



Universidad de Granada

[decsai.ugr.es](http://decsai.ugr.es)

# Inteligencia Artificial

Seminario 1

## Agentes Conversacionales



**DECSAI**

**Departamento de Ciencias de la  
Computación e Inteligencia Artificial**

- 1. Método evaluación de las prácticas**
- 2. Introducción de Agentes Conversacionales**
- 3. Presentación de la práctica 1**
- 4. AIML**

# Evaluación de la parte de prácticas

## En Convocatoria Ordinaria

Asistencia y participación en las clases (10%)

Calificación de varias prácticas/pruebas (90%):

Práctica 1	Agente conversacional	25%
Práctica 2	Resolución de problemas con agentes reactivos/deliberativos	25%
Práctica 3	Resolución de un juego basado en técnicas de búsqueda	25%
Examen de problemas		25%

# Agentes Conversacionales

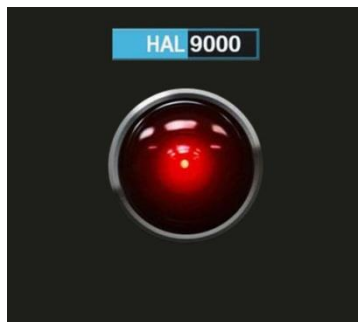
## Introducción



Alan Turing establece un test para determinar la inteligencia de un sistema artificial basado en la capacidad de mantener la coherencia durante una conversación con un ser humano.



- El cine ha ayudado a establecer esta vinculación entre I.A. y sistemas capaces de conversar con seres humanos.



2001 Una Odisea  
en el espacio  
(1969)



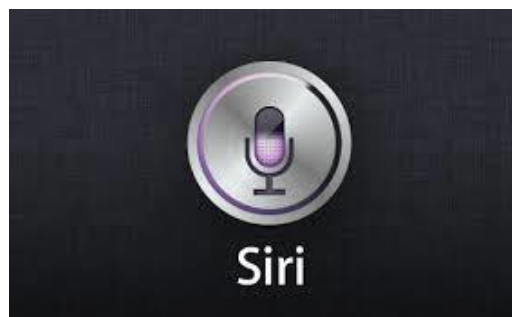
Star Wars  
(1977)

Ava



Ex Machina  
(2015)

En estos últimos años han surgido una gran cantidad de sistemas basados en agentes conversacionales con la intención de facilitar o ayudar a los seres humanos a realizar algunas tareas. Son conocidos como asistentes.



# Práctica 1

Definir agentes  
conversacionales

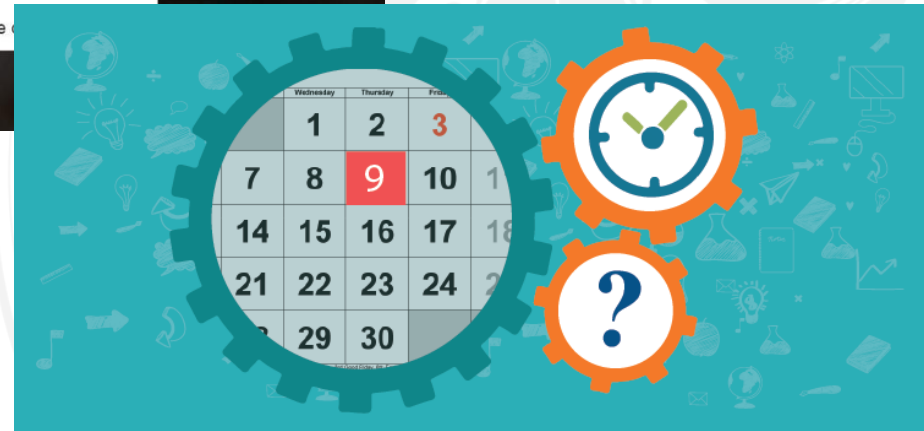
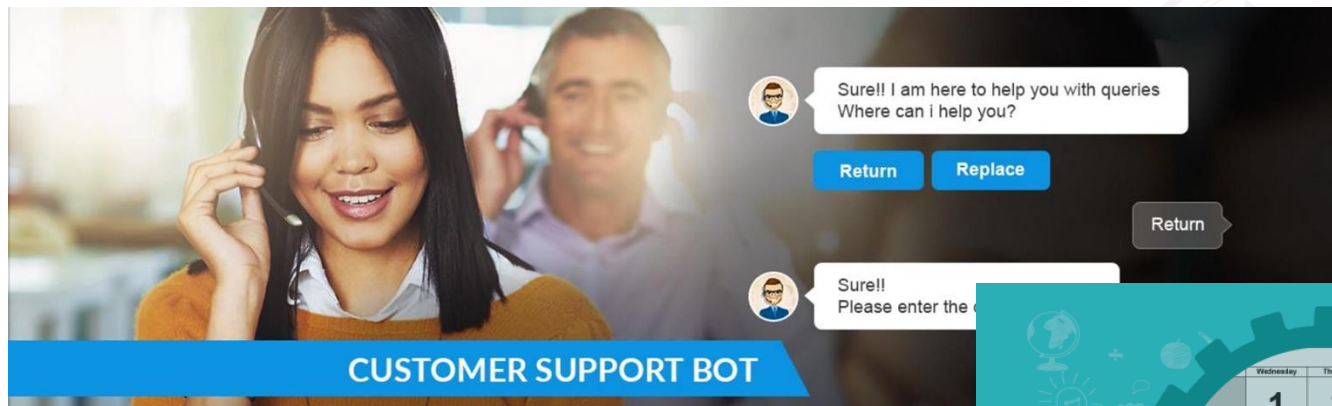


- Familiarizarse con una aplicación concreta de Inteligencia Artificial (IA), los agentes conversacionales,
- aprender un lenguaje de representación de conocimiento diseñado específicamente para estas aplicaciones (el lenguaje AIML 2.0),
- aprender a usar un intérprete (program-ab) de este lenguaje.



Se pide construir el conocimiento necesario en AIML 2.0 para:

1. Contestar algunas de las preguntas frecuentes que aparecen en las entrevistas de trabajo.
1. Implementar un bot para la gestión de citas en un servicio de atención al cliente.



Sobre el primero de ellos, se pide que el agente sea capaz de responder correctamente a las 5 preguntas que aparecen en el anexo 1 del guion de prácticas. Así, el asistente responderá como lo haría una persona a preguntas que aparecen con frecuencia en las entrevistas de trabajo.

El objetivo de esta parte no es sólo que el agente responda como haríamos a las preguntas propuestas, sino que ante pequeñas alteraciones en la forma de preguntar, sea capaz de reconocer que es lo que debe responder. **Es importante que el agente tenga esta capacidad, en otro caso la práctica no se considera válida.**

Las preguntas que aparecen en el anexo 1 son:

P1: **Hablame un poco de ti**

P2: **Cual es tu mayor defecto**

P3: **Cuales son tus 3 mayores virtudes**

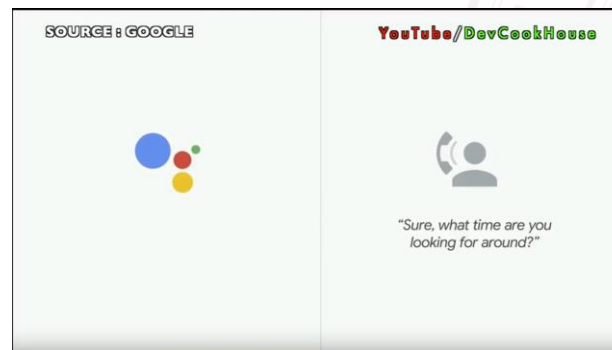
P4: **Te consideras una persona creativa**

P5: **Por que deberiamos escogerte a ti**

### Agente para la gestión de citas: Planteamiento del escenario

- Un usuario contacta por teléfono con una clínica dental para concertar una cita.
- El asistente contesta y trata de ayudarlo a determinar una cita (día y hora) consultado su base de datos de ocupación.
- El asistente informa **de forma amigable** sobre qué días tiene disponibles.
- El usuario puede tener claro o no qué día quiere la cita y el bot tiene que actuar en consecuencia

### Google Assistant Haircut Appointment Call | Google I/O 18



<https://www.youtube.com/watch?v=yDI5oVn0RgM>

### Base de datos de ocupación:

Vamos a asumir que el bot parte de una representación de una agenda de eventos como un diccionario AIML llamado **eventos.txt** en el que se guarda la información sobre la fecha, hora y nombre del evento (en general aparecerá como “Ocupado” o “null”). Por ejemplo, la siguiente tabla muestra un evento en el que el intervalo de las 06:00 a las 08:00 del día 23 de Febrero de 2020 está “Ocupado”.

### EVENTOS.TXT

```
13-02-20:null null null null null OCUPADO null null null OCUPADO null null null null null null null null null null null
14-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
15-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
16-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
17-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
18-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
19-02-20:null null null null null null null null null OCUPADO null null null null null null null null null null null
20-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
21-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
22-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
23-02-20:null null null null null null OCUPADO OCUPADO OCUPADO null null null null null null null null null null null
```

- **Clave:** la fecha en que se produce el evento.
- **Valor:** una lista de 24 posiciones que indican los intervalos de 1 hora de cada día.
  - Esta lista comienza en la hora 00:00, siguiendo por, 01:00, 02:00, etc.
  - Ejemplo: **la hora 17:00 corresponde a la posición 18** de esa lista.

**Es importante tener en cuenta que** el usuario habla castellano y tiene una representación de fechas habitual en España que sigue el formato *"dd MMMMMMMMMM yy"*.

Finalmente observar que la **representación de fechas almacenadas como claves en el diccionario es diferente de la usada en la conversación con el humano.**

### EVENTOS.TXT

```

13-02-20:null null null null null OCUPADO null null null OCUPADO null null null null null null null null null null null
14-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
15-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
16-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
17-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
18-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
19-02-20:null null null null null null null null null OCUPADO null null null null null null null null null null null
20-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
21-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
22-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
23-02-20:null null null null null null OCUPADO OCUPADO OCUPADO null null null null null null null null null null null

```



- Asegurarse de que en la configuración local de vuestro sistema operativo el formato de fecha es el “español de España” (es\_ES).
- LINUX
  - Cambiar el formato fecha en el entorno local con \$LC\_TIME  
[https://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info\\_admon\\_007](https://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_007)
  - se trata de asignar un valor a esa variable, pero para eso hay que tener instalados o generados los ficheros “de language settings”. Y esto se hace siguiendo estas instrucciones [https://www.thomas-krenn.com/en/wiki/Configure\\_Locales\\_in\\_Ubuntu](https://www.thomas-krenn.com/en/wiki/Configure_Locales_in_Ubuntu)
- WINDOWS
  - <https://www.windowcentral.com/how-change-date-and-time-formats-windows-10>

### EVENTOS.TXT

```
13-02-20:null null null null null OCUPADO null null null OCUPADO null null null null null null null null null null null
14-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
15-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
16-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
17-02-20:null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null null
```

Considerando esta información de partida:

Vamos a considerar 3 etapas en su desarrollo:

**(Nivel 1) Operaciones de consulta de las citas en un día y determinar cita usando fechas descritas en un formato simple (P.ej: 12 de Febrero).**

**(Nivel 2) Determinar cita usando una descripción de fechas más elaborada (P.ej: El próximo lunes por la tarde).**

**(Nivel 3) Operaciones de consulta de las citas a nivel de semana y determinar cita cuando el usuario no especifica fecha concreta.**

### Ejemplo de conversación en Nivel 1

H: Quisiera una cita para **el 20 de febrero**

R: Muy bien voy a comprobar disponibilidad, espere un momentico ....

*Puede que ese día esté ocupado en cuyo caso el bot contestaría ...*

Lo siento no puedo está ocupado, ¿desea otro día?

H: Sí (o No)

R: *<el bot contesta dependiendo de la respuesta del cliente, preguntando por un nuevo día o terminando la conversación>*

[...]

*Puede que ese día queden algunos huecos libres, en cuyo caso el bot contestaría, por ejemplo*

R: Pues por la tarde tengo los siguientes huecos libres 10:00 11:00 14:00 15:00 y 18:00.

¿Quiere alguno en concreto?

*En este contexto el usuario puede responder de distinta forma*

H: Sí a las 11:00

R: *<el bot contestaría adecuadamente y finalizaría la conversación o pediría si el usuario quiere otra>*

*[Al usuario puede darle igual la hora]*

H: Me da igual

R: *<en este caso el bot propone el siguiente hueco libre y sigue la lista de huecos hasta que se acaba el día, a las 20:00, mientras el humano conteste que no>*



### Tareas a realizar en el nivel 1

1. Escribir las reglas necesarias para poder realizar las siguientes consultas:
  - a. **Resolución temporal de día.** Dado un día representado como "dd MMMMMMMMMM yy"
    - i. informar sobre si el día está libre o no (un día está libre si tiene al menos una franja horaria no ocupada, es decir, con la palabra "null" entre las 08:00 y las 20:00, en otro caso está ocupado),
    - ii. devolver la lista de franjas horarias libres en un día, es decir, una secuencia de números representando la posición de las horas libres que hay entre dos horas de un mismo día. Por ejemplo 11 12 15 16 19 representaría que hay horas libres en ese día a las 10:00 11:00 14:00 15:00 y 18:00,
    - iii. devolver una lista de franjas libres solo por la mañana (las horas de la mañana son de 08:00 a 12:00 ambas inclusive),
    - iv. devolver una lista de franjas libres solo por la tarde (las horas de la tarde son desde las 13:00 hasta las 20:00 ambas inclusive).
2. Escribir las reglas necesarias para que el bot pueda entablar una conversación con un usuario que desea agendar una cita en una fecha concreta, especificada en un formato sencillo, en un contexto en el que el cliente tiene claro qué día quiere la cita.

### Material proporcionado para facilitar el trabajo

- ***dates\_ES.aiml***: *operaciones básicas para la gestión de fechas*. El contenido de este fichero no está documentado, por lo que se recomienda entender el contenido de las operaciones implementadas en él mediante experimentación. En resumen, el alumno probará el funcionamiento de las funciones en la terminal.
- ***utilidades.aiml***: que consiste en una librería de utilidades que pueden facilitar la implementación de la prácticas. Las operaciones incluidas en este fichero están documentadas en el documento **Anexo3\_UtilidadesAIML.pdf** proporcionado en el material de esta práctica.
- ***utilidades\_2020.aiml***: que consiste en una librería de utilidades específicas para esta práctica, construidas sobre Utilidades.aiml y destinadas a simplificar el trabajo del alumno. Las operaciones incluidas en este fichero están documentadas en el documento Anexo4\_UtilidadesAIML\_2020.pdf proporcionado en el material de esta práctica.

### Ejemplo de conversación en el Nivel 2

H: Quisiera una cita para **pasado mañana**.

H: Quisiera una cita para **el próximo lunes por la tarde**.

H: Quiero una cita para **mañana por la mañana**.

*La dinámica de la conversación es similar al nivel 1, la funcionalidad está centrada en poder interpretar una descripción de fecha más elaborada.*

La siguiente gramática describe todas las posibles sentencias: la calificación máxima se obtiene si se pueden interpretar todas las descripciones que genera la gramática, pero no es obligatorio interpretarlas todas. Un repertorio mínimo de 7 posibles descripciones se considera suficiente.

```
<DESCRIPCION FECHA> ::= <ESPECIFICA DIA> <COMPLEMENTO>
<ESPECIFICA DIA> ::= <FECHA CONCRETA> | HOY | MAÑANA | PASADO MAÑANA | PROXIMO <DIA SEMANA> |
SIGUIENTE <DIA SEMANA>
<FECHA CONCRETA> ::= 13 de Febrero de 2020.
<DIA SEMANA> ::= LUNES | MARTES | ... | VIERNES
<COMPLEMENTO> ::= POR LA <FIN COMPLEMENTO> |
                    <FIN COMPLEMENTO> | A LAS <HORA>
<FIN COMPLEMENTO> ::= MAÑANA | TARDE
<HORA> ::= HH:00
```

### Tareas a realizar en el nivel 2

1. Escribir las reglas necesarias para que el bot pueda entablar una conversación con un usuario que desea agendar una cita en una fecha concreta, **especificada mediante la gramática**, en un contexto en el que el cliente tiene claro qué día quiere la cita.

```

<DESCRIPCION FECHA>::= <ESPECIFICA DIA> <COMPLEMENTO>
<ESPECIFICA DIA>::= <FECHA CONCRETA> | HOY | MAÑANA | PASADO MAÑANA | PROXIMO <DIA SEMANA> |
SIGUIENTE <DIA SEMANA>
<FECHA CONCRETA>::= 13 de Febrero de 2020.
<DIA SEMANA>::= LUNES | MARTES | ... | VIERNES
<COMPLEMENTO>::= POR LA <FIN COMPLEMENTO> |
                   <FIN COMPLEMENTO> | A LAS <HORA>
<FIN COMPLEMENTO>::= MAÑANA | TARDE
<HORA>::= HH:00
  
```

### Ejemplo de conversación en Nivel 3

R: Clínica Los pinyos, buenos días

H: Hola, buenos días

R: ¿Qué desea?

H: Llamaba para concertar una cita

R: ¿Para cuando?

*Aquí hay dos alternativas de contexto: el usuario tiene claro qué día proponer (que se ha resuelto en el nivel 1 y 2, o no lo tiene claro. Vamos a ver un ejemplo en el que el usuario no lo tiene claro*

H: Pues no sé, cómo lo tenéis

*[contexto= No lo tiene claro]*

R: Quiere la cita para esta semana?

H: No.

R: Para la siguiente?

H: Sí

R: Tengo libres los días X, Y, ... de la semana próxima

H: No puedo esos días.

R: Pues ya tendría que ser para la semana del inicio\_1 al fin\_1

H: No, (pero) [puedo, tengo libre] la semana del inicio\_2 al fin\_2

R: Ok, en esa semana tengo libres los días X3, Y3,...

H: Pues quiero la cita para el **día X3** <y volvemos a la conversación del nivel 2 para concertar cita en día concreto>

[...]

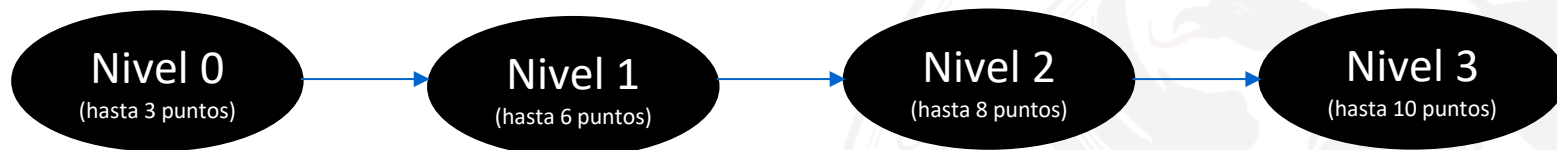
### Tareas a realizar en el nivel 3

1. Escribir las reglas necesarias para poder realizar las siguientes consultas:
  - a. **Resolución temporal de semana.** Dada una semana representada como <dia\_inicio> <dia\_fin> donde ambos días están en el formato fecha explicado , <dia\_inicio> es obligatoriamente Lunes y <dia\_fin> es obligatoriamente Viernes:
    - i. informar sobre si la semana está libre o no (una semana está libre si al menos tiene un día libre, en otro caso está ocupada),
    - ii. devolver una lista de días libres de la semana,
    - iii. devolver una lista días libres solo por la mañana,
    - iv. devolver una lista días libres solo por la tarde,
    - v. considerar el caso específico en que la semana puede especificarse como “ESTA SEMANA”, en lugar de como <dia\_inicio> <dia\_fin> en cuyo caso el día de inicio es el día actual.
2. Escribir las reglas necesarias, para que el bot pueda entablar una conversación con un usuario que desea agendar una cita en una fecha concreta, **especificada mediante la gramática descrita más arriba**, en un contexto en el que **el cliente no tiene claro** qué día quiere la cita
3. Se valorará muy positivamente que, en el contexto descrito en el anterior ejemplo, el usuario pueda especificar no solo una fecha concreta, si no también usar una descripción más compleja adaptada a este contexto, por ejemplo ***el martes de esa semana por la tarde***

## EVALUACIÓN

Hemos diseñado un modelo de evaluación que se adapta al nivel de implicación con el que el alumno quiere enfrentarse a esta práctica. Cada nivel aumenta el grado de dificultad del anterior, y también la calificación que se puede obtener.

El proceso de evaluación que aquí se describe se realizará durante el proceso de defensa en la fecha que se indica en el guion de prácticas.



**NIVEL 0:** Es el mínimo que hay que entregar para que la práctica sea considerada para su evaluación.

- Lo evalúa el profesor, es necesario superar este nivel para pasar el siguiente. Los criterios se especifican en el guion.





**NIVEL 1:** Consiste en hacer el Nivel 0 y las consultas sobre disponibilidad de día y la conversación para agendar una fecha simple.

**El profesor aportará un fichero de eventos predefinido** que servirá como base de datos inicial para las operaciones en este nivel y en los siguientes. Se pedirá al estudiante que haga uso del bot para comprobar que se realizan correctamente las operaciones de consulta y modificación de fechas que se han implementado, así como exponer al bot en una conversación básica en los términos descritos para el Nivel 1.

Si realiza correctamente las tareas encomendadas, el alumno obtendrá una calificación de 6 puntos y puede pasar al siguiente nivel.

En otro caso, la calificación del alumno será de 3 puntos y el proceso de evaluación se dará por terminado.

**NIVEL 2:** Consiste en hacer el Nivel 1 y la parte de interpretación de descripciones de fechas complejas, según la gramática descrita anteriormente.

El profesor propondrá consultas para comprobar qué posibilidades de descripción de fecha ha implementado el alumno, comprobando el grado de completitud de implementación de la gramática si fuera necesario mediante preguntas directas al alumno. En todo caso, durante la conversación con el bot, el agente deberá responder con coherencia.

Si responde correctamente y con coherencia a las consultas obtendrá un 8 en la calificación y puede pasar al nivel 3.

En otro caso, la calificación del alumno será de 6 puntos y el proceso de evaluación se dará por terminado.

**NIVEL 3:** Consiste en hacer el Nivel 2 y las consultas sobre disponibilidad a nivel de semana, además de la conversación para guiar al cliente cuando no tiene clara la fecha de la cita.

Se pedirá al estudiante que haga uso del bot para comprobar que se han realizado correctamente las operaciones de consulta sobre resolución temporal de semana y que se ha implementado una conversación básica en los términos descritos para el Nivel 3

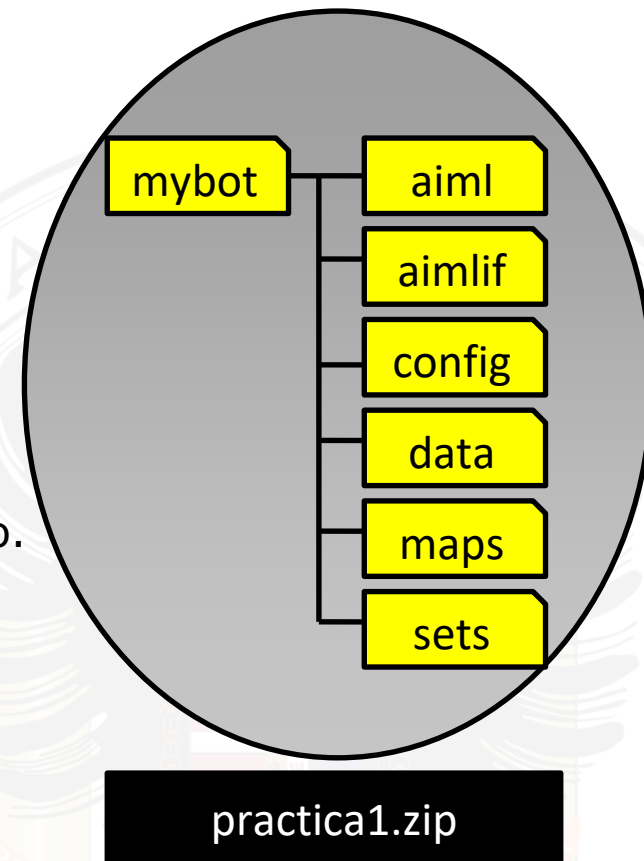
Si el funcionamiento es correcto, el alumno obtendrá una calificación de 9.

Si el bot puede responder con flexibilidad ante la descripción de fechas adaptadas al contexto semanal se puede optar al 10.

### ¿Qué hay que entregar?

Se ha de entregar un archivo comprimido zip llamado "**practica1.zip**" que contiene la estructura en directorios tomando la carpeta "**mybot**" como la raíz, dónde en la carpeta

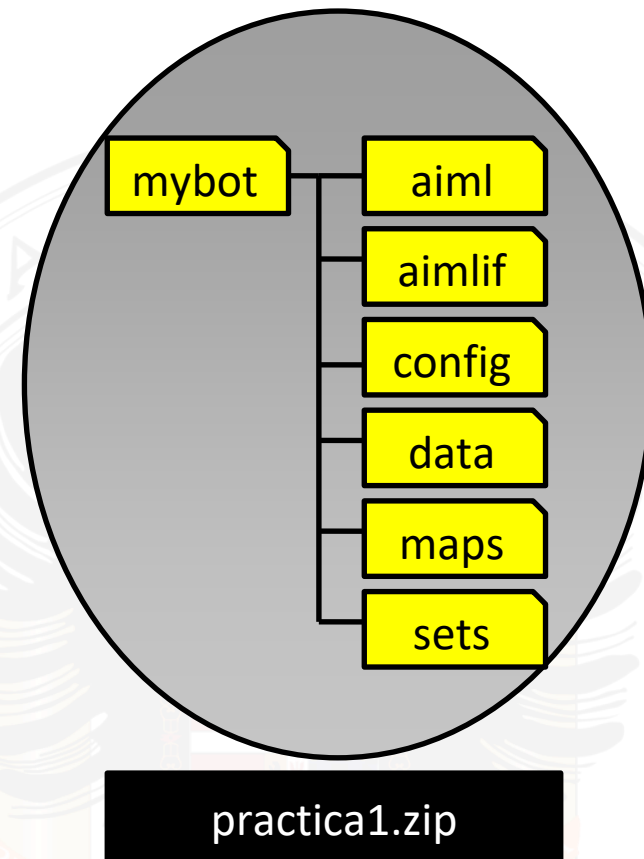
1. "aiml" se encuentran los archivos **aiml** que describen el conocimiento del agente conversacional hasta el nivel que ha deseado realizar,
2. "sets" los **sets** que necesita para que funcione correctamente su agente,
3. "maps" los **maps** que necesita para que funciones correctamente su agente,
4. "aimlif" los archivos **csv** que se hayan generado.



### ¿Qué hay que entregar?

IMPORTANTE: dentro del directorio aiml tienen que aparecer los siguientes archivos:

- **Nivel0.aiml**: para las reglas del Nivel 0.
- **Nivel1.aiml**: para las de Nivel 1.
- **Nivel2.aiml**: para las de Nivel 2.
- **Nivel3.aiml**: para las de Nivel 3.



## Consideraciones Finales

1. Las prácticas son **INDIVIDUALES**.
1. Entre la entrega y la defensa, se procederá a pasar un detector de copias a los ficheros entregados por los alumnos de todos los grupos de prácticas independientemente del grupo de teoría al que pertenezca.
1. Los alumnos asociados con las prácticas que se detecten copiadas, ya sea durante el proceso de detección de copia o durante la defensa de la práctica tendrán automáticamente suspensa la asignatura y deberán presentarse a la convocatoria extraordinaria.
1. **Tiene la misma penalización el que copia como el que se deja copiar.** Por eso razón, para prevenir que sucedan estas situaciones, os aconsejamos que en ningún caso paséis vuestro código a nadie y bajo ninguna circunstancia.
1. El objetivo de la defensa es evaluar lo que vosotros habéis hecho, por consiguiente, quién asiste tiene que saber justificar cada cosa de la que aparece en su código. La justificación no apropiada de algún aspecto del código implica considerar la práctica copiada. **CONSEJO: no metáis nada en vuestro código que no sepáis explicar.**
1. El alumno que entrega una práctica y no se presenta al proceso de defensa tiene una calificación de cero en la práctica

### Desarrollo Temporal

- **Semana del 17 de Febrero:**
  - Presentación de la práctica
- **Clases del 24 de febrero al 20 de Marzo:**
  - Desarrollo de la práctica en clase
- **Semana del 23 de Marzo:**
  - Defensa de la práctica que se realizará en el día y hora de la sesión de prácticas que le corresponde habitualmente al alumno.

**La fecha tope para la entrega será el Domingo 22 de Marzo antes de las 23:00 horas.**

# El lenguaje AIML

1. Estructura básica de AIML
2. El intérprete "program-ab"
3. Wildcards o "comodines"
4. Variables
5. Reducción Simbólica (<srai>)
6. Sets y Maps
7. Contexto
8. Random, Estructura Condicional y Ciclos
9. Aprender



# El lenguaje AIML

Estructura  
Básica de  
AIML



AIML (Artificial Intelligence Markup Language) es un lenguaje basado en XML para crear aplicaciones de inteligencia artificial orientado al desarrollo de interfaces que simulan el comportamiento humano, manteniendo una implementación mediante programas simples, siendo fácil de entender y de mantener.

- ¿Por qué usar AIML?
  - Es un lenguaje simple
  - Es "Open Source"
  - Se pueden encontrar una amplia diversidad de intérpretes para este lenguaje.

Estructura básica:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<aiml version="2.0">

  <category>
    <pattern>Esta es la pregunta</pattern>
    <template>Esta es la respuesta</template>
  </category>

</aiml>
```

# El lenguaje AIML

El Interprete  
“program-ab”



Program-ab es un intérprete para AIML 2.0 que es también "Open Source". Será el que usaremos en la práctica.

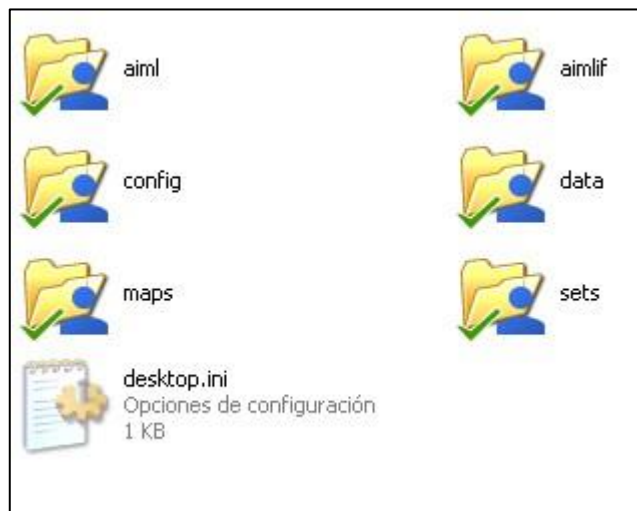
Es simple de usar, aquí aprenderemos a instalarlo.

1. Descargamos el archivo "program-ab.zip"
2. Se descomprime en una carpeta.

3. Accedemos a la carpeta "bots".
4. Accedemos a la carpeta "mybot".



Aquí aparece la estructura de un "bot"



- **aiml** carpeta donde se incluyen los archivos con extensión aiml.
- **aimlif** carpeta donde se creará la nueva información aprendida por el "bot". En este caso, la extensión de los ficheros es .csv
- **config** carpeta que contiene la información del "bot"
- **data** carpeta donde se almacena información temporal del intérprete. En nuestro caso, esta carpeta será ignorada.
- **sets** carpeta donde se almacenan los "set" que va a usar el intérprete.
- **maps** carpeta donde se almacenan los "map" que usará el intérprete.

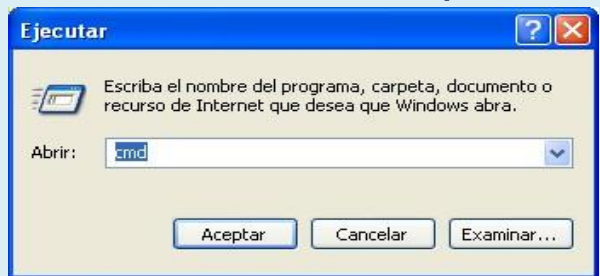
5. Accedemos a la carpeta ***aiml***
6. Creamos un fichero que llamaremos "***primero.aiml***".
7. Como editor podemos usar el *CodeBlocks* en *Windows* o el editor *atom* en *linux*, pero podría ser cualquier otro editor de texto.
8. Copiamos en el editor el siguiente texto

```
<?xml version="1.0"
    encoding="UTF-8"?>
<aiml version="2.0">

<!-- Primera regla -->
<category>
<pattern>Hola</pattern>
<template>Hola, que
    tal?</template>
</category>

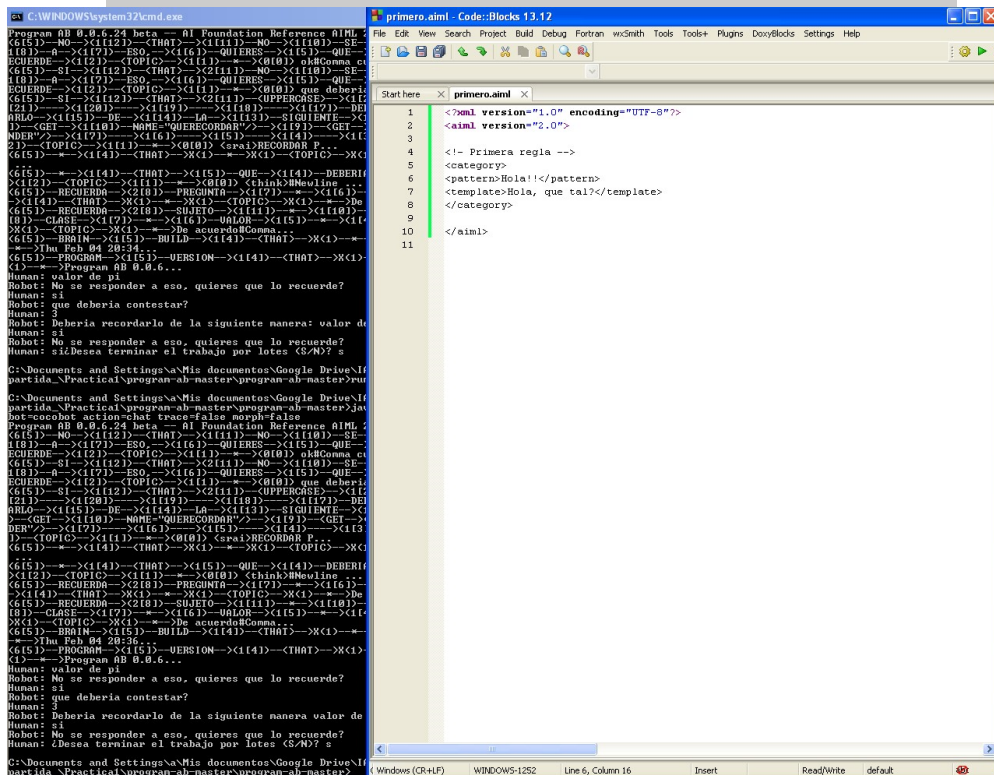
</aiml>
```

9. Ya que el editor y el intérprete no están integrados, haremos lo siguiente: Pulsaremos en "inicio -> ejecutar", ponemos "cmd" y le daremos a "Aceptar"



9. En el terminal que nos aparece nos movemos hasta el directorio raíz de **program-ab**, donde está el archivo **"run.bat"** (**windows**) o **"source run.sh"** (**linux**).

11.Y estructuramos la pantalla de la siguiente forma:



11.En la terminal ponemos **"run"** y pulsamos **"return"**.



13. **Program-ab** cargará todos los archivos con extensión **aiml** que encuentre en la carpeta **aiml**. Cuando termine aparecerá "Human:" que es donde nosotros introducimos nuestra parte del diálogo con el bot. En esta caso pondremos "Hola!!", y en "Robot:" nos contestara "Hola, que tal?".

```
C:\Documents and Settings\A\Mis documentos\Google Drive\IA 2015-2016 Carpeta com
partida_\Practical\program-ab-master\program-ab>run

C:\Documents and Settings\A\Mis documentos\Google Drive\IA 2015-2016 Carpeta com
partida_\Practical\program-ab-master\program-ab>java -cp lib/Ab.jar Main bot=myb
ot action=chat trace=false morph=false
Program AB 0.0.6.24 beta -- AI Foundation Reference AIML 2.1 implementation
(3[5])--HOLA-->(1[4])--<THAT>-->X(1)--*-->X(1)--<TOPIC>-->X(1)--*-->Hola#Comma q
ue t...
(3[5])--BRAIN-->(1[5])--BUILD-->(1[4])--<THAT>-->X(1)--*-->X(1)--<TOPIC>-->X(1)--
*-->Mon Feb 08 11:43...
(3[5])--PROGRAM-->(1[5])--VERSION-->(1[4])--<THAT>-->X(1)--*-->X(1)--<TOPIC>-->X
(1)--*-->Program AB 0.0.6...
Human: Hola!!
Robot: Hola, que tal?
Human:
```



Antes de que **program-ab** haga una llamada al conocimiento contenido en los archivos **aiml**, realiza un preprocesamiento consistente en lo siguiente:

- Eliminación de los signos de puntuación, interrogación, admiración, ...
- Transformación a mayúsculas de todo el contenido.
- Extiende las contracciones (esto heredado del proceso del inglés)

Así, para nuestra regla las siguientes entradas son equivalentes:

- Hola!!
- Hola
- hola!
- !!HOla!!
- Hola

**IMPORTANTE:** esta versión de AIML no reconoce las tildes ni la "ñ". Así, que no usaremos estos símbolos para definir las reglas!!

¿Qué ocurre si respondemos "Hola, que tal?" del robot con "Estoy bien".

```
C:\Documents and Settings\A\Mis documentos\Google Drive\IA 2015-2016 Carpeta com
partida_\Practical\program-ab-master\program-ab>run

C:\Documents and Settings\A\Mis documentos\Google Drive\IA 2015-2016 Carpeta com
partida_\Practical\program-ab-master\program-ab>java -cp lib/Ab.jar Main bot=myb
ot action=chat trace=false morph=false
Program AB 0.0.6.24 beta -- AI Foundation Reference AIML 2.1 implementation
(3[51])--HOLA-->(1[41])--<THAT>-->X(1)--*-->X(1)--<TOPIC>-->X(1)--*-->Hola#Comma q
ue t...
(3[51])--BRAIN-->(1[51])--BUILD-->(1[41])--<THAT>-->X(1)--*-->X(1)--<TOPIC>-->X(1)--
*-->Mon Feb 08 11:43...
(3[51])--PROGRAM-->(1[51])--VERSION-->(1[41])--<THAT>-->X(1)--*-->X(1)--<TOPIC>-->X
(1)--*-->Program AB 0.0.6...
Human: Hola!!
Robot: Hola, que tal?
Human: Estoy bien
Robot: I have no answer for that.
Human:
```

Como vemos, responde "I have no answer for that", es decir, "No tengo respuesta para eso".

El lenguaje tiene definida una regla por defecto (UDC) que si la entrada no se adapta con ningún **<pattern>**, devuelve esa respuesta.

### ¿Cómo funciona el proceso de encontrar la regla (<category> en aiml) que se dispara ante una entrada?

El proceso consiste tomar la entrada proporcionada por el usuario y buscar las reglas cuyo patrón tiene adaptación sobre esa entrada.

- Si hay una única regla con adaptación, esa es la que se dispara.
- Si hay más de una regla, se dispara la de mayor prioridad (más adelante hablaremos sobre esto).
- Si no hay ninguna regla con adaptación a la entrada se disparará la regla por defecto: "I have no answer for that".

**Ejercicio 1: Añade en primero.aiml las reglas necesarias para mantener la siguiente conversación con el bot.**

Human: Hola!

Robot: **Hola, que tal?**

Human: Yo bien, que tal tu?

Robot: **Estoy genial!!! Me encanta conocer gente nueva.**

Human: Genial!! Como te llamas?

Robot: **Mi nombre es HALfonso**

### Resolución Ejercicio 1:



```
<!-- Primera regla -->
<category>
<pattern>Hola</pattern>
<template>Hola, que
    tal?</template>
</category>
```

Human: Hola

Robot: **Hola, que tal?**

Human: Yo bien, que tal tu?

Robot: **Estoy genial!!!**

Human: Como te llamas?

Robot: **Mi nombre es HALfonso**

### Resolución Ejercicio 1:

Human: Hola

Robot: **Hola, que tal?**

Human: Yo bien, que tal tu?

Robot: **Estoy genial!!!**

Human: Como te llamas?

Robot: **Mi nombre es HALfonso**



```
<!-- Primera regla -->
<category>
<pattern>Hola</pattern>
<template>Hola, que tal?</template>
</category>

<!-- Segunda regla -->
<category>
<pattern>yo bien, que tal
tu</pattern>
<template>Estoy
genial!!!</template>
</category>
```

### Resolución Ejercicio 1:

Human: Hola

Robot: **Hola, que tal?**

Human: Yo bien, que tal tu?

Robot: **Estoy genial!!!**

Human: Como te llamas?

Robot: **Mi nombre es HALfonso**

```
<!-- Primera regla -->
```

```
<category>
```

```
<pattern>Hola</pattern>
```

```
<template>Hola, que tal?</template>
```

```
</category>
```

```
<!-- Segunda regla -->
```

```
<category>
```

```
<pattern>yo bien, que tal  
tu</pattern>
```

```
<template>Estoy genial!!!</template>
```

```
</category>
```

```
<!-- Tercera regla -->
```

```
<category>
```

```
<pattern>como te llamas</pattern>
```

```
<template>
```

```
    Mi nombre es HALfonso
```

```
</template>
```

```
</category>
```

```

primero.aiml - Code::Blocks 13.12
File Edit View Search Project Build Debug Fortran wxSmith Tools Tools+ Pl
1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <aiml version="2.0">
3
4
5  <!-- regla 1 -->
6  <category>
7  <pattern>Hola</pattern>
8  <template>Hola, que tal?</template>
9  </category>
10
11 <!-- regla 2 -->
12 <category>
13 <pattern>yo bien, que tal tu</pattern>
14 <template>Estoy genial!!!</template>
15 </category>
16
17 <!-- regla 3 -->
18 <category>
19 <pattern> Como te llamas</pattern>
20 <template> Mi nombre es HALfonso</template>
21 </category>
22
23
24 </aiml>
25

```



# El lenguaje AIML

Wildcards  
“comodines”



Los wildcards o “comodines” permiten capturar varias entradas para una misma regla (o categoría).

Hay varios comodines:

- El comodín “\*”: captura **una o más palabras** de la entrada

**<pattern>Hola \*</pattern>**

Captura entradas como:

Hola amigo

Hola, estoy aquí de nuevo

Hola Arturo

- El comodín “^”: captura **cero o más palabras** de la entrada

**<pattern>Hola ^</pattern>**

Captura entradas como:

Hola

Hola, estoy aquí de nuevo

Hola Arturo

¿Qué ocurre si existen los dos siguientes patrones?

```
<pattern>Hola *</pattern>
```

```
<pattern>Hola ^</pattern>
```

El patrón que contiene “^” tiene mayor prioridad y por consiguiente, será esta la regla que se dispare.

En este caso concreto, el patrón con el “\*” no se disparará nunca si existe el otro patrón.

¿y qué ocurre si aparecen los siguientes 3 patrones

```
<pattern>Hola *</pattern>
```

```
<pattern>Hola ^</pattern>
```

```
<pattern>Hola  
amigo</pattern>
```

ante la entrada “**Hola amigo**”?

En este caso, la adaptación exacta tiene mayor prioridad que “^” y esta a su vez mayor prioridad que “\*”.

Hay otros dos "comodines"

- El comodín "\_": captura **una o más palabras** de la entrada (como el \*)

**<pattern>Hola \_</pattern>**

- El comodín "#": captura **cero o más palabras** de la entrada (como el ^)

**<pattern>Hola #</pattern>**

La única diferencia con los anteriores es la prioridad, así el orden de prioridad de mayor a menor es el siguiente:

**Hola # > Hola \_ > Hola amigo > Hola ^ > Hola \***

A veces se desea definir un patrón que tenga mayor prioridad que “#” o “\_”. Para esos casos está el símbolo “\$”, que indica que ese patrón tiene la mayor prioridad si la adaptación contiene esa palabra.

```
<pattern>$Quien * Luis</pattern>
```

```
<pattern>_ Luis </pattern>
```

En este ejemplo, si en la entrada aparece “Quien”, el primer patrón tiene prioridad sobre el segundo.

\$ no es un comodín, es sólo un marcador de prioridad.

Los comodines pueden ser capturados dentro del **<template>** usando **<star/>**.

```
<category>
<pattern>Mi nombre es *</pattern>
<template>Hola <star/></template>
</category>
```

Human: Mi nombre es Rocio

Robot: **Hola Rocio**

Cuando hay más de un comodín se hace uso de **<star index="x"/>**, dónde x indica la posición que ocupa el comodín desde el principio del patrón.

```
<category>
<pattern>Estudio * en *</pattern>
<template>En <star index="2"/>, yo también estudio
<star/></template>
</category>
```

Human: Estudio informatica en Granada

Robot: **En Granada, yo también estudio informatica**

**Ejercicio 2: Modifica o añade reglas a las reglas del ejercicio 1 para que incluyan comodines y pueda seguir la siguiente conversación, donde “...” representa que al menos aparece una palabra más en la entrada y “..1..” representa que los comodines están vinculados.**

Human: **Hola** ...

Robot: **Hola, que tal?**

Human: **Hola**

Robot: **Hola de nuevo, que tal?**

Human: ... **que tal tu?**

Robot: **Estoy genial!!!**

Human: **Fenomeno, me llamo ..1..**

Robot: **Que casualidad ..1.. yo tambien tengo nombre, me llamo HALberto**

## Resolución Ejercicio 2:

```

primero.aiml - Code::Blocks 13.12
File Edit View Search Project Build Debug Fortran wxSmith Tools Tools+ Plugins DoxyBlocks Settings Help

Start here x primero.aiml x

1  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2  <aiml version="2.0">
3
4
5  <!-- regla 1 -->
6  <category>
7    <pattern>Hola */</pattern>
8    <template>Hola, que tal?</template>
9  </category>
10
11 <!-- regla 2 -->
12 <category>
13   <pattern>^ que tal tu</pattern>
14   <template>Estoy genial!!!</template>
15 </category>
16
17 <!-- regla 3 -->
18 <category>
19   <pattern> ^ me llamo */</pattern>
20   <template> Que casualidad <star index="2"/>, yo tambien tengo nombre, me llamo H&Lfonso</
21 </category>
22
23 <!-- regla 4 -->
24 <category>
25   <pattern>Hola</pattern>
26   <template>Hola de nuevo, que tal?</template>
27 </category>
28
29
30 </aiml>

```



# El lenguaje AIML

Variables



### En AIML hay 3 tipos de variables:

- **Propiedades del Bot**

Define la información que quiere proporcionar el Bot sobre si mismo y sólo puede ser asignadas por el BotMaster (el creador del Bot).

- **Predicados o Variables Globales**

En el lenguaje se denominan predicados, pero no tienen ningún tipo de asociación con el concepto de predicado en lógica. En realidad son variables globales. Dentro de AIML una variable es global cuando su valor puede ser consultado o modificado fuera de una regla (categoría).

- **Variables Locales**

Como su nombre indica son variables cuyo ámbito es local a una regla (categoría) y su valor no puede ser consultado fuera de dicha regla.

## Propiedades del Bot

Las propiedades del Bot viene definidas en el fichero "**properties.txt**" cuyo *path* es el siguiente: "**program-ab/bots/mybots/config/**"

Por defecto vienen definidas las variables:

url, name, email, gender, botmaster, organization, version.

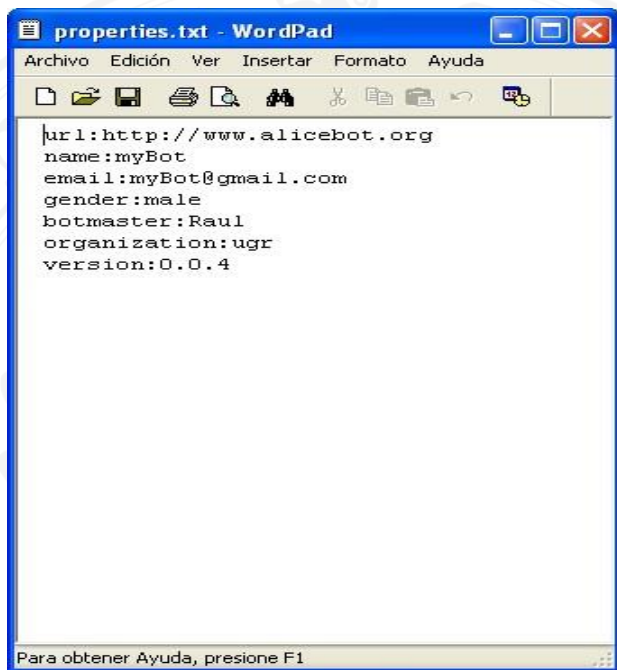
Se puede añadir nuevas variables siguiendo el siguiente formato:

**<nombre variable>:<valor>**

Por ejemplo, añadamos los siguiente:

age:20

job:estudiante



## Propiedades del Bot

Las propiedades del Bot viene definidas en el fichero "***properties.txt***" cuyo path es el siguiente: "***program-ab/bots/mybots/config/***"

Por defecto vienen definidas las variables:

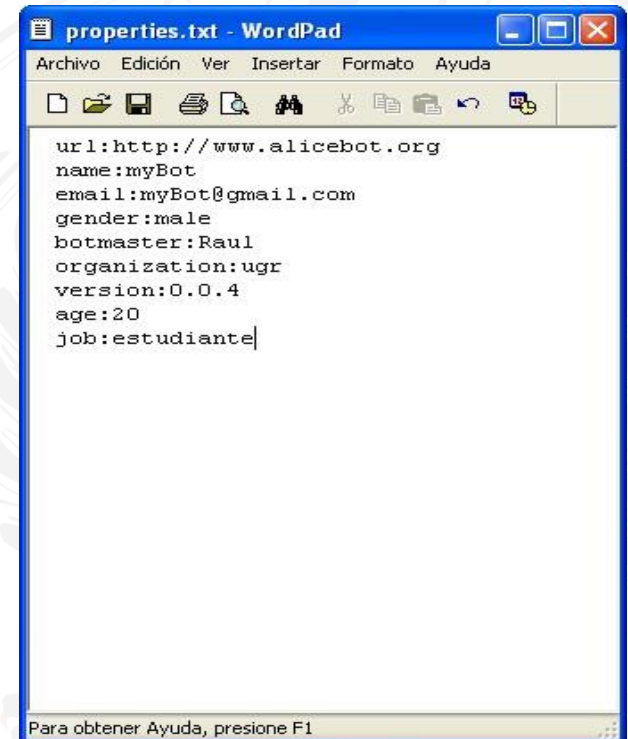
url, name, email, gender, botmaster, organization, version.

Se puede añadir nuevas variables siguiendo el siguiente formato:

**<nombre variable>:<valor>**

Por ejemplo, añadamos lo siguiente:

age:20  
job:estudiante



```

url:http://www.alicebot.org
name:myBot
email:myBot@gmail.com
gender:male
botmaster:Raul
organization:ugr
version:0.0.4
age:20
job:estudiante
  
```

## Uso de las Propiedades del Bot

La sintaxis es

```
<bot name="x"/>
```

donde x representa la propiedad que se desea.

```
<category>
<pattern>Cual es tu edad</pattern>
<template>Tengo <bot name="age"/>
    años</template>
</category>
```

Human: Cual es tu edad?

Robot: Tengo 20 años

primero.aiml

```
29 <!-- regla 5 -->
30 <category>
31 <pattern>Cual es tu edad</pattern>
32 <template>Tengo <bot name="age"/> años</template>
33 </category>
34
```

## Predicados o Variables Globales

La sintaxis es `<set name="x">value</set>`

donde `x` representa el nombre de la variable.

Hay que tener en cuenta que AIML no tiene declaración de variables, así que hay que tener cuidado con el nombre que se le pone a las variables.

La sintaxis para acceder al valor de una variable global es `<get name="x"/>` donde `x` representa el nombre de la variable.

Las variables globales tienen sentido cuando el valor va a ser usado en varias reglas. Si no es así, las variables que deben usarse son las locales.

## Predicados o Variables Globales

Vamos a modificar la regla 3 del fichero ***primero.aiml*** para almacenar el nombre del usuario. La versión original es:

```

17 <!-- regla 3 -->
18 <category>
19 <pattern> ^ me llamo */</pattern>
20 <template> Que casualidad <star index="2"/>, yo tambien tengo nombre, me llamo HALfonso</
21 </category>

```

```

17 <!-- regla 3 -->
18 <category>
19 <pattern> ^ me llamo */</pattern>
20 <template>
21 <set name="nombre"><star index="2"/></set>
22 <get name="nombre"/> es un bonito nombre.
23 </template>
24 </category>
25

```

## Predicados o Variables Globales

Vamos a incluir una nueva regla en ***primero.aiml*** para devolver el nombre del usuario.

```

38      <!-- regla 6 -->
39      <category>
40      <pattern>Cual es mi nombre</pattern>
41      <template>Tu nombre es <get name="nombre"/></template>
42      </category>
43

```

Y ahora probamos la siguiente secuencia.

Human: Cual es mi nombre?  
 Robot: Tu nombre es unknown  
 Human: Me llamo Raul  
 Robot: Raul  
       Raul es un bonito nombre.  
 Human: Cual es mi nombre?  
 Robot: Tu nombre es Raul

Una variable que se invoca sin haberle asignado un valor previamente devuelve siempre como valor “unknown”



## Variables Locales

La sintaxis es

```
<set var="x">value</set>
```

donde x representa el nombre de la variable.

La sintaxis para acceder al valor de una variable global es

```
<get var="x"/>
```

donde x representa el nombre de la variable.

Las variables locales tiene como ámbito el **template** de la regla a diferencia de las variables globales.

```
44 <!-- regla 7 -->
45 <category>
46 <pattern>mi color favorito es el *</pattern>
47 <template>
48   <set var="color">star</set>
49   El <get var="color"/> es un color que no me gusta.
50 </template>
51 </category>
```

### El tag `<think>`

Tanto el acceso como la asignación de una variable provoca “eco” por pantalla. Así, si en el intérprete ponemos:

Human: Mi color favorito es el amarillo  
 Robot: **amarillo**  
**El amarillo es un color que no me gusta.**

Para evitar ese “eco”,  
 las asignaciones y acceso se  
 encierran en un par  
**`<think></think>`**

```
44 <!-- regla 7 -->
45 <category>
46 <pattern>mi color favorito es el *</pattern>
47 <template>
48     <set var="color"><star/></set>
49     El <get var="color"/> es un color que no me gusta.
50 </template>
51 </category>
```

```
44 <!-- regla 7 -->
45 <category>
46 <pattern>mi color favorito es el *</pattern>
47 <template>
48     <think><set var="color"><star/></set></think>
49     El <get var="color"/> es un color que no me gusta.
50 </template>
51 </category>
```

# El lenguaje AIML

Reducción  
Simbólica  
<srai>



### Una herramienta muy importante en AIML es la reducción simbólica, ya que permite:

- Simplificar las entradas usando pocas palabras
- Enlazar distintas entradas sinónimas con un mismo *template*
- Corregir errores ortográficos por parte del usuario
- Reemplazar expresiones coloquiales por expresiones formales
- Eliminar palabras innecesarias en las entradas

En realidad la reducción simbólica es una invocación recursiva a la propia base de conocimiento (conjunto de categorías) con la intención de reducir el tamaño del conocimiento.

El tag asociado a esta operación es donde representa ... un patrón a buscar.

`<srai>...</srai>`

En nuestro fichero "primero.aiml", tenemos la regla 6 que responde a la pregunta "Cual es mi nombre?", pero hay muchas formas de expresarlo, por ejemplo "Dime mi nombre?", "Como me llamo?", "Te acuerda de cómo me llamo?", "Sabrías mi nombre?" para las cuales la respuesta es la misma, la que ofrece la regla 6.

Estas expresiones las podemos dividir entre aquellas que terminan por "mi nombre" y las que terminan con "como me llamo". Podría construir dos reglas nuevas con estos patrones cuyo *template* invoque a la regla 6.

```
<category>
<pattern>* mi nombre</pattern>
<template><srai>CUAL ES MI
NOMBRE</srai></template>
</category>

<category>
<pattern>^ como me llamo</pattern>
<template><srai>CUAL ES MI
NOMBRE</srai></template>
</category>
```

Insertamos estas dos nuevas reglas, la 8 y la 9

```

38 <!-- regla 6 -->
39 <category>
40 <pattern>Cual es mi nombre</pattern>
41 <template>Tu nombre es <get name="nombre"/></template>
42 </category>
43
44 <!-- regla 7 -->
45 <category>
46 <pattern>mi color favorito es el *</pattern>
47 <template>
48   <think><set var="color"><star/></set></think>
49   El <get var="color"/> es un color que no me gusta.
50 </template>
51 </category>
52
53 <!-- regla 8 -->
54 <category>
55 <pattern>* mi nombre</pattern>
56 <template><srai>CUAL ES MI NOMBRE</srai></template>
57 </category>
58
59 <!-- regla 9 -->
60 <category>
61 <pattern>^ como me llamo</pattern>
62 <template><srai>CUAL ES MI NOMBRE</srai></template>
63 </category>

```

Human: me llamo Raul

Robot: Raul

Raul es un bonito nombre ...

Human: como me llamo?

Robot: Tu nombre es Raul

Human: sabes mi nombre?

Robot: Tu nombre es Raul

Human: mi nombre?

Robot: I have no answer for that

**Ejercicio 3: Aplica la reducción simbólica sobre la base de reglas actual de *primero.aiml* para contemplar los saludos más habituales.**



# El lenguaje AIML

Sets y Maps



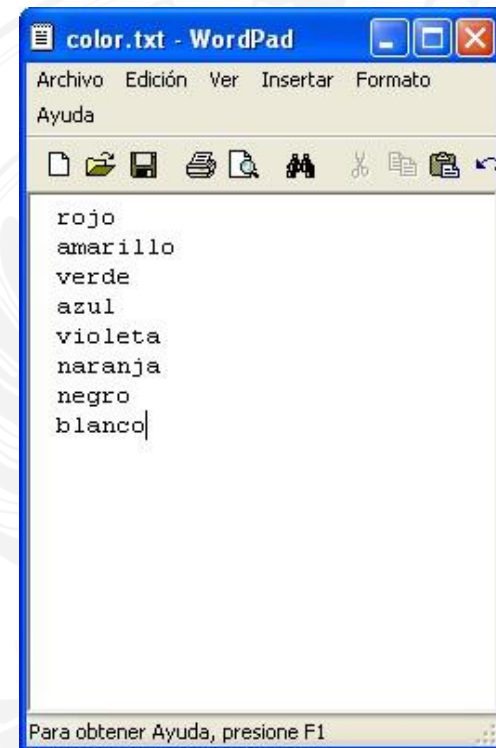


## Una de las aportaciones relevantes que se incluyen en la versión AIML 2.0 es el uso de Sets y Maps.

Un set es una lista de cadenas que se expresa sobre un fichero. El nombre del fichero da la denominación del set y la extensión debe ser "txt". Este fichero debe estar ubicado en la carpeta "sets".

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de set "color" donde se ilustra la sintaxis que debe tener el fichero.

La secuencia es un valor en cada línea del archivo txt.



Los sets permiten hacer una reducción importante en el número de reglas. Por ejemplo, si defino un set con la lista de colores, con dos únicas reglas puedo determinar si algo es un color o no.

```
<category>
<pattern> Es <set>color</set> un color</pattern>
<template> Si, <star/> es un color </template>
</category>

<category>
<pattern> Es * un color</pattern>
<template> No, <star/> no es un color</template>
</category>
```

La secuencia <set>color</set> en el patrón, verifica si la entrada coincide con alguna de las palabras que aparecen en el fichero "color.txt". Si es así, la regla se dispara. En otro caso, será la segunda regla la que se dispare.

Set tiene mayor prioridad que "\*" y "^", pero menos que "\_" y "#".

Si añadimos estas reglas a nuestro fichero ***primero.aiml***, y hacemos la secuencia de preguntas que se indican, se obtendrá:

```

65 <!-- regla 10 -->
66 <category>
67 <pattern>es <set>color</set> un color</pattern>
68 <template>Si, <star/> es un color.</template>
69 </category>
70
71
72 <!-- regla 11 -->
73 <category>
74 <pattern>es * un color</pattern>
75 <template>No, <star/> no es un color.</template>
76 </category>

```

Human: Es amarillo un color?

Robot: Si, amarillo es un color.

Human: Es rojo un color?

Robot: Si, rojo es un color.

Human: Es verde un color?

Robot: Si, verde es un color.

Human: Es lapiz un color?

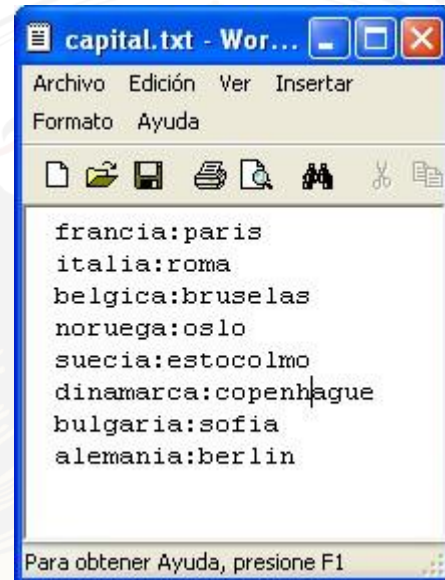
Robot: No, lapiz no es un color.

**Maps** representa el tipo de dato diccionario y al igual que los *sets* se codifica en un fichero independiente donde el nombre del fichero da nombre al *maps* y la extensión a de ser "txt". Este fichero debe estar alojado en la carpeta **maps**.

En cada línea del fichero se codifica una entrada con el siguiente formato:

```
cadena1:cadena2
```

Como ejemplo vamos a definir un *map* de nombre "**capital**" para asociar a cada país su capital.



Vamos a definir una regla, que responda a cual es la capital de un país.

```
<category>
<pattern>Cual es la capital de *</pattern>
<template>
  La capital de <star/> es <map name="capital"><star/></map>.
</template>
</category>
```

La operación **<map name="capital">KEY</map>** devuelve el valor asociado a la clave **KEY**.

Añadimos esta regla al fichero primero.aiml.

```

79  <!-- regla 12 -->
80  <category>
81  <pattern>Cual es la capital de */</pattern>
82  <template>La capital de <star/> es <map name="capital"><star/></map>.</template>
83  </category>
84

```

Human: Cual es la capital de francia?

Robot: La capital de francia es paris.

Human: Cual es la capital de italia?

Robot: La capital de italia es roma.

Human: Cual es la capital de Cuba?

Robot: La capital de Cuba es unknown.

Para que no ocurra que no encuentre la respuesta se suele definir un set con las claves del **map**. En este caso, un set de países, y así podemos contemplar a través de 2 reglas, si sabemos o no la capital de un determinado país.

```

79  <!-- regla 12 -->
80  <category>
81  <pattern>Cual es la capital de <set>pais</set></pattern>
82  <template>La capital de <star/> es <map name="capital"><star/></map>.</template>
83  </category>
84
85  <!-- regla 13 -->
86  <category>
87  <pattern>Cual es la capital de *</pattern>
88  <template>No se cual es la capital de <star/>.</template>
89  </category>

```

Human: Cual es la capital de francia?

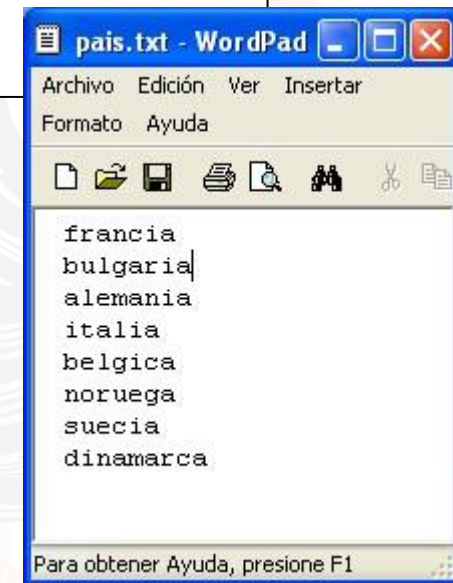
Robot: La capital de francia es paris.

Human: Cual es la capital de italia?

Robot: La capital de italia es roma.

Human: Cual es la capital de Cuba?

Robot: No se cual es la capital de Cuba





AIML tiene implícitamente definidos los siguientes sets y maps:

- `<set>number</set>`  
Números naturales
- `<map name="successor">`  
Dado un número natural "n" devuelve "n+1"
- `<map name="predecessor">`  
Dado un número natural "n" devuelve "n-1"
- `<map name="plural">`  
Devuelve el plural de un palabra en singular (sólo Inglés)
- `<map name="singular">`  
Devuelve el singular de un palabra en plural (sólo Inglés)



**Ejercicio 4:** Construye un fichero set, llamado “compi.txt” que contenga al menos el nombre de 5 compañeros de clase, y define 2 ficheros map, uno que asocie a cada uno de ellos su color de pelo y llámalo “pelo.txt” y el otro que le asocie su color de ojos y llámalo “ojos.txt”.

Una vez hecho eso, construye un fichero llamado “ejer4.aiml” y define el conjunto de reglas necesario para responder a las preguntas sobre color de ojos y de pelo de un compañero.



# El lenguaje AIML

## Contexto



**El contexto es fundamental para que una conversación mantenga coherencia y tiene que ver con recordar cosas que el bot ha dicho previamente.**

En AIML hay 3 elementos para recordar el contexto:

- Los predicados o variables globales (vistas previamente)
- El tag <that>
- Un “set” predefinido en el lenguaje llamado “topic”

### El tag <that>

El bot recuerda la última respuesta. En base a ese respuesta puede alterar la respuesta a la siguiente pregunta.

El tag <that> se sitúa entre <pattern> y <template> siendo su sintaxis la siguiente:

#### Regla 1

```
<category>
<pattern>Si</pattern>
<that> TE GUSTA EL CAFE
</that>
<template>
  Lo prefieres solo o con leche
</template>
</category>
```

#### Regla 2

```
<category>
<pattern>^ cafe ^</pattern>
<template>
  Te gusta el cafe
</template>
</category>
```

Obviamente para que se dispare la Regla 1, es necesario que justo antes en la conversación se haya disparado una regla como la Regla 2.

### El tag <that>

Añadimos estas dos reglas al fichero primero.aiml.

```

92 <!-- regla 14 -->
93 <category>
94 <pattern>^ cafe ^</pattern>
95 <template>Te gusta el cafe.</template>
96 </category>
97
98
99 <!-- regla 15 -->
00 <category>
01 <pattern>Si</pattern>
02 <that>TE GUSTA EL CAFE</that>
03 <template>Lo prefieres solo o con leche.</template>
04 </category>

```

Human: esta mañana me tome un  
cafe

Robot: Te gusta el cafe.

Human: Si

Robot: Lo prefieres solo o con  
leche.

**<set name="topic"> / <topic name="x"></topic>**

Esta variable global predefinida en el lenguaje permite agrupar las reglas de manera que estas sólo se activan cuando la conversación se centra en un tema concreto.

Por defecto, el valor de "topic" es "unknown". Como ha sido nuestro caso, a lo largo de todo este tutorial, ya que nunca le fijamos un valor.

Lo primero es definir un bloque de reglas sobre un tema, para ello se encierran las reglas entre un <topic name="tema"> ... </topic>.

```
<topic name="cafe">
<category> ..... </category>
.....
<category> ..... </category>
</topic>
```

Para fijar un tema, en el "template" de alguna regla se usa <set name="topic">

```
<template> te gusta el <set name="topic"> cafe
</set></template>
```

# El lenguaje AIML

Random,  
Estructura  
Condicional y  
Ciclos



**No responder exactamente de la misma forma ante la misma pregunta o ante preguntas similares ayuda al bot a dar la impresión de presentar un comportamiento más semejante al humano.**

El lenguaje AIML tiene el tag `<random>`, para aportar al conocimiento este comportamiento. La sintaxis es la siguiente:

```
<random>
  <li> .... </li>
  <li> ... </li>

  .....
  <li> ... <li>
</random>
```

**Ejemplo**

```
<category>
<pattern>hola *</pattern>
<template>
  <random>
    <li> Hola! </li>
    <li> Buenas! Qué tal? </li>
  </random>
</template>
</category>
```

Los pares `<li>...</li>` separan las distintas salidas posible. El comportamiento de esta sentencia, es que aleatoriamente elige entre uno de los pares `<li></li>` para ofrecerlo como salida.



### En AIML también hay una estructura condicional.

Esta estructura condicional funciona como el "switch" de C. Su sintaxis es la siguiente:

#### Para variables locales

```
<condition var ="x">
<li value="x1"> .... </li>
<li value="x2"> ... </li>
.....
<li> ... </li>
</condition>
```

#### Para variables globales

```
<condition name ="x">
<li value="x1"> .... </li>
<li value="x2"> ... </li>
.....
<li> ... </li>
</condition>
```

Los pares <li value></li> separan los distintos casos, y el último <li></li> se aplica cuando ninguno de los casos anteriores se cumple.

Veamos un ejemplo de uso

En nuestro fichero primero.aiml, nos dimos cuenta que si le pedíamos nuestro nombre en la regla 6 y aún no lo habíamos almacenado ya que no se había invocado a la regla 4, nos decía: “**Tu nombre es unknown**”.

Vamos a corregir la regla 6 de la siguiente manera: si ya se ha asignado valor a la variable “nombre” entonces que funcione como está ahora mismo, pero si no, que diga que aún no me has dicho tu nombre.

### Regla Original

```

38 <!-- regla 6 -->
39 <category>
40 <pattern>Cual es mi nombre</pattern>
41 <template>Tu nombre es <get name="nombre"/></template>
42 </category>
43

```

### Regla Modificada

```

38 <!-- regla 6 -->
39 <category>
40 <pattern>Cual es mi nombre</pattern>
41 <template>
42   <condition name="nombre">
43     <li value="unknown"> Aun no me has dicho tu nombre</li>
44     <li>Tu nombre es <get name="nombre"/></li>
45   </condition>
46 </template>
47 </category>

```

Human: como me llamo?

Robot: **Aun no me has dicho tu nombre**

Human: me llamo Raul

Robot: **Raul**

**Raul es un bonito nombre...**

Human: como me llamo?

Robot: **Tu nombre es Raul**

Otro elemento básico en un lenguaje de programación son los ciclos.

AIML tiene una forma muy peculiar para la construcción de ciclos. Son ciclos del tipo “*mientras condición hacer un bloque de operaciones*” y eso implica el uso implícito de la operación de condición.

Veámoslo con un ejemplo: Supongamos que queremos construir una regla que cuente hasta un determinado número.

```
<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>

</template>
</category>
```

```
<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>
</template>
</category>
```

Planteo la regla y defino como patrón responder a las consultas que son de la forma “Cuenta hasta n” siendo n un número.

```

<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>
  <think>
    <set var="contador">1</set>
    <set var="salida">1</set>
  </think>
</template>
</category>

```

Lo que tengo que hacer es un bucle contado. Así, declaro una variable local “contador” para ir almacenando los distintos valores hasta llegar a number.

Además, declaro otra variable local “salida”, que va a ir almacenando la secuencia de números por los que va pasando contador. La idea es que salida se comporte como una cadena de caracteres.

Ambas variables se inicializan con el valor 1 y están incluidas en un bloque <think> para que no produzcan “eco” por pantalla.

```

<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>
  <think>
    <set var="contador">1</set>
    <set var="salida">1</set>
  </think>
  <condition var="contador">
    <li><value><star/></value><get var="salida"/></li>
    <li></li>
  </condition>
</template>
</category>

```

Ahora planteo un comportamiento diferente en función de una condición.

La condición revisa el valor de la variable "contador".

El primer caso nos dice que si el valor del comodín, que en este caso es el número introducido en el patrón, coincide con el valor de la variable "contador", entonces devuelva por el terminal el valor de la variable salida.

Hasta ahora habíamos visto <li value="x">, pero cuando hay un valor que no podemos encerrar entre comillas, se puede descomponer de la forma que aquí aparece, es decir,

```

<li><value>valor</value>.....</li>

```

```

<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>
  <think>
    <set var="contador">1</set>
    <set var="salida">1</set>
  </think>
  <condition var="contador">
    <li><value><star/></value><get var="salida"/></li>
    <li>
      <think>
        <set var="contador">
          <map name="successor"><get var="contador"/></map>
        </set>
      </think>
    </li>
  </condition>
</template>
</category>

```

El caso anterior, es la condición de salida. Así que este segundo caso corresponde al bloque del ciclo en un lenguaje de programación convencional. En este caso, lo que tenemos que hacer es incrementar el contador. La forma que tiene AIML para hacer esto es hacer uso del map "successor".

Este grupo de acciones lo que hace es calcular el sucesor del valor actual de "contador" y el resultado de ese cálculo lo vuelve a almacenar en la variable "contador".

```

<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>
  <think>
    <set var="contador">1</set>
    <set var="salida">1</set>
  </think>
  <condition var="contador">
    <li><value><star/></value><get var="salida"/></li>
    <li>
      <think>
        <set var="contador">
          <map name="successor"><get var="contador"/></map>
        </set>
        <set var="salida"><get var="salida"/> <get var="contador"/></set>
      </think>
    </li>
  </condition>
</template>
</category>

```

Además, de incrementar “contador”, actualizo la variable “salida”, en este caso, mediante una concatenación de cadenas.

Se puede observar que el nuevo valor de “salida” es su anterior valor al que se le concatena el valor de la variable “contador”. No se ve bien, pero es importante, hay un espacio en blanco entre el get de “salida” y el get de “contador”, para separar los números.



```

<category>
<pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
<template>
  <think>
    <set var="contador">1</set>
    <set var="salida">1</set>
  </think>
  <condition var="contador">
    <li><value><star/></value><get var="salida"/></li>
    <li>
      <think>
        <set var="contador">
          <map name="successor"><get var="contador"/></map>
        </set>
        <set var="salida"><get var="salida"/> <get var="contador"/></set>
      </think>
      <loop/>
    </li>
  </condition>
</template>
</category>

```

Termino el caso con el comando <loop/>, que indica que se revise el valor de la última condición examinada. En nuestro caso la única condición que hay.

Si hubiera varias condiciones anidadas, el ciclo implica a la más interna.

Así quedaría la regla al final.

```

08 <!-- regla 16 -->
09 <category>
10 <pattern>Cuenta hasta <set>number</set></pattern>
11 <template>
12 <think>
13 <set var="contador">1</set>
14 <set var="salida">1</set>
15 </think>
16 <condition var="contador">
17 <li><value><star/></value><get var="salida"/></li>
18 <li>
19 <think>
20 <set var="contador">
21 <map name="successor"><get var="contador"/></map>
22 </set>
23 <set var="salida"><get var="salida"/> <get var="contador"/></set>
24 </think>
25 <loop/>
26 </li>
27 </condition>
28 </template>
29 </category>

```

**Ejercicio 5:** Toma el conocimiento desarrollado en el ejercicio 4 que responde al color de ojos y pelo de algunos compañeros y añade las reglas necesarias para que dado un color concreto de pelo o de ojos, te devuelva los nombres de los compañeros que coinciden con esa propiedad. La pregunta puede ser del tipo “Que compañeros son rubios?”



# El lenguaje AIML

Aprender



Una de las particularidades más importante de AIML es que da la posibilidad al bot de aprender de los usuarios.

Para eso se usan dos tag **<learn>** y **<learnf>**.

Ambos se usan de la misma manera, y la única diferencia entre ambos es si lo que aprende sólo se usa en la conversación actual, en ese caso, se usa **<learn>** o si lo aprendido se desea que se mantenga como parte de la base de reglas, en cuyo caso hay que usar **<learnf>**.

Aquí explicaremos el uso de **<learn>**, asumiendo que se hace igual en el caso de querer usar **<learnf>**.

Una aclaración, cuando se usa **<learnf>** el botMaster pierde un tanto el control del bot y puede que este aprenda "cosas malas"

Aprenderemos su uso con un ejemplo:

Las reglas 12 y 13 del fichero primero.aiml, definen el comportamiento para responder cual es la capital de un determinado país. La 12 en el caso afirmativo de que el país esté en el **set país** y la 13 indicando que no lo sabemos.

Vamos a intentar complementar estas dos reglas con una adicional que si no sabemos el país o su capital, la aprendamos.

En concreto, la entrada que vamos a permitir es la siguiente:

La capital de \* es \*

Lo que tendremos que hacer es lo siguiente:

1. Verificar si el país está en set país en cuyo caso invocamos a la regla 12.
2. Verificar si es una capital que ya habíamos aprendido antes.
3. Si no es ninguna de las dos anteriores, pasamos a aprender la nueva regla.

Las reglas 12 y 13 son las siguientes:

```

79  <!-- regla 12 -->
80  <category>
81  <pattern>Cual es la capital de <set>pais</set></pattern>
82  <template>La capital de <star/> es <map name="capital"><star/></map>.</template>
83  </category>
84
85  <!-- regla 13 -->
86  <category>
87  <pattern>Cual es la capital de *</pattern>
88  <template>No se cual es la capital de <star/>.</template>
89  </category>

```

Voy a transformar el **template** de la regla 13 para que devuelva "No lo se". Esto lo hago simplemente por comodidad para la nueva regla.

```

84  <!-- regla 12 -->
85  <category>
86  <pattern>Cual es la capital de <set>pais</set></pattern>
87  <template>La capital de <star/> es <map name="capital"><star/></map>.</template>
88  </category>
89
90  <!-- regla 13 -->
91  <category>
92  <pattern>Cual es la capital de *</pattern>
93  <template>No lo se</template>
94  </category>

```

```
<category>
<pattern>la capital de * es *</pattern>
<template>
<template>
</category>
```

Proponga la estructura básica de la regla y fijo el patrón con dos comodines, el primero recoge el país y el segundo la capital de dicho país.



```
<category>
<pattern>la capital de * es *</pattern>
<template>
  <think>
    <set var="cap"><srai>CUAL ES LA CAPITAL DE <star/></srai></set>
  </think>
</template>
</category>
```

Añado en el **template** una invocación a la regla 12 o 13. Esto devolverá "NO LO SE" si se dispara la regla 13.

En otro caso, devuelve "LA CAPITAL DE ...".

El valor devuelto se almacena en la variable local "cap", y como veis está incrustado en un bloque <think> para que no presente "eco" por pantalla.

```

<category>
<pattern>la capital de * es *</pattern>
<template>
  <think>
    <set var="cap"><srai>CUAL ES LA CAPITAL DE <star/></srai></set>
  </think>
  <condition var="cap">
    <li value="NO LO SE">
      </li>
    </condition>
  </template>
</category>

```

Ahora propongo una condición para determinar si el bot sabe la respuesta.

Si no lo sabe, la variable "cap" contendrá "NO LO SE". Así, que este es el caso en el que quiero aprender la información proporcionada por el usuario.

```

<category>
<pattern>la capital de * es *</pattern>
<template>
  <think>
    <set var="cap"><srai>CUAL ES LA CAPITAL DE <star/></srai></set>
  </think>
  <condition var="cap">
    <li value="NO LO SE">
      <learn>
        <category>
          <pattern>CUAL ES LA CAPITAL DE <eval><star/></eval></pattern>
          <template>
            La capital de <eval><star/></eval> es <eval><star index="2"/></eval>
          </template>
        </category>
      </learn>
    </li>
  </condition>
</template>
</category>

```

Pues, aquí aparece la sintaxis de `<learn>`.

Como se puede observar, dentro del bloque *learn* aparece incrustada la estructura de una regla con su *category*, su *pattern* y su *template*.

Así, la nueva regla que se propone es que ante la entrada de "CUAL ES LA CAPITAL DE ...", siendo ... un país concreto, la respuesta será "La capital de .1. es .2., donde .1. es un país concreto y .2. es una ciudad concreta.

El *tag* `<eval>` lo que hace es transformar el comodín por el valor concreto con el que se ha instanciado esa regla. Si no estuviera el `<eval>`, no instancia al valor concreto el comodín, sino que deja directamente el comodín.

```

<category>
<pattern>la capital de * es *</pattern>
<template>
  <think>
    <set var="cap"><srai>CUAL ES LA CAPITAL DE <star/></srai></set>
    </think>
    <condition var="cap">
      <li value="NO LO SE">
        <learn>
          <category>
            <pattern>CUAL ES LA CAPITAL DE <eval><star/></eval></pattern>
            <template>
              La capital de <eval><star/></eval> es <eval><star index="2"/></eval>
            </template>
          </category>
        </learn>
        Recordare que la capital de <star/> es <star index="2"/>
      </li>
    </condition>
  </template>
</category>

```

Antes de terminar el caso, y una vez que he propuesto la nueva regla a incluir en la base de reglas, saco un mensaje al usuario indicando que "Recordare que la capital de ..."

```

<category>
<pattern>la capital de * es *</pattern>
<template>
  <think>
    <set var="cap"><srai>CUAL ES LA CAPITAL DE <star/></srai></set>
    </think>
    <condition var="cap">
      <li value="NO LO SE">
        <learn>
          <category>
            <pattern>CUAL ES LA CAPITAL DE <eval><star/></eval></pattern>
            <template>
              La capital de <eval><star/></eval> es <eval><star index="2"/></eval>
            </template>
          </category>
        </learn>
        Recordare que la capital de <star/> es <star index="2"/>.
      </li>
      <li>
        Ya lo sabia.
      </li>
    </condition>
  </template>
</category>

```

Por último, añado el caso en que la variable "cap" no tenga el valor "NO LO SE". En esta situación, le indico al usuario que "Ya lo sabia".

## Así quedaría la nueva regla

```

35  <!-- regla 17 -->
36  <category>
37  <pattern>la capital de * es */</pattern>
38  <template>
39    <think>
40    <set var="cap"><srai>CUAL ES LA CAPITAL DE <star/></srai></set>
41    </think>
42    <condition var="cap">
43      <li value="NO LO SE">
44        <learn>
45          <category>
46            <pattern>
47              CUAL ES LA CAPITAL DE <eval><star/></eval>
48            </pattern>
49            <template>
50              La capital de <eval><star/></eval> es <eval><star index="2"/></eval>
51            </template>
52          </category>
53        </learn>
54        Recordare que la capital de <star/> es <star index="2"/>.
55      </li>
56      <li>
57        Ya lo sabia.
58      </li>
59    </condition>
60  </template>
61  </category>

```

### Ejercicio 6:

- a) Corrige la regla 17 para que detecte la no coincidencia entre el nombre de la capital que introduce el usuario con la que el bot tenía almacenada.**
  
- a) Toma el conocimiento obtenido en el ejercicio 5 que trata sobre el color de pelo y de ojos de compañeros, y añade las reglas necesarias para ante una afirmación del tipo “Luis tiene los ojos azules y el pelo moreno” aprenda esa información para responder a las preguntas sobre el color de pelo o de ojos de Luis.**

# El lenguaje AIML

## Algunos Enlaces

- [AIML 2.0 Working Draft](#)
- [A.L.I.C.E. The Artificial Intelligence Foundation](#)
- [Pandorabots](#)
- [AIML Quick Guide](#)
- [Build a Simple Virtual Assistant with AIML 2.0](#)