExamenDerivadas	NotaContinua	ContAprobado	ExamenFinal	NotaFinal	Aprobado
2	Adrian Arana	6	7	5.5	6	7	6.5	4.5	5.5	6	5.9 si		0	5.9 si	
3	Santiago Rocha	8	6	6.5	6.5	7	7.5	8.5	7	8	7.375 si		0	7.375 si	
4	Alberto Ballester	4.5	4	3.5	3	2.5	3.5	4	5	3.5	3.85 no		5.3	5.3 si	
5	Josue Baral	5.5	4	3.5	3	1.5	2.5	6	2.75	3	3.45 no		4	4 no	
6	Alajandro Baquero	5	5.5	7	7.5	7	8	6	7	8	6.925 si		0	6.925 si	
7	Marta Cuervas	8	9	7.5	9.5	9	9.5	8.5	9.5	9	8.975 si		9.5	9.5 si	
8	Aurora Salazar	6	4.5	3	4.5	5.5	6.5	4.5	4	4.5	4.7 no		4.5	4.7 no	
9	Eusther Espina	8	7.5	6.5	4.5	6.5	7	8	6.5	6	6.75 si		0	6.75 si	
10	Jaime Brito	5	5.5	4.5	4	4	3.5	5.5	5.5	5	4.9 no		6	6 si	

Figura 5.1: Hoja de cálculo del profesor para la asignatura de matemática.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Alumno	EjerCinematica	EjerDinamica	EjerEnergia	EjerGravitatorio	Examen1	Examen2	NotaContinua	ContinuaAprobado	ExamenFinal	NotaFinal	Aprobado
2	Adrian Arana	5	5	5.5	6.5	7	6.5	6.25	si	0	6.25	si
3	Santiago Rocha	8	7.5	7	6.5	6	7	6.775	si	0	6.775	si
4	Alberto Ballester	5	4	3.5	4	5	5	4.6	no	5.5	5.5	si
5	Jesus Barral	3.5	3	4.5	0	4	4.5	3.625	no	4	4	no
6	Alejandro Baquero	5	6.5	6	7	6.5	6	6.275	si	0	6.275	si
7	Maria Cuevas	8	7.5	7	8.5	8.5	9	8.325	si	0	8.325	si
8	Aurora Sabater	1.5	3.5	3	4.5	4.5	4	3.9	no	5.5	5.5	si
9	Esther Espina	7.5	6	5.5	4	5.5	4.5	5.225	si	0	5.225	si
10	Jaime Brito	7	7.5	7	8.5	7.5	9	7.975	si	8.5	8.5	si
11												
12												

Figura 5.2: Hoja de cálculo del profesor para la asignatura de física.

5.1.2. Análisis de preguntas

Una vez conocidos los datos almacenados, el profesor que quiere generar un chatbot tiene que tener en cuenta qué tipo de análisis quiere hacer sobre los datos, o dicho de otra manera, qué consultas va a realizar sobre los datos. Debería de ser capaz de decidir cuáles son las preguntas más habituales sobre esos datos o las que más frecuentemente le piden sus alumnos. Dado que son asignaturas diferentes y su método de evaluación no es exactamente el mismo, las preguntas que se puede llegar a realizar también son diferentes.

A continuación se recogen algunas de las preguntas que podría hacer el profesor:

- **¿Cuál es la nota que tiene un alumno en cada uno de los ejercicios de mate/física?** Es habitual preguntar por la nota en uno de los ejercicios o en el conjunto de los mismos a lo largo de la evaluación.
- **¿Cuál es la nota de un alumno en los exámenes parciales de mate/física?** Al igual que sucede con los ejercicios, es interesante conocer las notas de los exámenes parciales.
- **¿Se debe de presentar un alumno al examen final de mate?** O dicho de otra manera, ¿ha aprobado la evaluación continua?
- **¿Qué nota debe de sacar un alumno en los exámenes de física para aprobar la asignatura?** O preguntado de otra manera, ¿Qué nota ponderada tiene en los ejercicios de evaluación continua?
- **¿Ha aprobado un alumno la asignatura de física?** De esta manera se sabe si un alumno ha de presentarse a la segunda convocatoria de física o no.

5.1.3. Definición del DSL

Como se ha comentado en el Capítulo 3 hay que definir mediante el uso del DSL de SheetChat el origen de los datos y los intents para cada una de las consultas que se quiera

extraer de la hoja de cálculo previamente definidas en el Apartado 5.1.2.

Si observamos la Figura 5.3 podemos observar cómo es la definición de las hojas de cálculo a consultar. De igual manera se define una descripción para el chatbot y un mensaje de bienvenida que nos ayude a recordar alguna de las funcionalidades del bot. Posteriormente se muestra un intent de los que deberá de definir el profesor que vaya a utilizar el chatbot.

El intent a resolver es el de obtener la nota de los ejercicios de mate de un determinado alumno. El origen de datos por tanto será la hoja de NotasMate. Se define que las columnas que el bot debe de responder son las de los ejercicios. También se define que sólo se desea un resultado, ya que sólo preguntamos por un alumno concreto. Esta característica es útil para mostrar un número determinado de resultados. En este caso cada alumno se identifica inequívocamente por el nombre y apellido. También se indica que se muestre el nombre de la columna (en este caso el nombre del ejercicio).

Dentro del intent también se definen las entidades de filtrado. En este caso se define la columna Alumno. El tipo de filtrado utilizado es LIKE, que tiene la misma funcionalidad que el like de SQL. Esto permite no tener que introducir nombre y apellido del alumno, si no introducir parcialmente su nombre a la hora de filtrar. En lugar de exigir al usuario escribir Adrian Arana, podrá preguntar por las notas de Adrian o de Arana. Por último se definen mensajes que permitan al usuario preguntar de una manera más amigable (o humana, ver Apartado ??) por las entidades que hacen falta.

<pre> "sheets": [{ "sheetName": "NotasMate", "sheetRange": "A1:O10" }, { "sheetName": "NotasFisica", "sheetRange": "A1:L10" }], "chat": { "description": "Este bot ayuda a obtener las notas de un alumno.", "greetings": "Hola! Soy notabot y te ayudaré a obtener tus calificaciones. Prueba preguntandome por tus notas de matematica o fisica", "intents": [{ "id": "notasMateEjerciciosPorAlumno", "sourceSheet": "NotasMate", "responses": { "outputColumn": "EjerEcuaciones, EjerTrigonometria, EjerFunciones1, EjerFunciones2, EjerDerivadas, EjerIntegrales", "numberOfResponses": 1, "notFoundMessage": "No se han encontrado trabajos para el alumno.", "showColumnName": true }, "entities": [{ "inputColumn": "Alumno", "mask": "LIKE", "entityMissingMessage": "Dime el nombre del alumno para obtener las notas de ejercicios de matemática. Como por ejemplo:", "entityNotFoundMessage": "No tengo información sobre ese alumno. Podrias preguntar por los ejercicios de mate de" }] }] } </pre>	<p>Hoja de cálculo</p> <p>Saludo</p> <p>Intent</p> <p>Respuesta</p> <p>Entidades</p>
--	--

Figura 5.3: DSL con la definición de las Sheet y un intent a utilizar en el ejemplo de notas.

Algunas preguntas son más difíciles de formular debido a la naturaleza de los datos. Sin embargo, SheetChat ofrece algunos mecanismos que permiten resolver funciones matemáticas a la hora de realizar consultas sobre los datos. Se puede observar en la pregunta relacionada con obtener la nota ponderada. La nota ponderada de los ejercicios de Física

el profesor lo tiene definido de una manera determinada. Esto no es una columna como tal dentro de la hoja de cálculo, si no que es una entidad derivada. En la Figura 5.4 se observa que dentro del response hay una expresión matemática que define qué es la nota ponderada de los ejercicios. De igual manera, en las respuestas se puede proporcionar un mensaje personalizado para mejorar la humanización del bot ofreciendo una respuesta más sencilla de interpretar por un humano.

```
{
  "ID": "fisicaPonderadaEjerciciosPorAlumno",
  "sourceSheet": "NotasFisica",
  "response": {
    "outputColumn": "EjerCinematica*0.05+EjerDinamica*0.15+EjerEnergia*0.1+EjerGravitatorio*0.1 AS Ponderada, Alumno",
    "numberOfResponses": 1,
    "notFoundMessage": "No se han encontrado resultados para el alumno.",
    "customResponseStructure": ["El alumno %s tiene una nota ponderada en ejercicios de fisica de %s sobre 4 puntos.", "Alumno", "Ponderada"]
  },
  "entities": [
    {
      "inputColumn": "Alumno",
      "mask": "LIFE",
      "entityMissingMessage": "¿De qué alumno quieres obtener la nota ponderada de ejercicios de fisica? Estos son algunos alumnos que tengo:",
      "entityNotFoundMessage": "Ups! no conozco a ese alumno. Podrias preguntar por la nota de ejercicios de fisica de"
    }
  ]
}
```

Figura 5.4: Definición de la pregunta para obtener la nota ponderada de los ejercicios de física del ejemplo de notas.

5.1.4. Ejemplo de uso del chatbot

A continuación observaremos cómo sería un ejemplo de interacción entre un ser humano y el bot que se ha generado a partir del DSL de SheetChat en el ejemplo de las notas. En la Figura 5.5 se puede observar un intercambio de mensajes para obtener información respecto al alumno Alberto. En primer lugar se ha saludado al chatbot para que este proporcione su mensaje de bienvenida. Esta interacción no es necesaria si se conocen cuales son las características del chatbot. Posteriormente se le han preguntado por los resultados de alberto en matemática: si habia aprobado la evaluación continua y las notas que ha obtenido para conocer la causa de su suspenso. De igual manera se han realizado dos preguntas respecto a las notas de física.

En este caso el chatbot ha inferido cuales eran los intents del usuario y a su vez la entidad necesaria para cada una de ellas, en este caso el nombre del alumno. Si se obtienen de la frase de manera adecuada los intents y las entidades el chatbot proporciona la respuesta. En caso de que se haya inferido el intent pero no las entidades, preguntará por ellas (ofreciendo sugerencias que ayuden al usuario). Esto sucede en la Figura 5.6 dado que no se le había proporcionado ningún nombre a la hora de preguntar por la media en los ejercicios de física. De igual manera, si se le proporciona un nombre no existente, el chatbot le seguirá ofreciendo sugerencias.

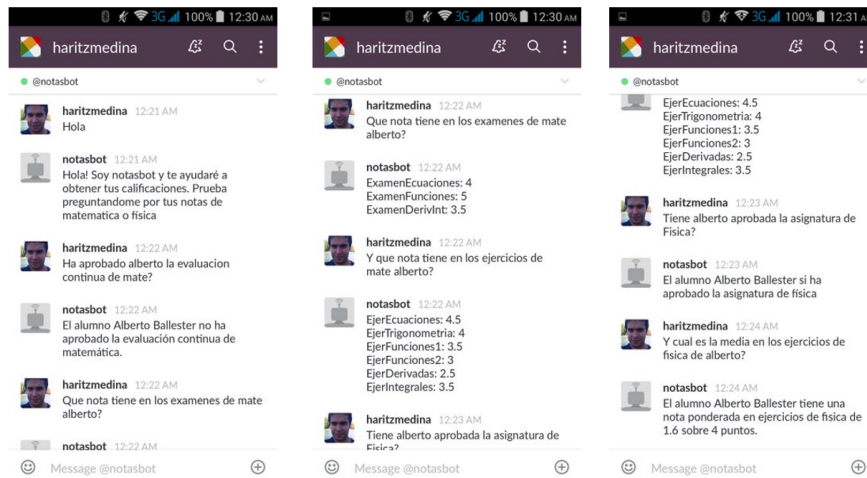


Figura 5.5: Interacciones del usuario a la hora de consultar las notas de Alberto.

5.2. Ejemplo 2: Calendario de sesiones en un congreso científico

Los congresos científicos aúnan conocimiento de distinta índole. Habitualmente estos eventos disponen de un calendario complejo, dónde hay trabajos más o menos interesantes o relevantes con la rama de especialización que tiene el asistente. Es por ello que acudir a las sesiones más afines a tu trabajo es importante. Es interesante disponer de información in situ de cuales son las próximas charlas que habrá, dónde o quién las presenta. Sin embargo, los sitios webs rara vez están preparados para su navegación por el móvil o se pierde mucho tiempo en encontrar los eventos a los que se desea acudir. Es una información relevante y que se desea conocer en el momento.

Este ejemplo se centra en ofrecer una alternativa en forma de bot mediante una hoja de cálculo creada a partir del horario de la conferencia WISE 2015 ².

5.2.1. Hoja de cálculo con los datos

Como se ha mencionado previamente la hoja de cálculo es creada a partir de una tabla con el programa disponible en el sitio web. En la Figura 5.7 se puede observar el calendario de las diferentes sesiones que están presentes en el congreso. Cada sesión tiene asociada

²Programa del WISE 2015 (Web Information System Engineering) <http://www4.cis.fiu.edu/wise2015/@schema.html>



Figura 5.6: El chatbot recomienda algunos nombres en caso de que no se defina o se defina un nombre inexistente para hacer el filtrado en la hoja de cálculo.

un día y un slot (una franja horaria) donde se exponen trabajos. En algunos de los slots se produce un solapamiento de múltiples sesiones, por lo que es interesante que el usuario conozca cuales son las charlas para elegir la más interesante.

	A	B	C	D	E	F
1	Day	Slot	Session1	Session2	Session3	Session4
2	Sunday, November 1st	7:30-9:00	Room: Paris Breakfast			
3	Sunday, November 1st	9:00-10:00	Room: Paris Chair: S.S. Venugur Keynote 1: Hardware Accelerators for the Web			
4	Sunday, November 1st	10:30-12:00	Room: Nice Chair: Jin Shao \$1:Big Data Techniques	Room: Cannes Chair: Devis Blanchini \$2:Social Issues of Web Applications	Room: Marseille Chair: Yanchun Zhang \$3:Deep Hidden Web	Room: Paris Chair: Chen Chen & William Wei Song \$51:Data Quality and Trust in Big Data
5	Sunday, November 1st	12:00-13:30	Room: Paris Lunch			
6	Sunday, November 1st	13:30-15:00	Room: Nice Chair: Dingding Wang \$4:Big Data and Mining Techniques	Room: Cannes Chair: Marek Rusinkiewicz \$5:Social Network Computing	Room: Marseille Chair: Eduardo B. Fernandez Secure Web Systems Architectures Using Secu	Room: Paris Chair: Shaohong Zhang \$52:Data Quality and Trust in Big Data
7	Sunday, November 1st	15:30-17:00	Room: Nice Chair: Hiroyuki Takada \$6:Big Data Applications	Room: Cannes Chair: Frederic Lefebvre \$7:Social Web	Room: Marseille Chair: Eduardo B. Fernandez Secure Web Systems Architectures Using Secu	Room: Paris Chair: Sita Yella \$53:Data Quality and Trust in Big Data
8	Sunday, November 1st	17:30-18:30	Room: Paris Reception			
9	Monday, November 2nd	7:30-9:00	Room: Paris Breakfast			
10	Monday, November 2nd	9:00-10:00	Room: Monte Carlo Chair: Tao Li ata Science Research at FIU (S. S. Iyengar, Naphthal Rish, Steve Luis, and Radu Jianu)			
11	Monday, November 2nd	10:30-12:00	Room: Nice Chair: Chao Song \$8:Web Data Integration and Mashups	Room: Cannes Chair: Shu-Ching Chen \$9:Web Privacy and Security	Room: Monte Carlo Chair: Richi Naeik \$10:Integration of Web with IoT	
12	Monday, November 2nd	12:00-13:30	Room: Paris Lunch			
13	Monday, November 2nd	13:30-15:00	Room: Nice Chair: Junhui Wang \$11:Web Data Models	Room: Cannes Chair: Dimitrios Theodoratos \$12:Web Information Retrieval	Room: Monte Carlo Chair: Byoung Ho Kang \$13:Web-based recommendations	
14	Monday, November 2nd	15:30-17:00	Room: Nice Chair: Toshiyuki Amatsuka \$14:Linked Open Data	Room: Cannes Chair: Wojciech Cellary \$15:Web Information Extraction	Room: Monte Carlo Chair: Mark A. Finlayson The WordNet Database: Form, Function, and Use	
15	Monday, November 2nd	17:00-17:30			Room: Monte Carlo Chair: Mark A. Finlayson T2:The WordNet Database: Form, Function, and Use	
16			Room: Monte Carlo Ballroom I&II			

Figura 5.7: Hoja de cálculo con el programa del WISE 2015.

5.2.2. Análisis de preguntas

Como se ha comentado previamente, el usuario del bot tiene como objetivo poder conocer el programa del congreso durante la estancia en él. Algunas de las preguntas que le pueden surgir durante el evento están recogidas a continuación:

- **¿Cuáles son las charlas en un horario concreto, es decir, qué eventos hay en esa franja horaria?** De los eventos que existan en esa franja horaria, el asistente al congreso podría decantarse por la que más interesante le resulte.
- **¿Qué eventos hay relacionados con un tema (o topic) en particular?** De esta manera el usuario sabrá con una simple pregunta en qué horarios están programadas charlas interesantes para él.
- **¿Quiero conocer en qué sesiones participa una persona como chairman?** Los investigadores conocen el trabajo de algunas personas y puede interesarle saber si estas personas participan como expertas en la materia de una determinada sesión.

5.2.3. Definición del DSL

El diseño del chatbot en este ejemplo constará de una única hoja de cálculo y de dos intents. A pesar de que previamente se han definido 3 cuestiones, sólo hace falta definir dos intents debido a que la obtención de las sesiones relacionadas con un tema en concreto o presidido por un chairman concreto se pueden unir en una. Esto es debido a la naturaleza de los datos. Una columna sesión tiene como valor un string que incluye ambas informaciones. A la hora de realizar el filtrado, se filtra por valor de la columna que se desee. Visto en un ejemplo, observando la sesión 1 del domingo en el slot 10:30-12:00, es lo mismo filtrar por el topic *Hardware Accelerators for the Web* por la habitación *Paris* o el chairman *Iyengar*, se obtendrá como resultado el día y slot de esa sesión.

Por otro lado, en este ejemplo, surge la novedad de filtrar por más de una columna. En la Figura 5.8 se observa remarcado en color azul el entity definido. En este caso se han definido cuatro columnas que actuarán como filtro. A la hora de preguntar por el topic o chairman, el chatbot buscará si se dan positivos en cualquiera de las cuatro columnas. En caso de que el valor introducido por el usuario dé positivo por alguna de las cuatro columnas, se le mostrará el día y la hora (o slot) de ese evento.

5.2.4. Ejemplo de uso del chatbot

A continuación se presenta un ejemplo de interacción real con el chatbot desarrollado para el programa de las conferencias. Para la obtención de las sesiones en una franja horaria concreta, tal y como se ha mencionado en la implementación del chatbot, se requiere de dos parámetros (el día y el slot). En la Figura 5.9 el Chatbot guía al usuario mediante

```

"sheets": [
  {
    "sheetName": "Schedules",
    "sheetRange": "A1:F22"
  }
],
"chat": {
  "description": "WISE conference sessions related bot.",
  "greetings": "This bot helps you to retrieve information related with the WISE 2015 conference. Try typing 'Show sessions'.",
  "intents": [
    {
      "ID": "retrieveSlotByTopic",
      "sourceSheet": "Schedules",
      "response": {
        "outputColumn": "Day, Slot",
        "notFoundMessage": "Events not found",
        "numberOfResponses": 5,
        "customResponseStructure": ["An event at %s on %s is scheduled.", "Slot", "Day"]
      },
      "entities": [
        {
          "inputColumn": ["Session1", "Session2", "Session3", "Session4"],
          "mask": "LIKE",
          "entityMissingMessage": "Search for a topic, room or chairman, for example:",
          "entityNotFoundMessage": "Topic, room or chairman not found, try another one:"
        }
      ]
    }
  ]
}

```

Figura 5.8: Implementación del chatbot de la conferencia. Cabe destacar remarcado en azul el intent con input multicolumna.

preguntas para obtener la información suficiente de a qué slot se refiere el usuario. En este caso realiza una pregunta respecto a los días y otra respecto al slot. Si el usuario hubiese añadido esa información a la hora de hacer la pregunta, el chatbot podría haber inferido estas entidades y ahorrarse los pasos de preguntarlo. Esto es lo que sucede en la pregunta

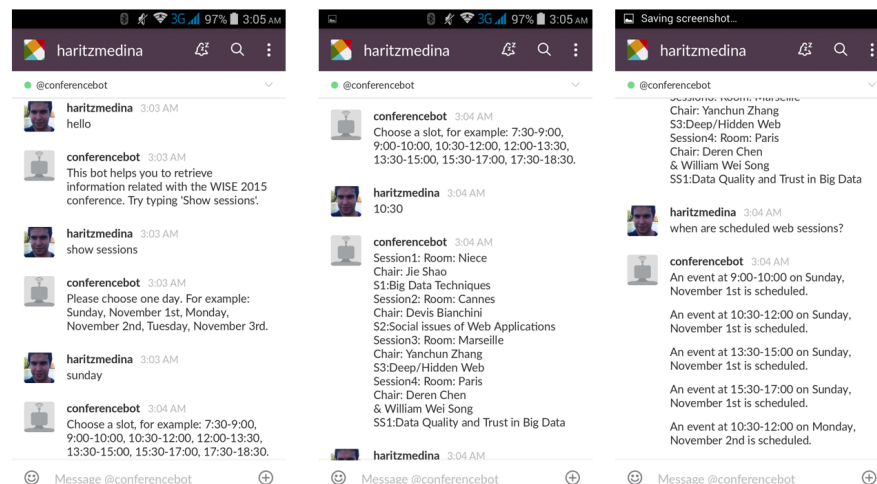


Figura 5.9: Interacción del usuario a la hora de preguntar por los eventos en una hora concreta (Imagen izquierda y central) y consulta respecto a un topic concreto (Imagen derecha).

5.3. Ejemplo 3: Búsqueda de restaurantes de Tripadvisor

6. CAPÍTULO

Conclusiones

Anexos

Bibliografía

- [Montag et al., 2015] Montag, C., Błaszczewicz, K., Saryiska, R., Lachmann, B., Andone, I., Trendafilov, B., Eibes, M., and Markowetz, A. (2015). Smartphone usage in the 21st century: who is active on WhatsApp? *BMC research notes*, 8:331.
- [Philips, 2016] Philips, G. (2016). Excel vs. access – can a spreadsheet replace a database? <http://www.makeuseof.com/tag/excel-vs-access-can-spreadsheet-replace-database/>. Accedido: 2016-09-11.
- [Wang et al., 2016] Wang, D., Xiang, Z., and Fesenmaier, D. R. (2016). Smartphone Use in Everyday Life and Travel. *Journal of Travel Research*, 55(1):52–63.

Agradecimientos
