

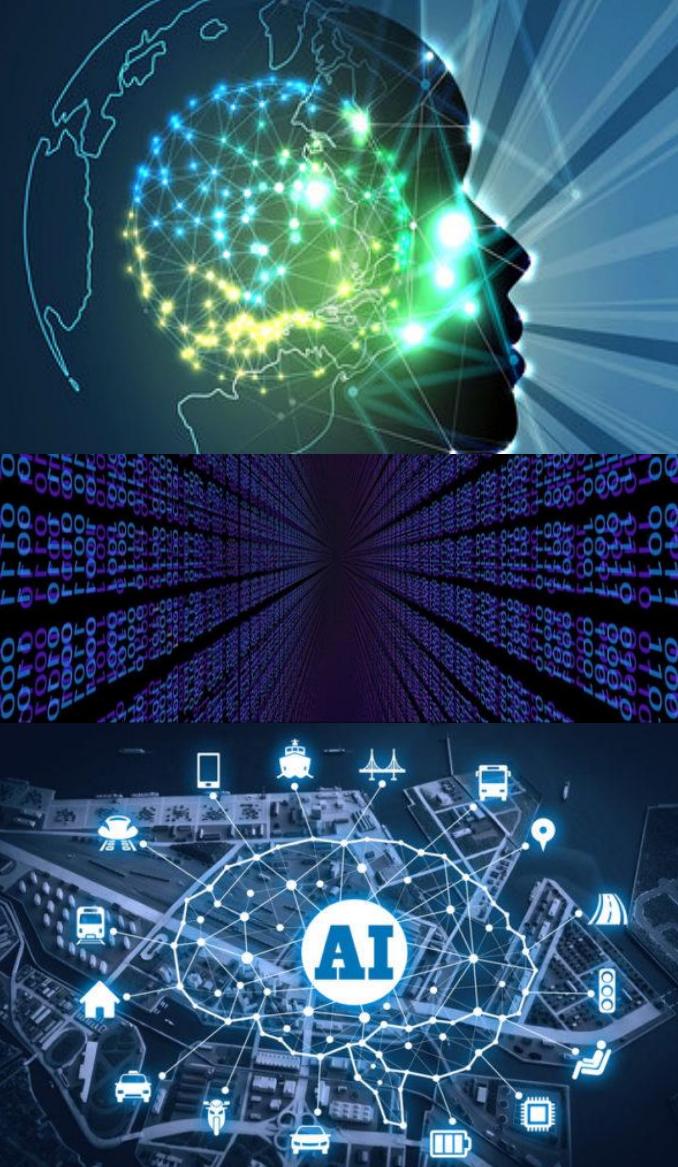
UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Curso de Sistemas Inteligentes

Sistemas Basados en Conocimiento

Prof. Demetrio Arturo Ovalle Carranza
Departamento de Ciencias de la Computación
y de la Decisión
Facultad de Minas

Mayo 15 de 2020



Facultad de Minas
Sede Medellín

Gidia
Grupo de I+D
en Inteligencia Artificial



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Agenda

- Introducción
- Fundamentación, Métodos, Técnicas, Tecnologías
 - ✓ SBC / Sistemas Expertos / PROLOG
 - ✓ Técnicas de Búsqueda Heurística
 - ✓ IAD – Agentes Inteligentes
- Aplicaciones

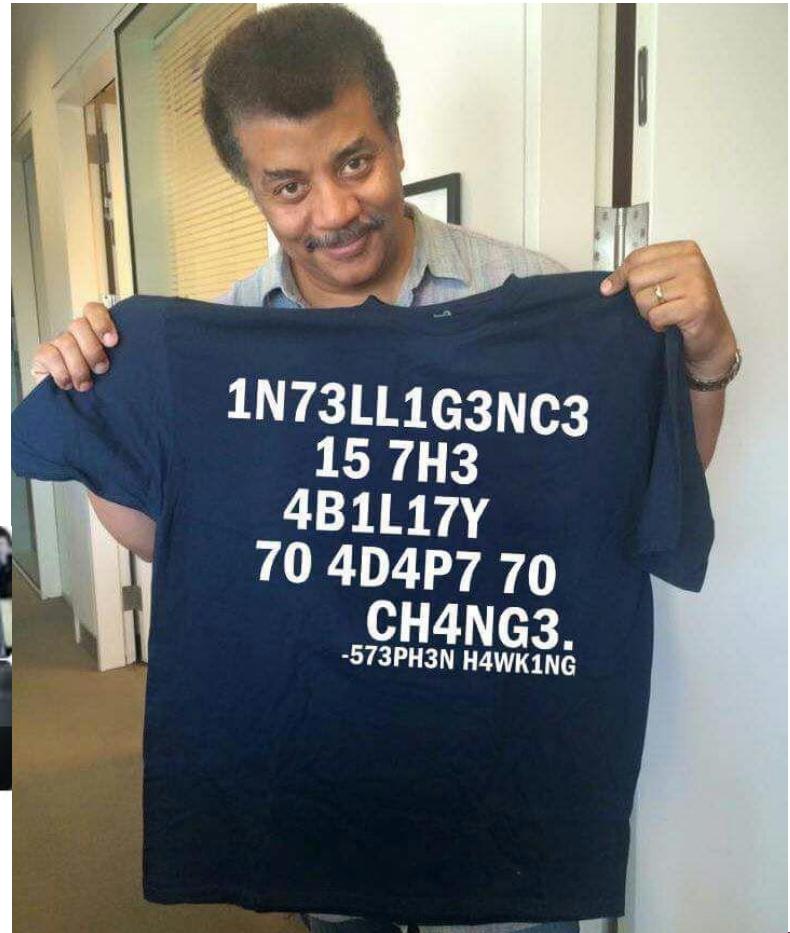
Introducción

Una definición de
de Inteligencia ...



Stephen Hawking

Físico teórico



Facultad de Minas
Sede Medellín

Gidia
Grupo de I+D
en Inteligencia Artificial



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Def. IA

Introducción

A useful definition of artificial intelligence is the theory and development of computer systems able to perform tasks that normally require human intelligence.

Definición tomada de la Lectura: *Demystifying Artificial Intelligence*

Introducción

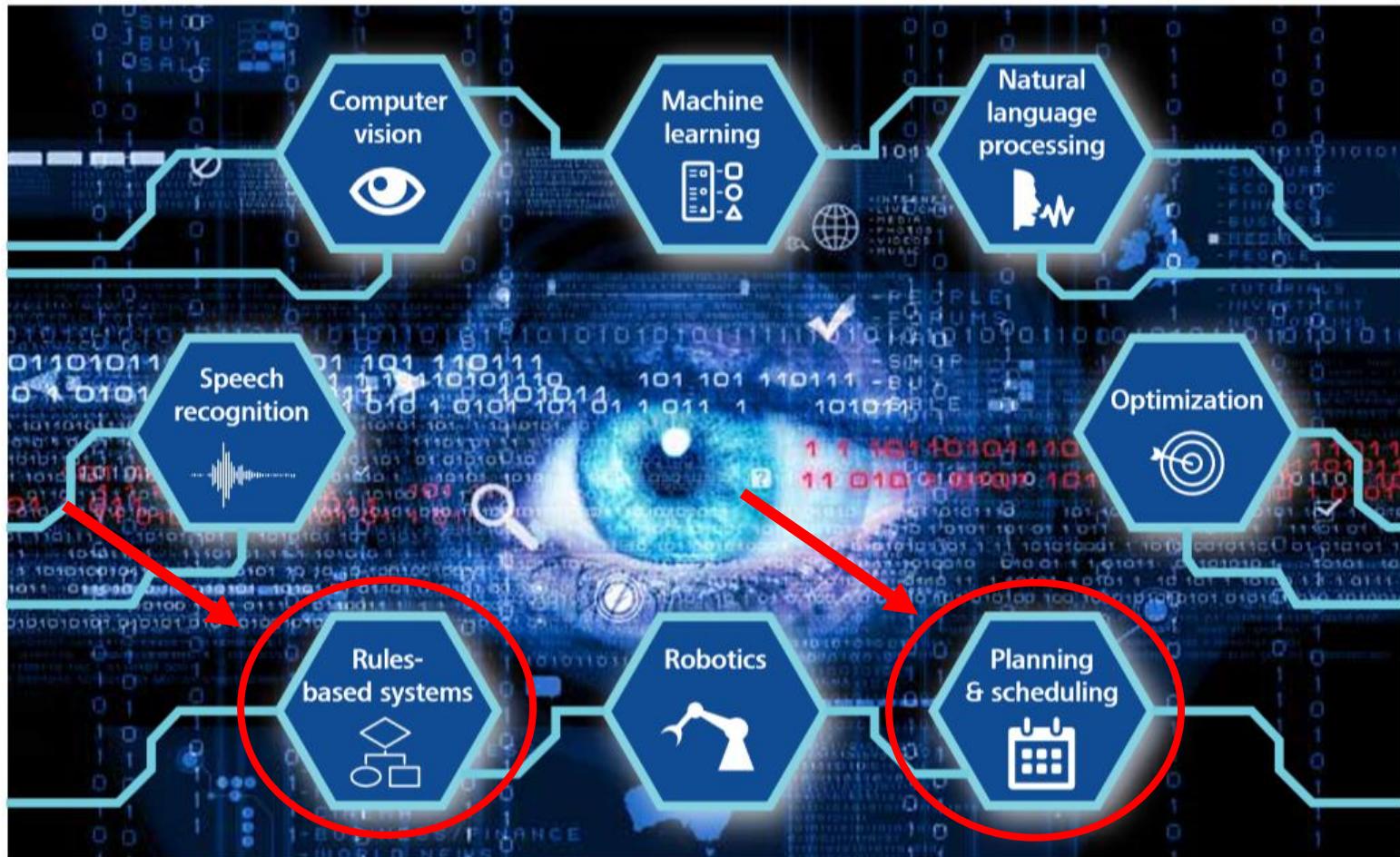
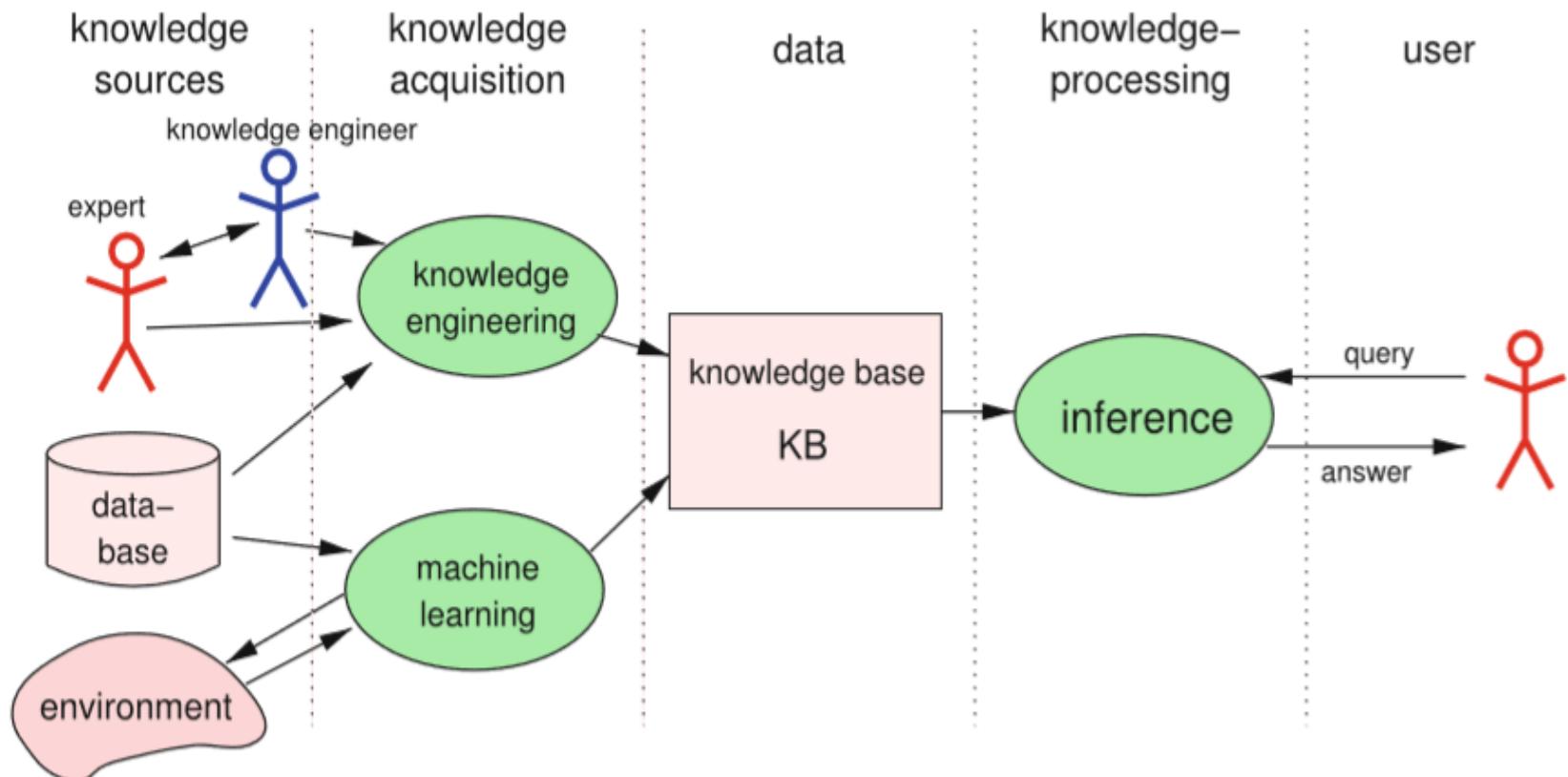


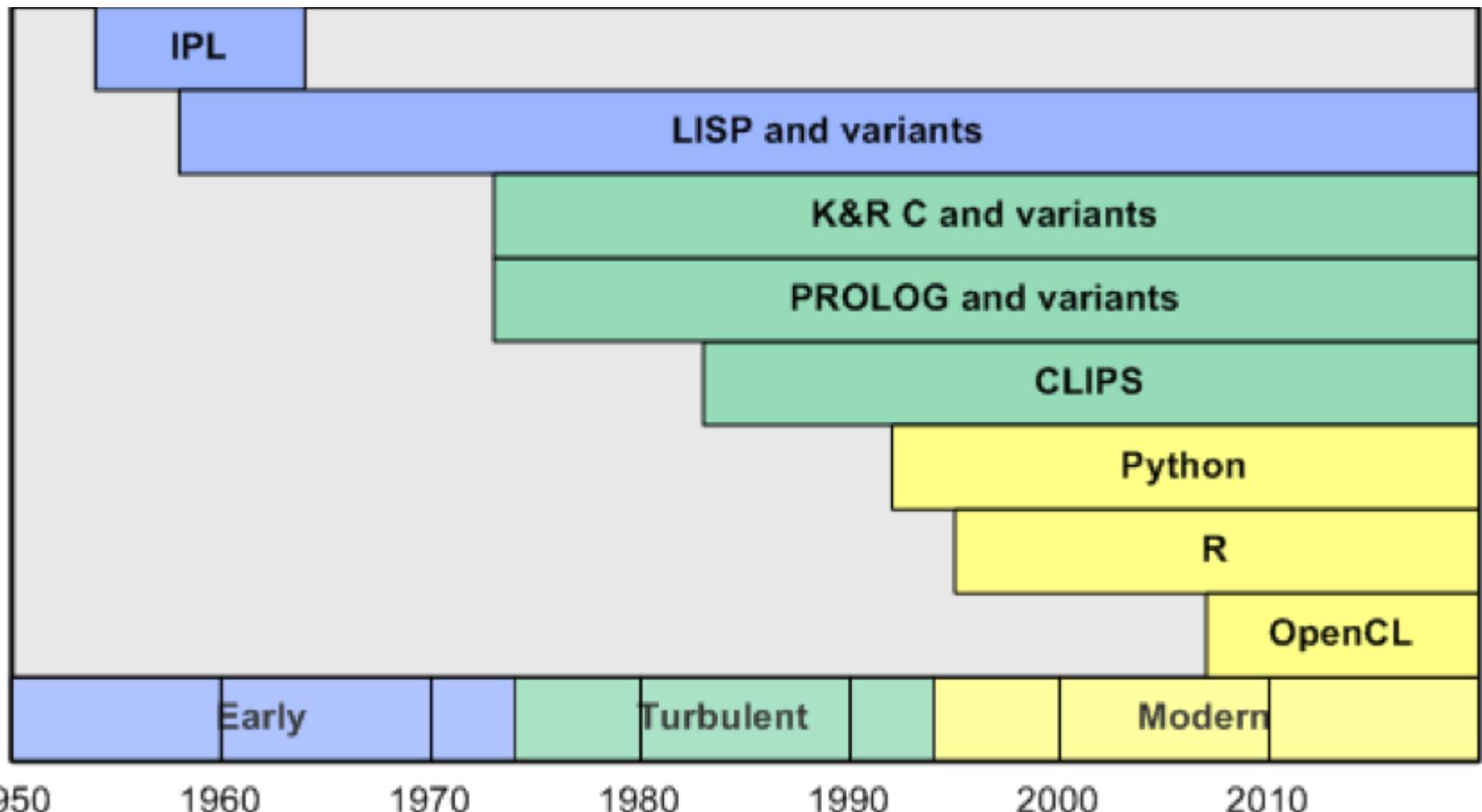
Figura tomada de la Lectura: *Demystifying Artificial Intelligence*

Introducción



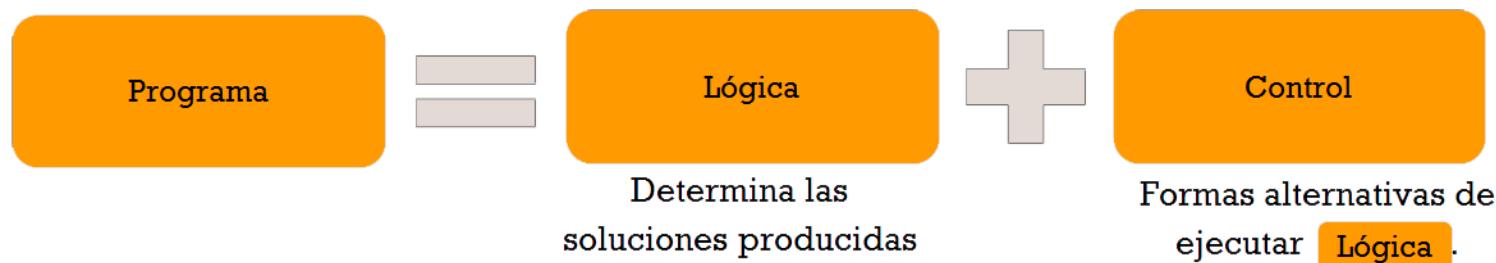
Structure of a knowledge-processing system (Ertel W., 2017)

Evolución Lenguajes de IA



La Programación lógica y funcional, se conoce como Programación Declarativa

- Se trabaja en una forma descriptiva, estableciendo relaciones entre entidades, indicando qué se debe hacer y no el cómo.



- Esto es una deducción controlada.
- **Lógica (programador):** hechos y reglas para representar conocimiento
- **Control (interprete):** deducción lógica para dar respuestas (soluciones)

Claúsulas de Horn

- Definición Formal: En **lógica proposicional**, una fórmula lógica es una cláusula de Horn si es una cláusula (disyunción de literales) con, como máximo, un literal positivo.

$$\neg p \vee \neg q \vee \dots \vee \neg t \vee u$$

Se puede reescribir como:

$$(p \wedge q \wedge \dots \wedge t) \rightarrow u$$

- Inferencias:

antecedente → consecuente

"Si es verdadero el antecedente, entonces es verdadero el consecuente"

Ejemplo:

- Cláusula $(mujer(A) \wedge padre(B, A)) \rightarrow hija(A, B)$
- Verbal "A es hija de B si A es mujer y B es padre de A"
- Prolog **hija(A, B) :- mujer(A), padre(B, A)**

Imperativo vs Declarativo

Factorial de n

```
n=int(input("Entre número:"))
fact=1
while(n>0):
    fact=fact*n
    n=n-1
print("El factorial es: ")
print(fact)
```

Entre número:6

El factorial es: 720

Algoritmo: datos + procedimientos (secuencia de instrucciones)

%% PROLOG: Factorial de n

```
factorial(1,1).
factorial(N,M) :- N>1, N1 is N-1,
factorial(N1,K), M is N*K.
```

? factorial(5,Y)

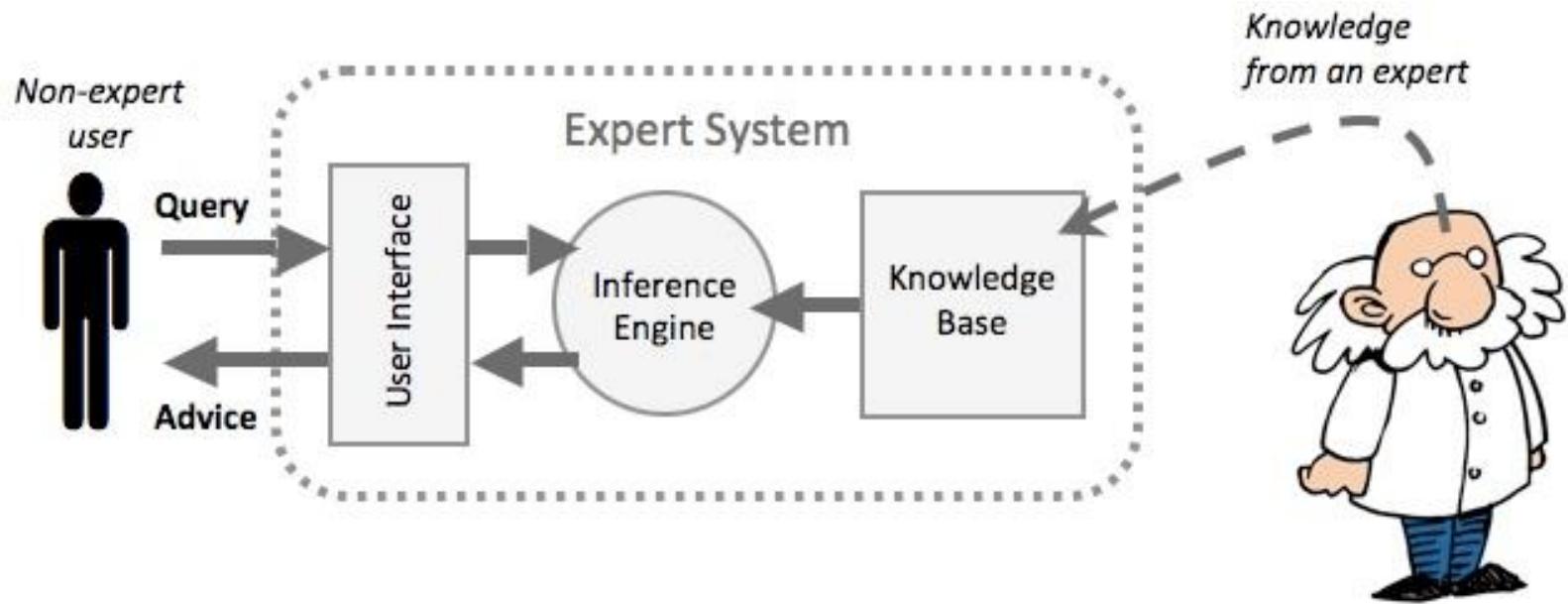
-> Y=720

Lógica:
hechos y
reglas

Prolog es un lenguaje lógico adecuado para programas que implican cálculos simbólicos o no numéricos.

- ✓ Su nombre proviene del francés “PROgrammation en LOGique”, creado por **Alain COLMERAUER** de la Universidad de Aix-Marseille (Marsella, Francia) .
- ✓ Es un lenguaje de uso frecuente en Inteligencia Artificial, donde la manipulación de símbolos e inferencia sobre ellos es una tarea común. Se busca implementar soluciones de forma que la resolución del problema se haga de forma automática o semi-automática.
- ✓ Un programa en **Prolog** consiste en una serie de hechos, reglas (Claúsulas de Horn) y consultas (objetivos).
- ✓ Un programa se ejecuta verificando algunas consultas y validando si estas pueden ser probadas al utilizar los **hechos** conocidos e infiriendo a partir de las **reglas** existentes.

Expert System Architecture



Construir una base de conocimientos mediante reglas y hechos.

- X: Determinar el diagnóstico de una enfermedad conociendo los síntomas.
 - ¿Cuáles son las reglas?
 - ¿Cuáles son los hechos?
- X: Realizar detección de fallas de un dispositivo cuando presenta errores de ejecución.
 - ¿Cuáles son las reglas?
 - ¿Cuáles son los hechos?

Hechos y Reglas en PROLOG

/* FACTS

```
tiene_sintoma(manuel, congestion_nasal).  
tiene_sintoma(manuel, fiebre).  
sintoma_de(fiebre, gripe).  
sintoma_de(congestion_nasal, gripe).  
elimina(suplemento_de_hierro, debilidad).  
elimina(aspirinas, fiebre).  
elimina(jarabe, tos).  
elimina(antistamínico, congestion_nasal).
```

...

/* RULES

```
alivia(X,Y):-elimina(X,A),sintoma_de(A,Y). /* X remedio; A síntoma; Y enfermedad */  
enfermo_de(X,Y):-tiene_sintoma(X,Z),sintoma_de(Z,Y). /* X paciente; Z síntoma; Y enfermedad */  
recetar_a(X,Y,A):-enfermo_de(Y,A),alivia(X,A). /* X remedio; Y persona; A enfermedad */  
sintomas(X,Sintoma,Enfermedad):-enfermo_de(X,Enfermedad), /* X persona */  
sintoma_de(Sintoma,Enfermedad).
```

....

<https://swish.swi-prolog.org>

← → C ⌂ swish.swi-prolog.org

 SWISH File ▾ Edit ▾ Examples ▾ Help ▾

Program +

```
1 tiene_sintoma(manuel,congestion_nasal).
2 tiene_sintoma(manuel,fiebre).
3 tiene_sintoma(alicia,cansancio).
4 sintoma_de(fiebre,gripe).
5 sintoma_de(congestion_nasal,gripe).
6 sintoma_de(tos,gripe).
7 sintoma_de(cansancio,anemia).
8 sintoma_de(debilidad,anemia).
9 sintoma_de(dolor_de_cabeza,anemia).
10 sintoma_de(hinchazon_de_la_lengua,anemia).
11 elimina(vitaminas,cansancio).
12 elimina(suplemento_de_hierro, debilidad).
13 elimina(aspirinas,fiebre).
14 elimina(jarabe,tos).
15 elimina(antistamínico,congestion_nasal).
16 alivia(X,Y):-elimina(X,A),sintoma_de(A,Y).
17 enfermo_de(X,Y):-tiene_sintoma(X,Z),sintoma_de(Z,Y).
18 recetar_a(X,Y,A):-enfermo_de(Y,A),alivia(X,A).
19 sintomas(X,Sintoma,Enfermedad):-enfermo_de(X,Enfermedad), sintoma_de(Sintoma,Enfermedad).
```

tiene_sintoma(manuel,Sintoma).

Sintoma = congestion_nasal
Sintoma = fiebre

enfermo_de(manuel,Enfermedad).

Enfermedad = gripe

recetar_a(X,manuel,gripe).

X = aspirinas
X = jarabe
X = antistamínico

recetar_a(X,manuel,anemia).

false

recetar_a(X,Y,anemia).

X = vitaminas,
Y = alicia
X = suplemento_de_hierro,
Y = alicia

?- recetar_a(X,Y,anemia).

Funcionamiento del Backtracking (Vuelta atrás)

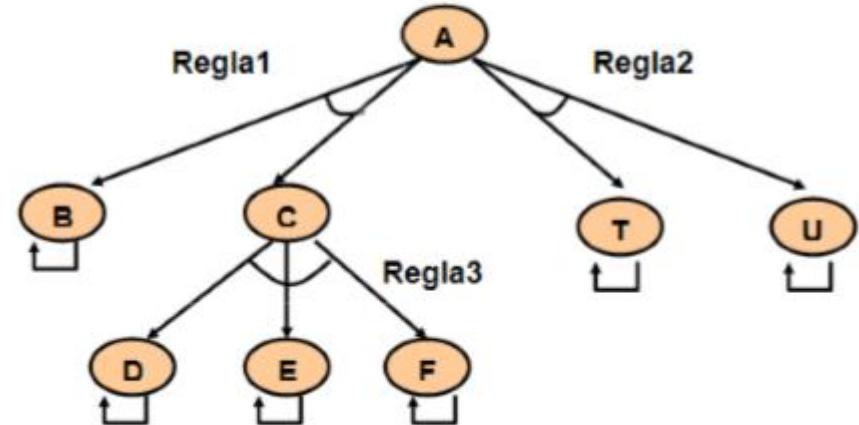
SWISH

File ▾ Edit ▾ Examples ▾ Help ▾

Program X +

```
1 hecho_T.
2 hecho_U.
3 hecho_E :- false.
4 hecho_B.
5 hecho_D.
6 hecho_F.
7 hecho_A :- hecho_B, hecho_C. /* Regla 1*/
8 hecho_A :- hecho_T, hecho_U. /* Regla 2*/
9 hecho_C :- hecho_D, hecho_E, hecho_F. /* Regla 3*/
10
```

```
A :- B , C.          /* Regla 1*/
A :- T , U.          /* Regla 2*/
C :- D , E , F.      /* Regla 3*/
```



¿Se puede verificar el hecho_A ?

Funcionamiento del Backtracking (Vuelta atrás)

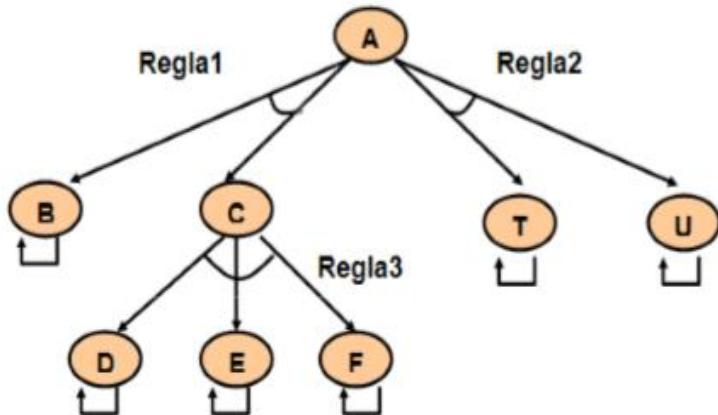
SWISH

File ▾ Edit ▾ Examples ▾ Help ▾

Program +

```
1 hecho_T.  
2 hecho_U.  
3 hecho_E :- false.  
4 hecho_B.  
5 hecho_D.  
6 hecho_F.  
7 hecho_A :- hecho_B, hecho_C. /* Regla 1*/  
8 hecho_A :- hecho_T, hecho_U. /* Regla 2*/  
9 hecho_C :- hecho_D, hecho_E, hecho_F. /* Regla 3*/  
10
```

```
A :- B , C.          /* Regla 1 */  
A :- T , U.          /* Regla 2 */  
C :- D , E , F.      /* Regla 3 */
```



trace, hecho_A.

```
Call: hecho_A  
Call: hecho_B  
Exit: hecho_B  
Call: hecho_C  
Call: hecho_D  
Exit: hecho_D  
Call: hecho_E  
Call: false  
Fail: false  
Fail: hecho_E  
Fail: hecho_C  
Redo: hecho_A  
Call: hecho_T  
Exit: hecho_T  
Call: hecho_U  
Exit: hecho_U  
Exit: hecho_A
```

true

¿Se puede
verificar el
hecho_A ?

Tema 2: Técnicas de Búsqueda Heurística

- ♣ Verificación de restricciones
- ♣ Búsqueda el primero mejor, A*
- ♣ Escalada simple y máxima pendiente

Heurística y funciones heurísticas

Definición

- La **heurística** consiste en utilizar métodos exploratorios durante la resolución de problemas en los cuales las soluciones se descubren por la evaluación del progreso logrado en la búsqueda de un resultado final. ... la **heurística** se relaciona con la creatividad, sirve para orientarse en la **toma de decisiones**.
- La **funciones heurísticas** tienen como objetivo principal asignar a cada estado una estimación del costo óptimo de la solución. Se optimiza la búsqueda, sin embargo, se debe tener en cuenta el costo del cálculo de la **función heurística** que se debe realizar en cada nodo.

BÚSQUEDA EL PRIMERO MEJOR (*Best First Search*) A*

- Los grafos O
- La función
heurística f



CÁLCULO DE LA FUNCIÓN f PARA A*

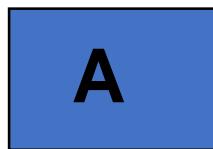
$$f = g + h'$$

Donde:

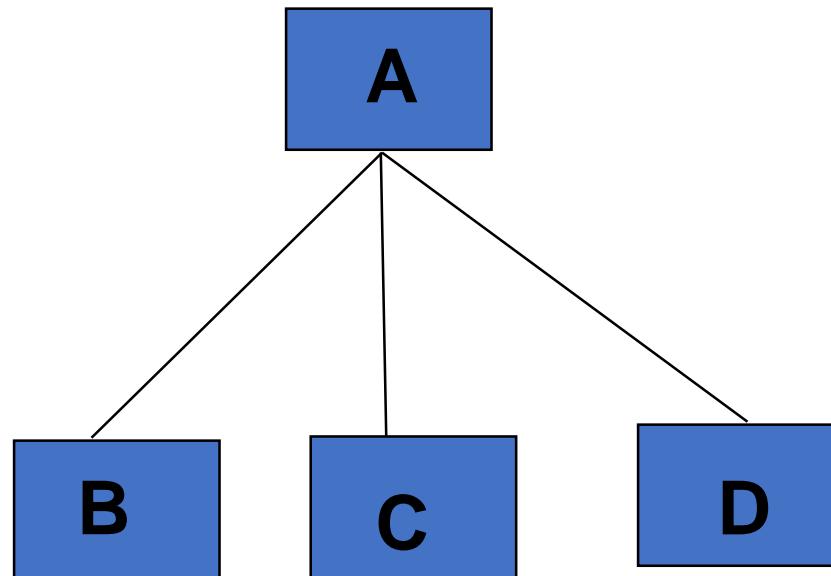
g = costo de ir desde el estado inicial hasta el nodo actual.

h' = estimación del costo adicional necesario para alcanzar un nodo objetivo a partir del nodo actual.

Paso 1



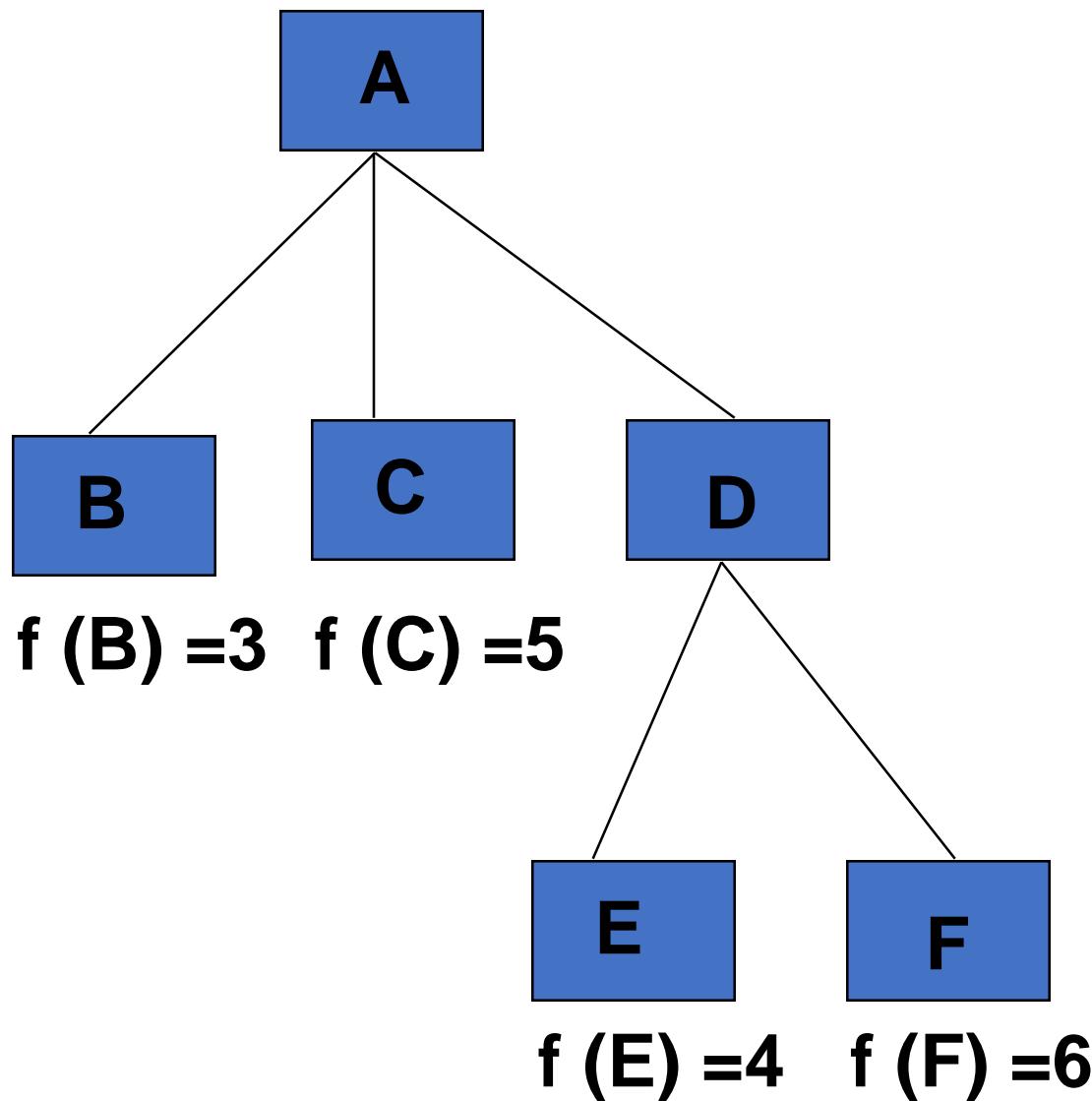
Paso 2



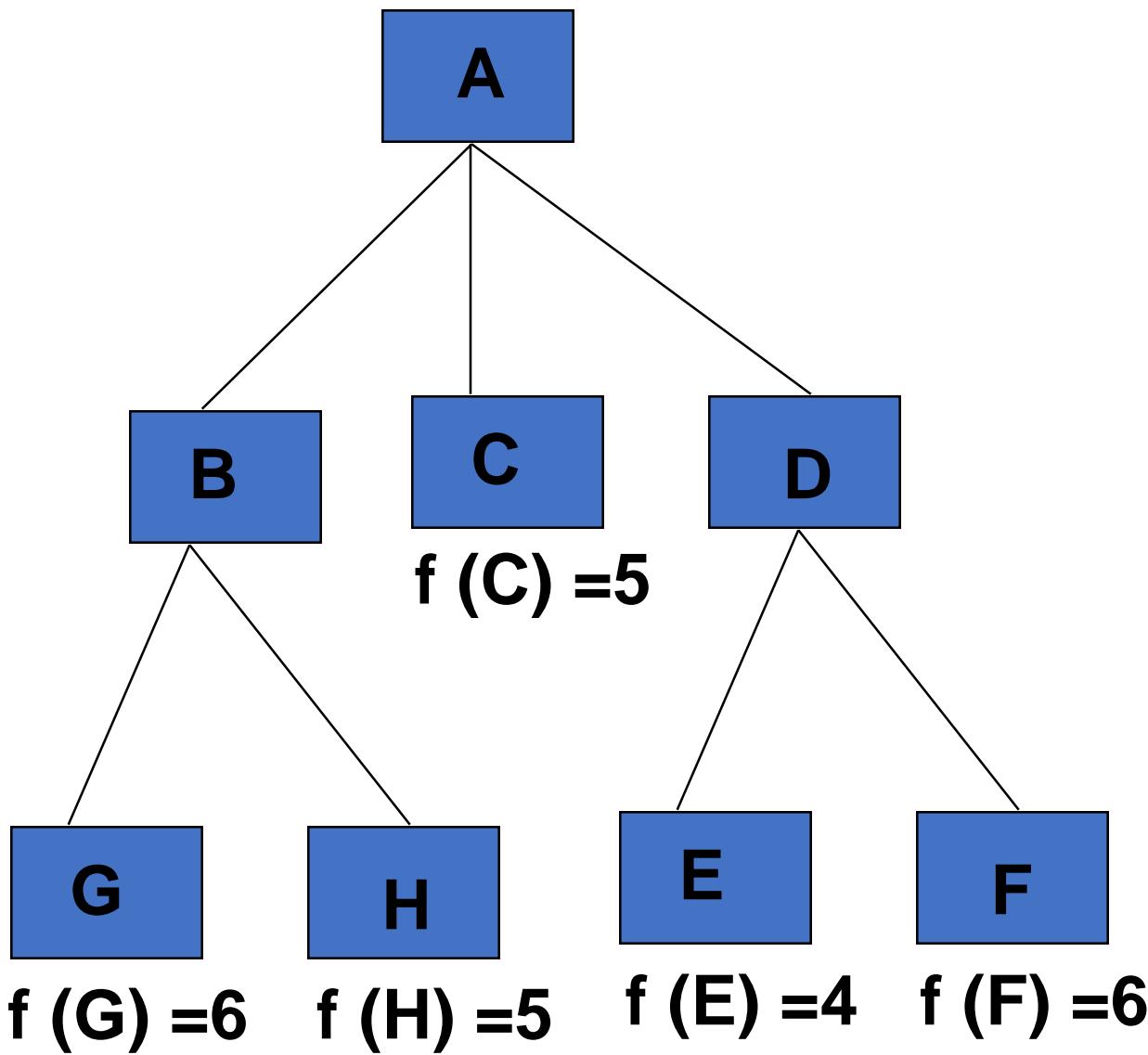
$$f(B) = 3 \quad f(C) = 5 \quad f(D) = 1$$

f es la función heurística que representa una estimación del costo de llegar a una solución a partir de un Nodo Dado

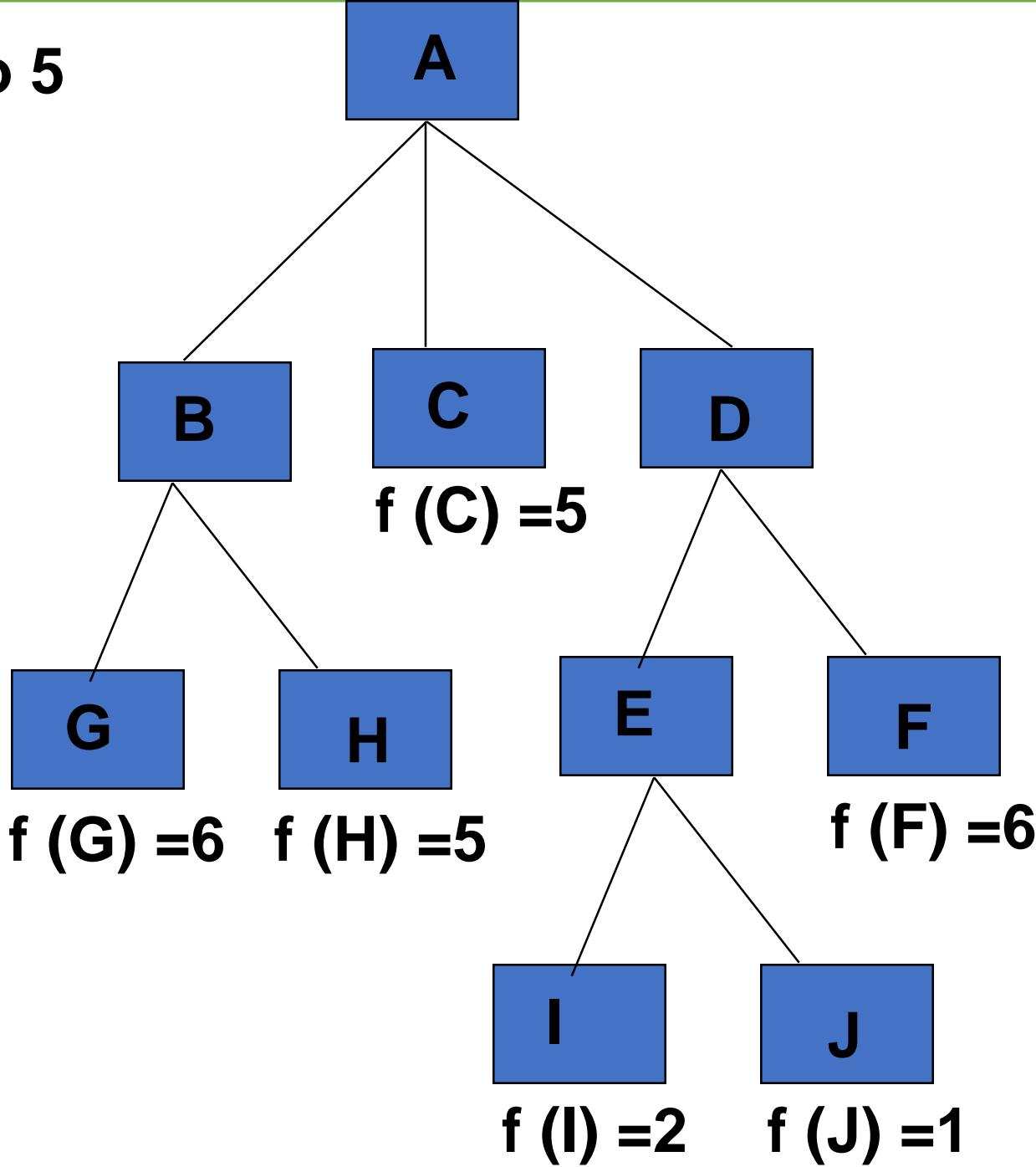
Paso 3



Paso 4

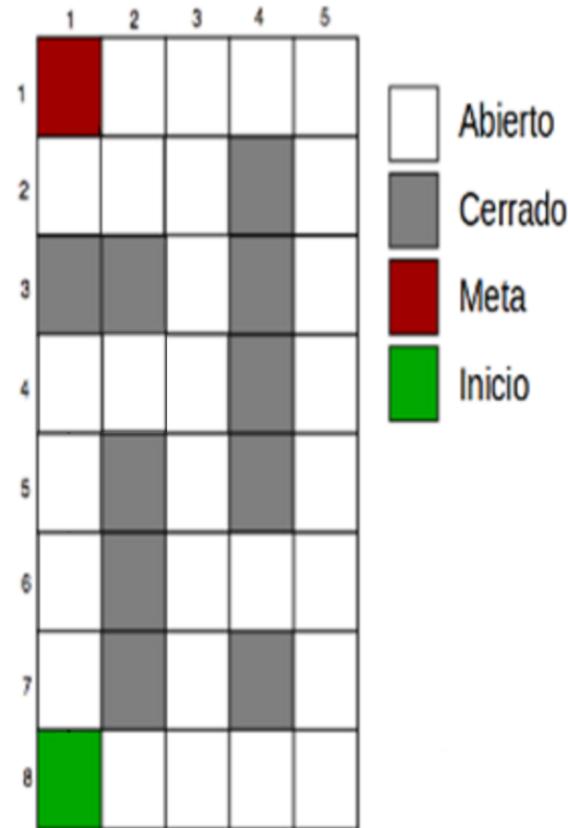


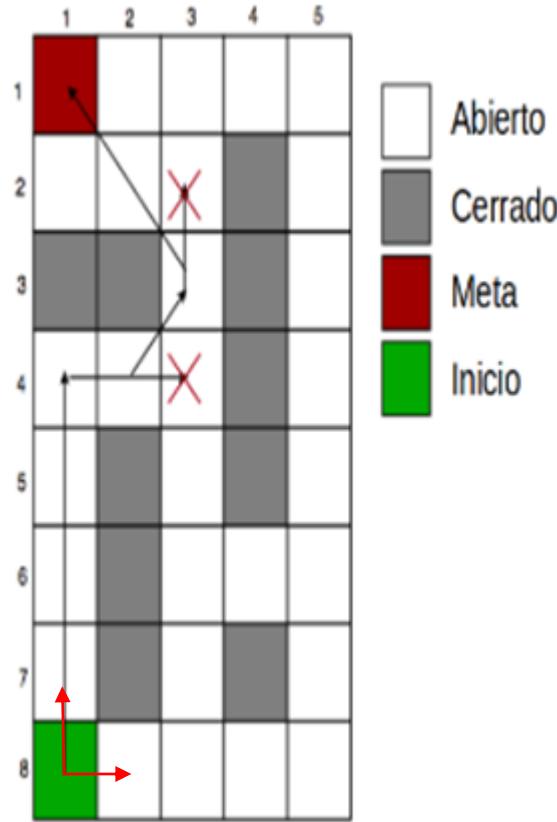
Paso 5



Planificación de trayectorias

*Recorrido
por menor
distancia
Algo. A**





$$f = g + h'$$

Inicio (8,1) = A , Meta (1,1)

(8,2) = B

$g = 1$

$h' = 8$

$f = 9$

(7,1) = C

$g = 1$

$h' = 6$

$f = 7$

(8,2) = D

$f = ?$

(7,1) = E

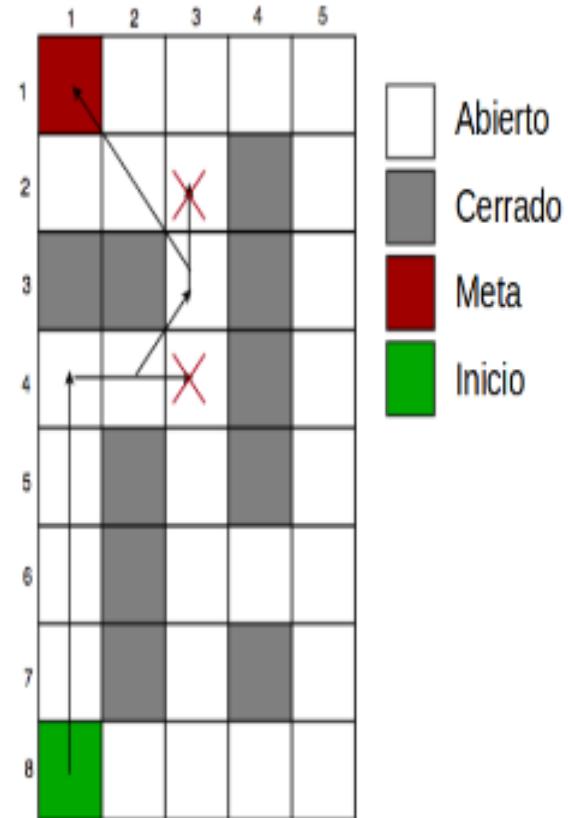
$f = ?$

ALGORITMO DE BÚSQUEDA A*

Según la figura de la derecha, si se requiere llegar a la celda Meta desde la celda Inicio, entonces el algoritmo A*, seguirá el camino como se muestra en la figura.

El algoritmo toma la decisión más inteligente en cada paso, por lo tanto, se puede ver que el algoritmo va desde la celda (4,1) a la celda (3,3) y no a la celda (4,3) marcada con una x.

Igualmente el algoritmo va desde (3,3) a (2,2) y no a (2,3) y así hasta alcanzar la meta.



ESTRUCTURAS PARA GRAFOS O

- **LISTA DE NODOS ABIERTOS :**

Nodos generados, no expandidos a los que se les ha aplicado la función heurística, los cuales, no tienen aún sucesores.

Estructura: cola con prioridad relativa al valor de la func. heurística

- **LISTA DE NODOS CERRADOS:**

Nodos ya examinados.

Guardar en Memoria, en caso de tener nodos repetidos ya generados.

ALGORITMO

ABIERTOS <= Estado inicial

Hasta Objetivo o ABIERTOS = Vacío

a) Tomar el mejor de ABIERTOS

b) Generar sus sucesores

c) Para cada sucesor hacer:

i. Si no se había generado, evaluar =>ABIERTO
almacenar a su padre en CERRADOS

ii. Si ya generado => cambiar al padre (si el nuevo
camino es mejor que el anterior).

Actualizar el costo para alcanzar el nodo y los
sucesores

CÁLCULO DE LA FUNCIÓN f PARA A*

$$f = g + h'$$

Donde:

g = costo de ir desde el estado inicial hasta el nodo actual.

h' = estimación del costo adicional necesario para alcanzar un nodo objetivo a partir del nodo actual.

CÁLCULO DE LA FUNCIÓN f PARA A*

Aplicación : planificación en transporte

SAMAP. Sistema adaptativo multi-agente de planificación dependiente del contexto

DANIEL BORRAJO MILLÁN



Universidad Carlos III de Madrid
Avda. de la Universidad, 30
28911 Madrid, SPAIN

Teléfono:

+(34 91) 624 9459

Email:

dborrajo@ia.uc3m.es

Web:

<http://scalab.uc3m.es/~dborrajo>



Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

El SAMAP (*Sistema Adaptativo Multi-Agente de Planificación dependiente del Contexto*) genera un plan que contiene los siguientes elementos:

- Una selección de los lugares más interesantes para un usuario de acuerdo a su perfil (gustos, intereses, preferencias, etc).
- Indicaciones sobre cuál medio de transporte debería tomar para desplazarse de un lugar a otro, incluyendo desplazamientos a pie.
- Recomendaciones sobre dónde ir a almorzar o cenar (restaurantes, bares, etc.).
- Propuesta de lugares de entretenimiento tales como cines o teatros.

Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

SAMAP utiliza una ontología la cual representa la información necesaria para generar planes de actividades turísticas a un usuario específico:

- Información sobre la ciudad, o sea el contexto que rodea la visita (es decir, monumentos y lugares de interés en la ciudad, medios de transporte, etc)
- Datos personales, intereses y preferencias del usuario, o sea, tipo de actividades que el usuario le gusta cuando visita otras ciudades (modelo del usuario).
- Lugares que personas similares al usuario (perfiles de usuario afines) le gusta visitar.

Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

Planificación de visitas

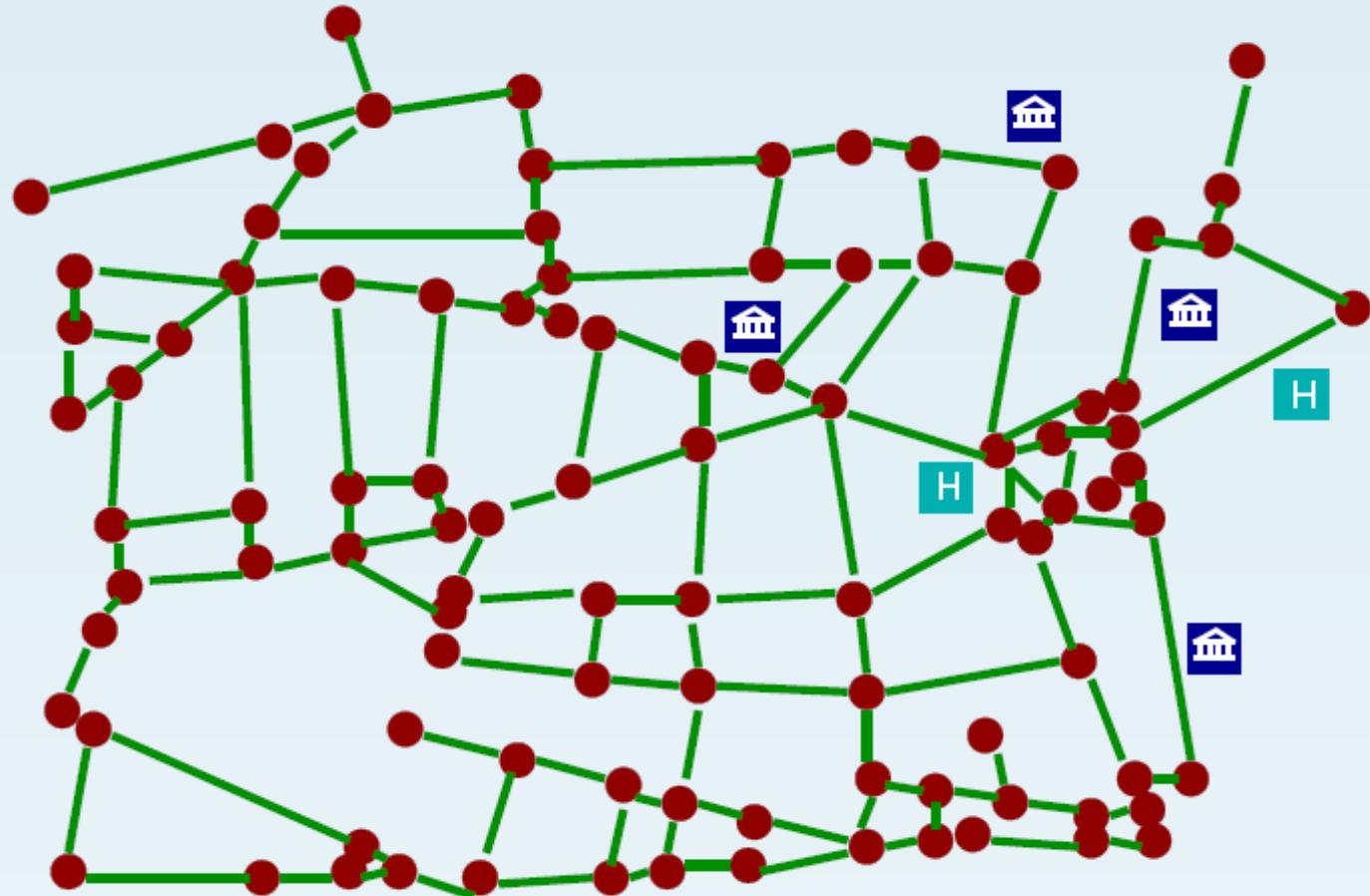
Ejemplo de grafo en Madrid



Proyecto SAMAP (Borrajo et al)

Planificación de visitas

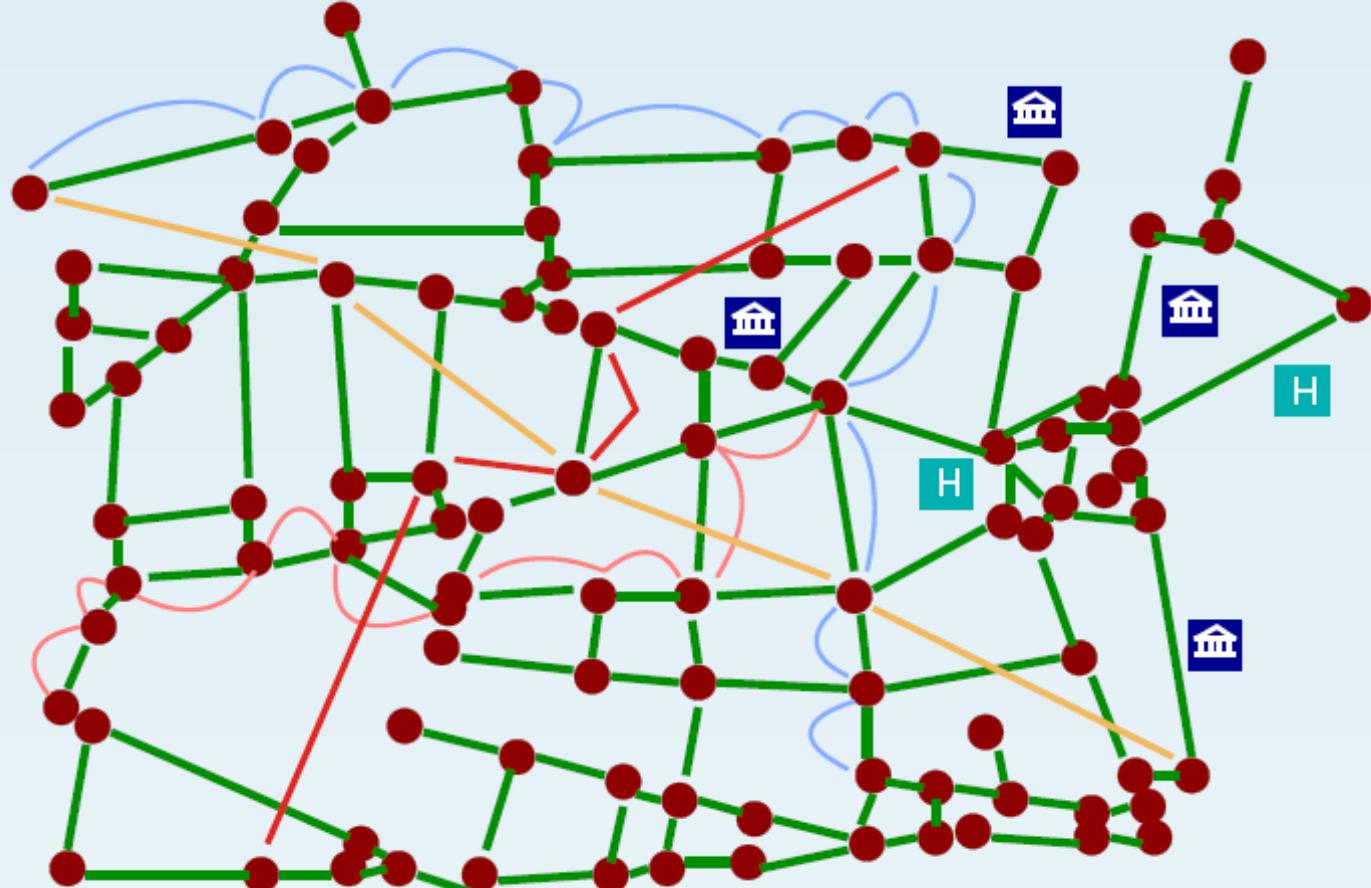
Ejemplo de grafo en Madrid



Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

Planificación de visitas

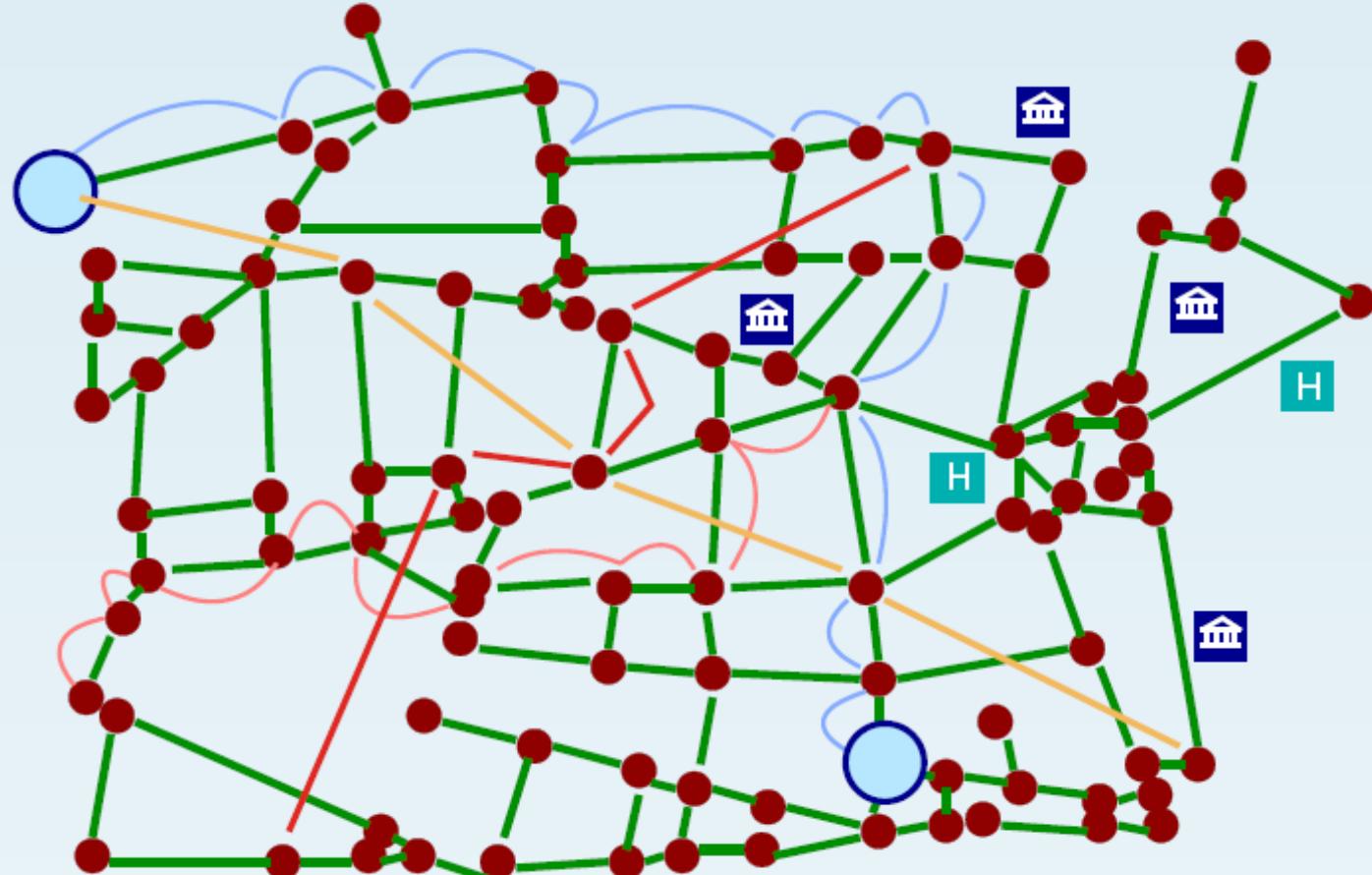
Ejemplo de grafo en Madrid



Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

Planificación de visitas

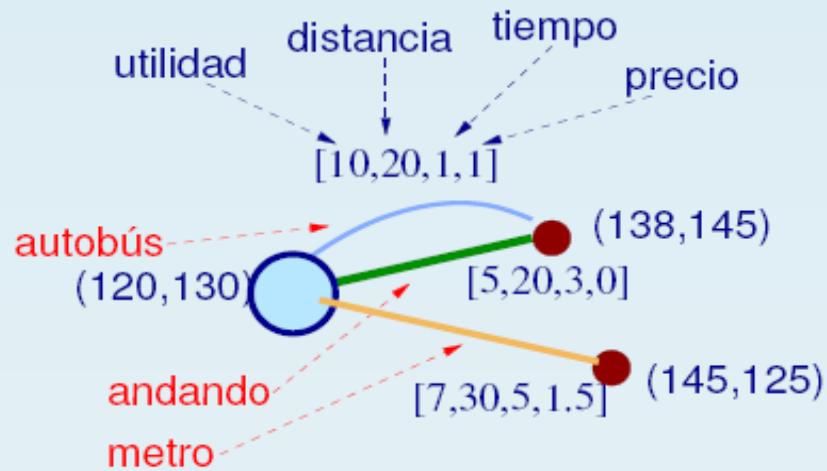
Ejemplo de problema



Proyecto SAMAP (Borrajo et al)

Planificación de visitas

A*

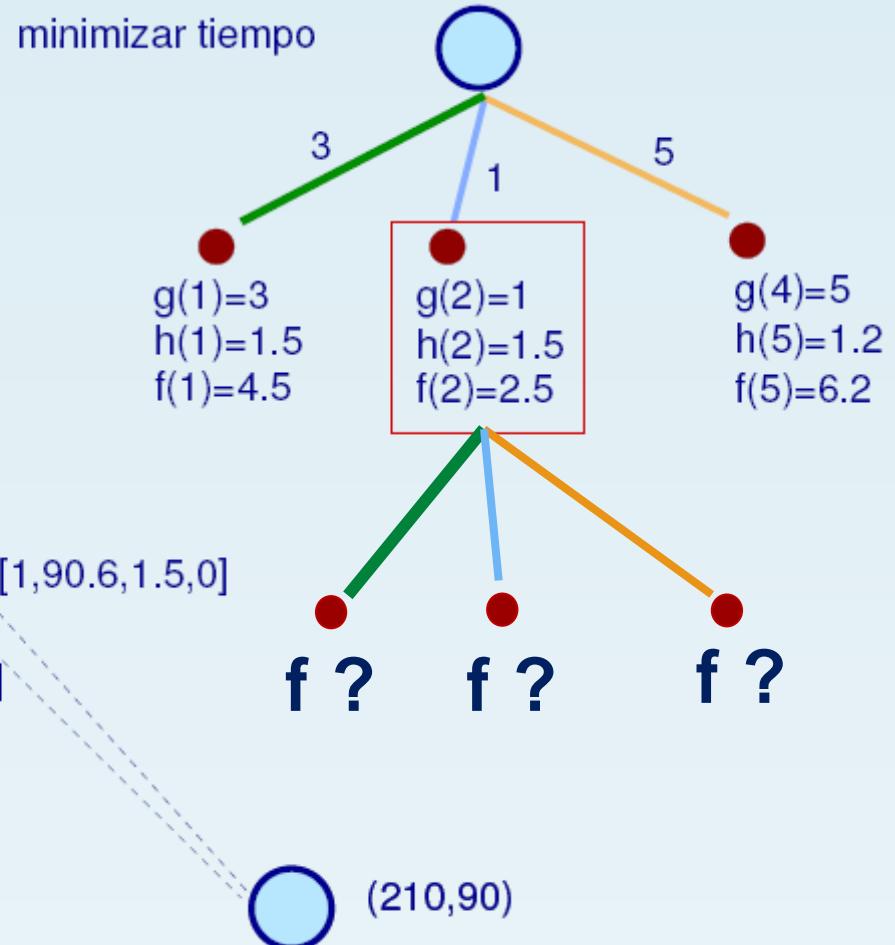
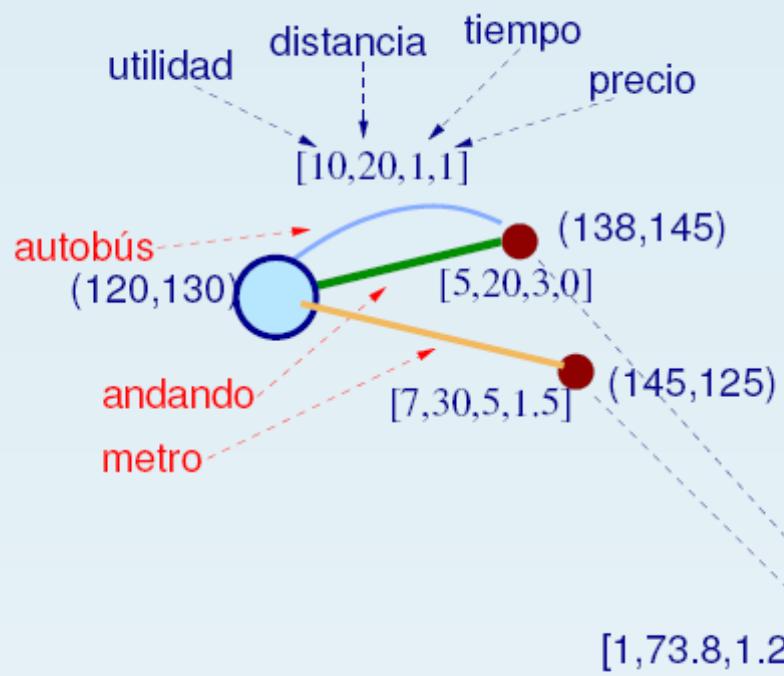


(210,90)

Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

Planificación de visitas

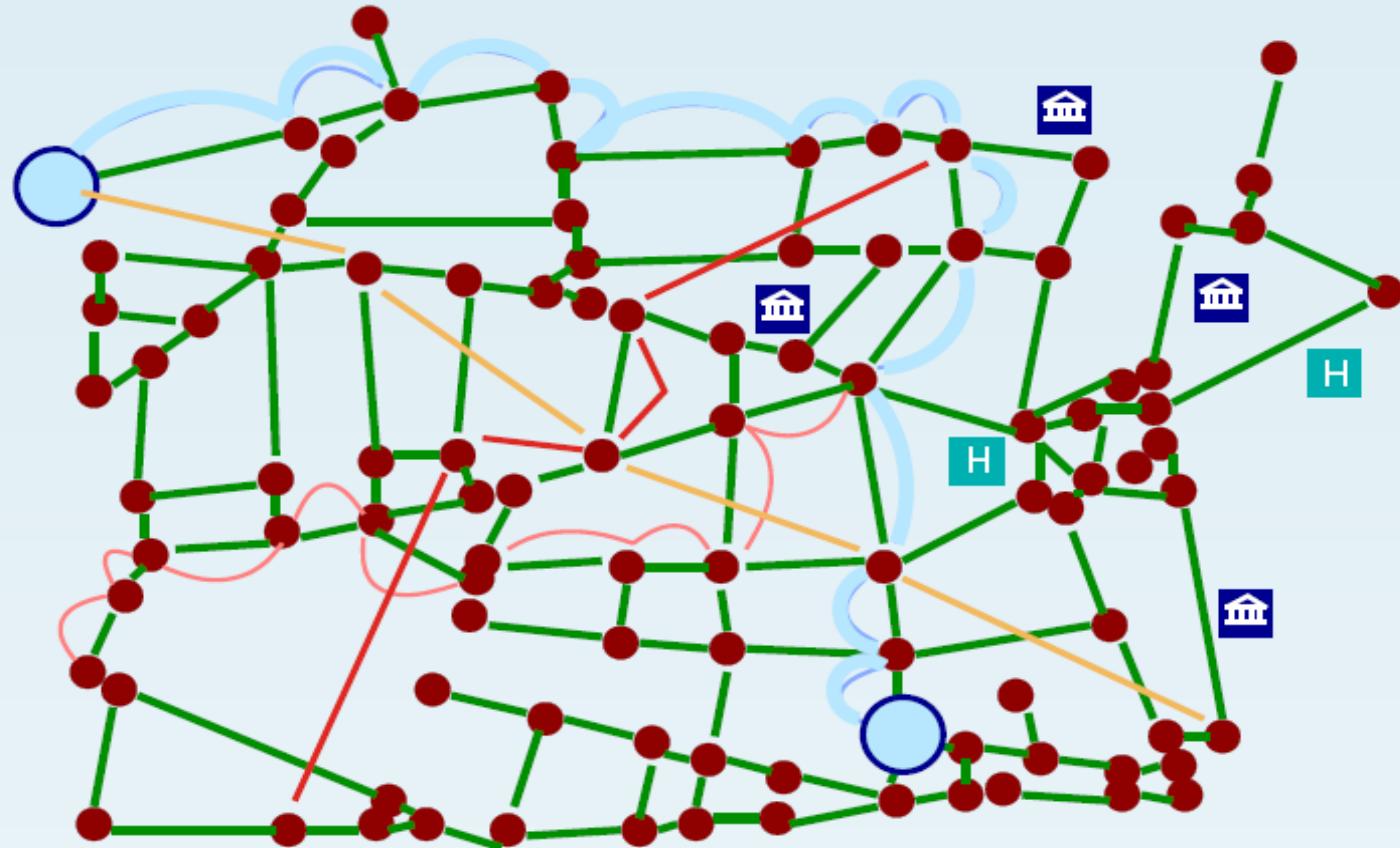
A*



Proyecto SAMAP (Borrajo et al.)

Planificación de visitas

Ejemplo de solución



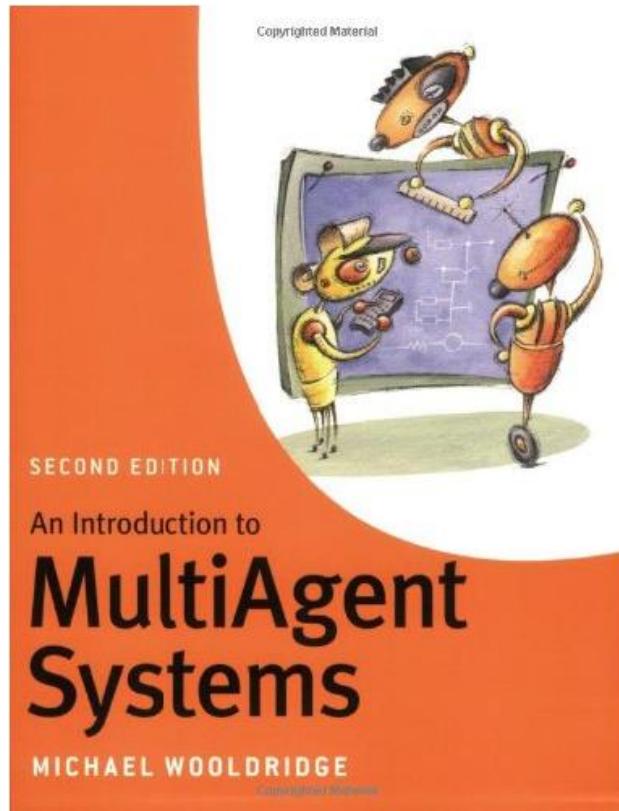
Tema 3: Inteligencia Artificial Distribuida y Sistemas Multiagentes



Inteligencia Artificial Distribuida

- Los problemas complejos son físicamente distribuidos (una red de transporte, un sistema de control industrial, una línea de ensamblaje, etc.) => procesos en paralelo.
- La WEB vista como un conjunto de redes de información intercontinental (datos y procesos distribuidos en sitios y servidores en todo el mundo) => sistemas inteligentes de recuperación de información en la Web Semántica (agentes móviles, de filtrado y búsqueda de información, etc).
- La complejidad de las soluciones está relacionada con una aproximación global del problema teniendo en cuenta el punto de vista local (ejm. problema de tráfico aéreo).

Agentes Inteligentes y Sistemas Multi-Agente



<http://www.amazon.es/Introduction-Multiagent-Systems-Michael-Wooldridge/dp/0470519460/>

Motivación - Agentes Inteligentes



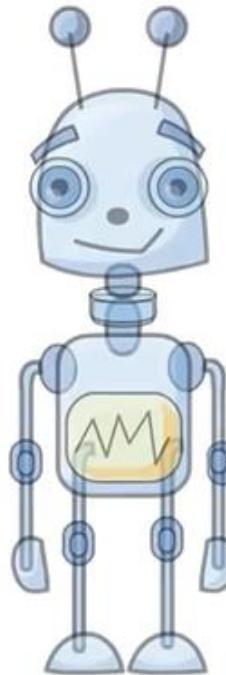
Generalized learning



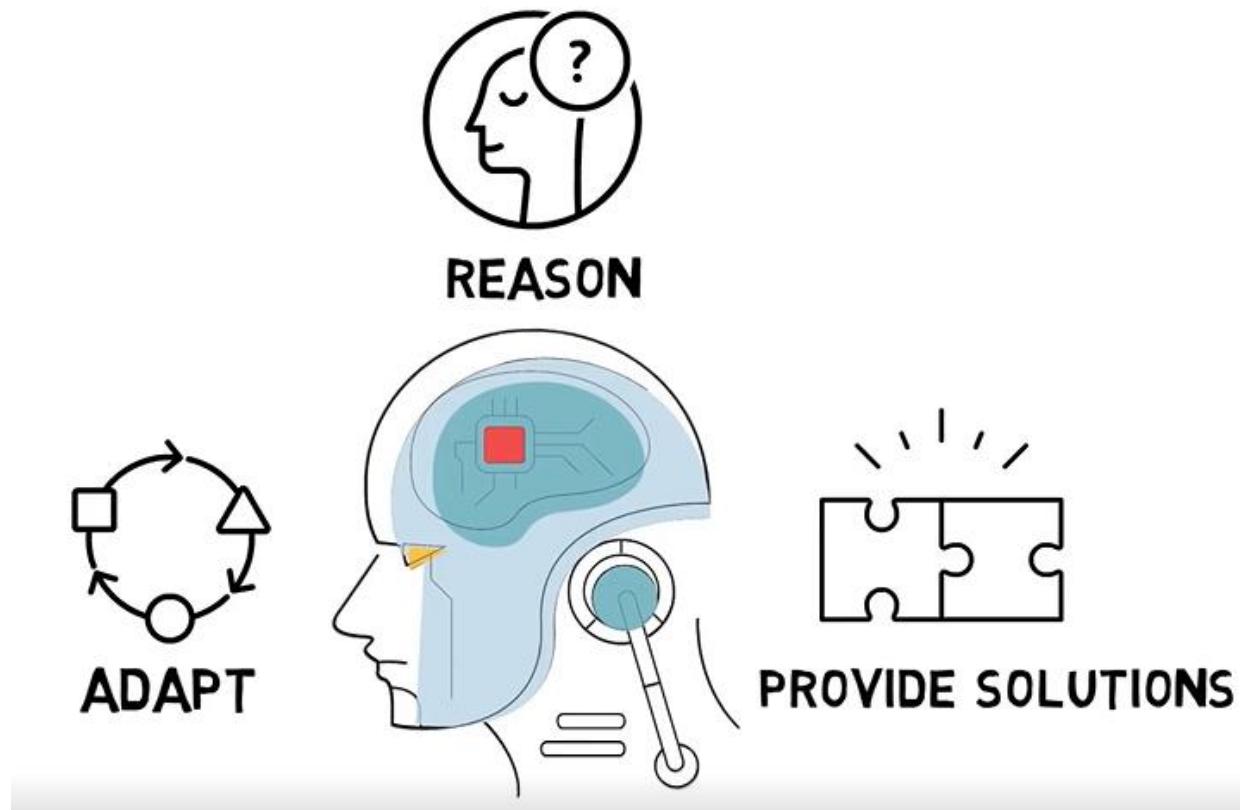
Reasoning



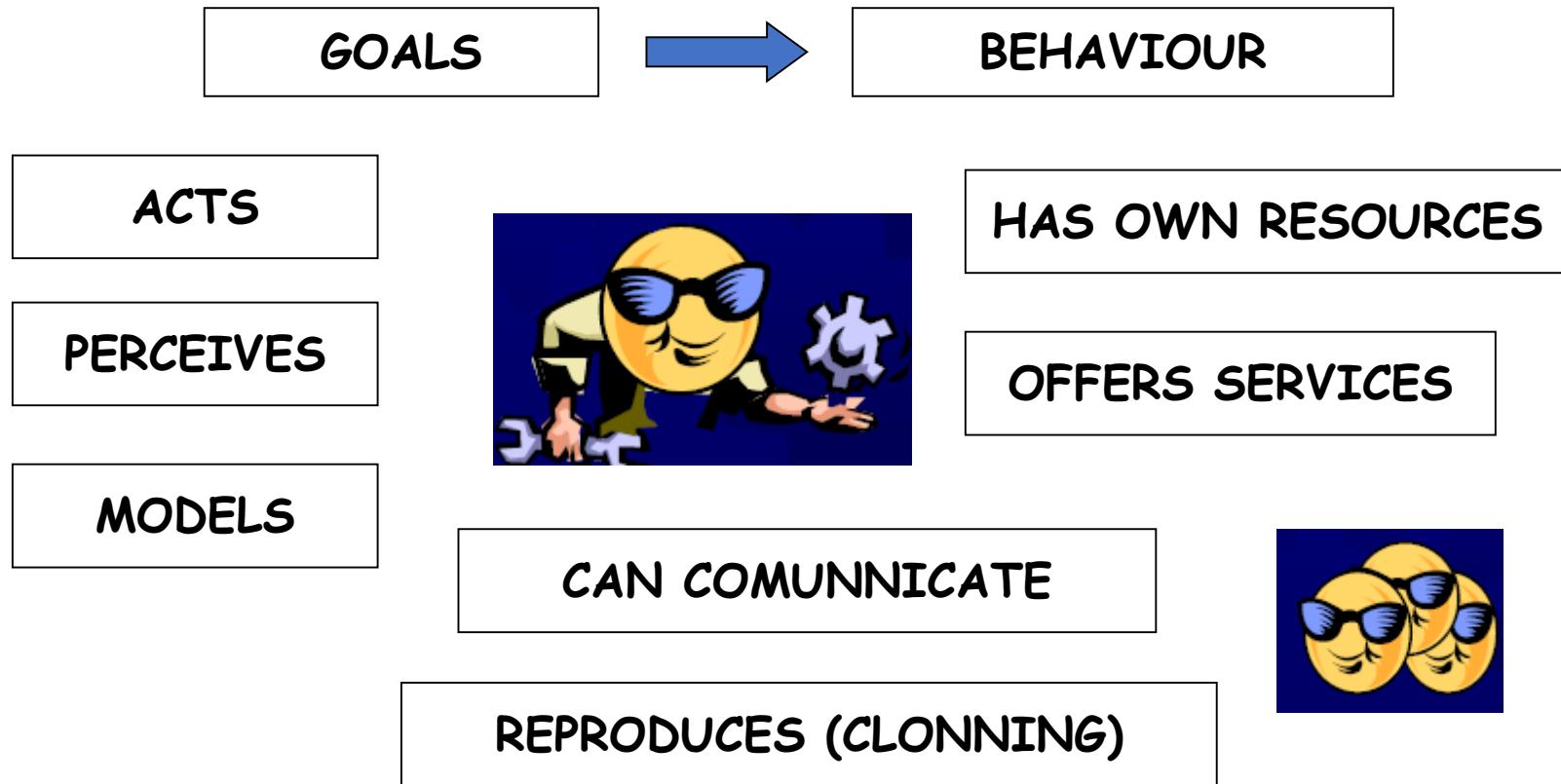
Problem solving



Motivación - Agentes Inteligentes

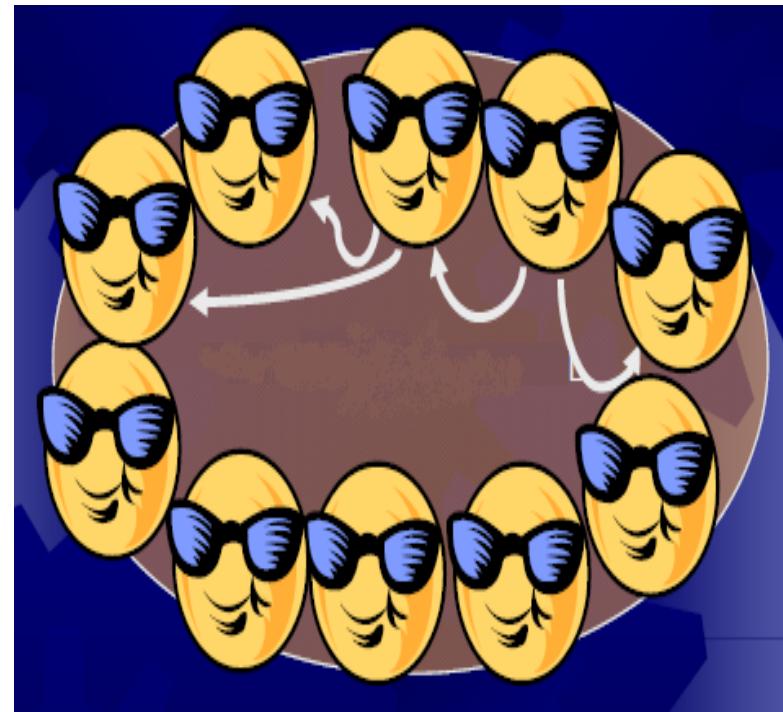


Software Agent and MAS



Software Agent and MAS

- Social Organization
- Cooperation
- Communication
- Coordination
- Control



Características deseables de un Agente de Software

- **Autonomía:** Los agentes pueden operar sin la intervención humana o de otros agentes.
- **Adaptabilidad & Adaptatividad:** Los agentes pueden cambiar su configuración y se adaptan a los cambios del entorno.
- **Comunicación:** Los agentes son capaces de interactuar con otros agentes (humanos o no) a través de un lenguaje de comunicación de agentes (ACL:Agent Communication Language).
- **Reactividad:** Los agentes son capaces de percibir estímulos de su entorno y de reaccionar ante dichos estímulos.

Características deseables de un Agente de Software

- **Proactividad (toma de Iniciativa):** Los agentes tienen un carácter emprendedor y pueden actuar guiados por sus objetivos.
- **Movilidad:** Capacidad de un agente de trasladarse a través de la red.
- **Asistencia:** Un agente ayuda a otros agentes, si al hacerlo no genera conflictos con sus propios objetivos.

Características deseables de un Agente de Software

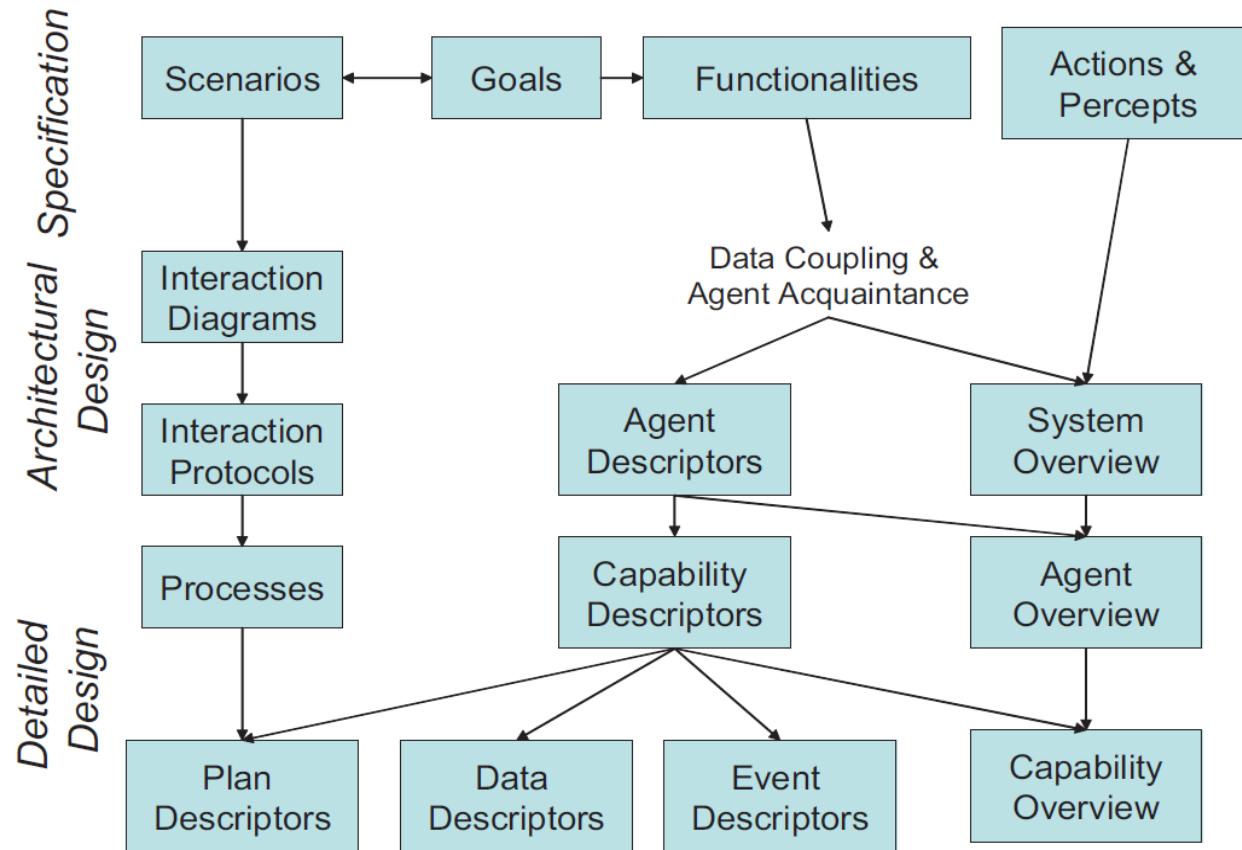
- **Racionalidad:** Un agente intenta cumplir sus objetivos si son viables.
- **Robustez:** Ser capaz de enfrentar y recuperarse ante diferentes tipos de fallas.
- **Flexibilidad:** Se capaz de alcanzar un objetivo de diferentes maneras.

Metodología para Especificación y Diseño de SMA

Prometheus: A Practical Agent-Oriented Methodology

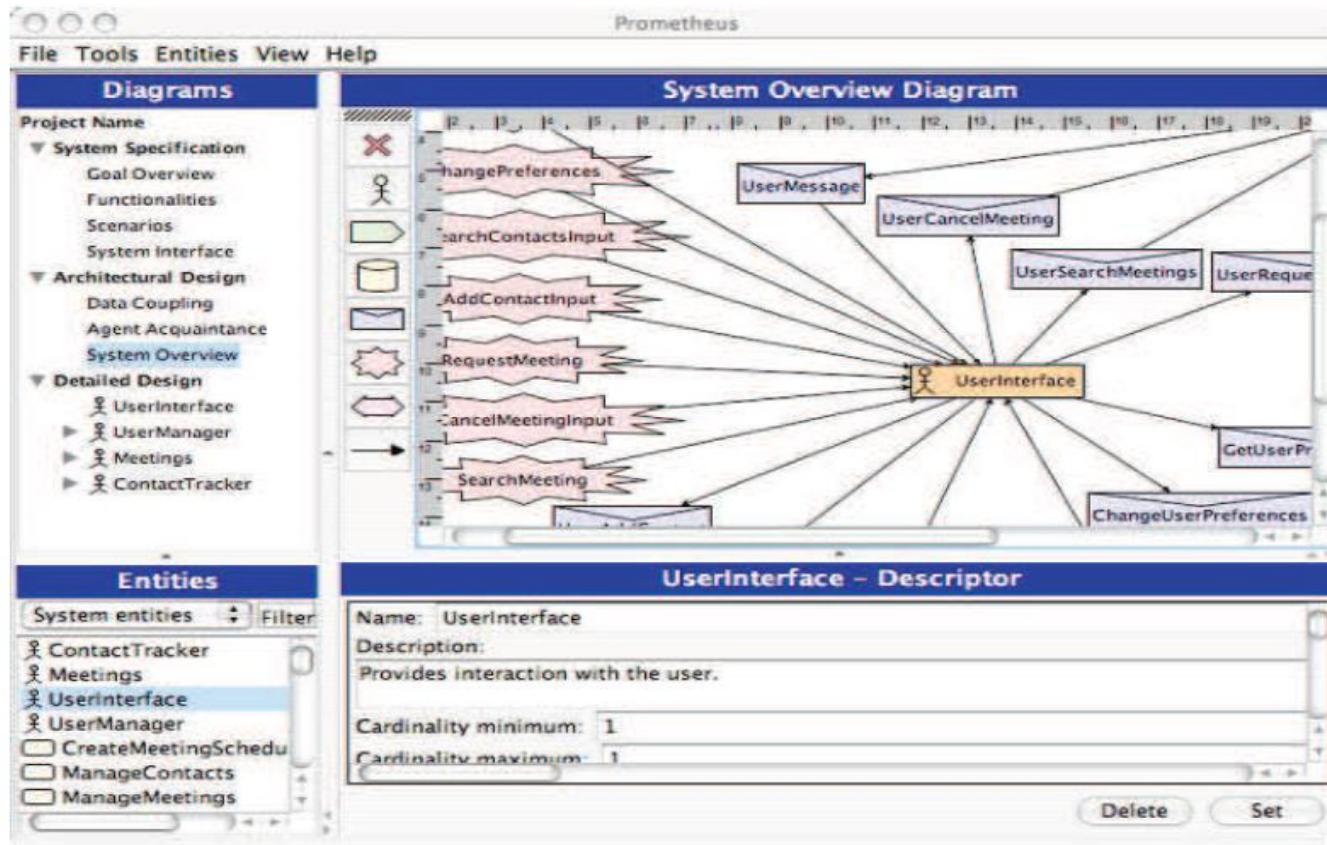
Lin Padgham & Michael Winikoff
RMIT University, Australia

Fases de la Metodología Prometheus



Herramientas

- Prometheus Design Tool (PDT)



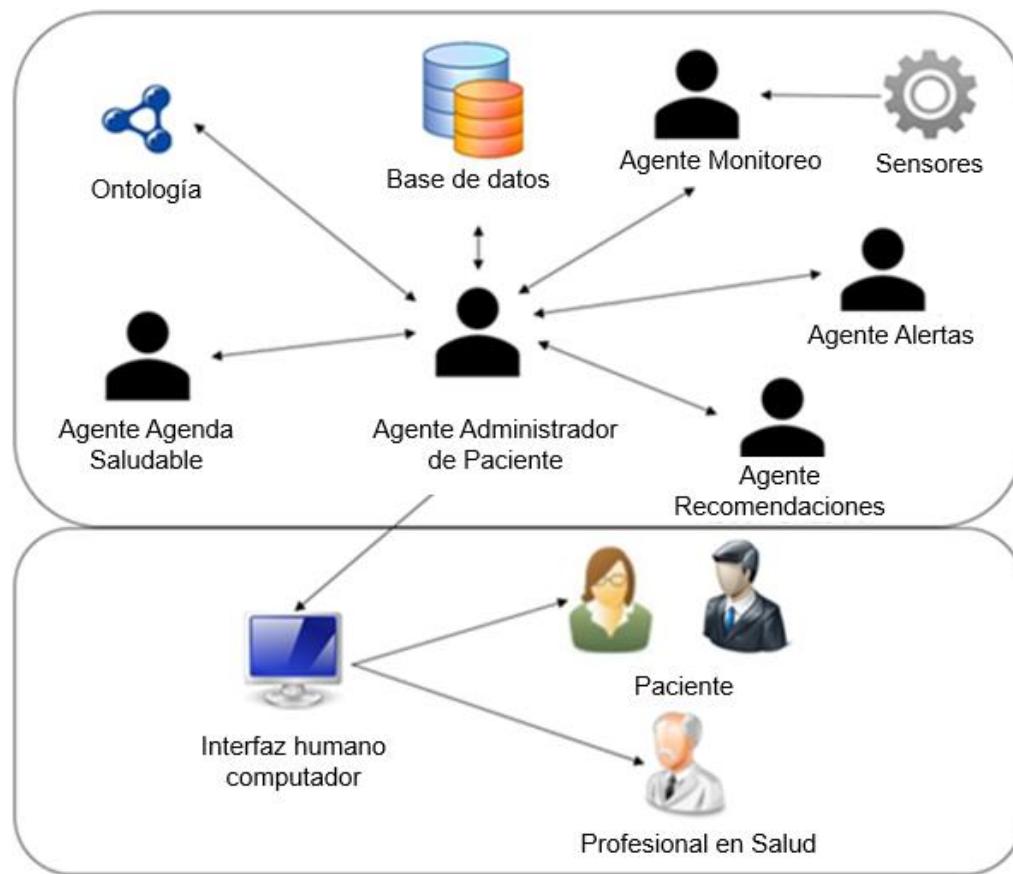
Aplicaciones

1. Sistema de e-health adaptativo y personalizado basado en Agentes Inteligentes e Inteligencia Ambiental. (Tesis de Maestría Manuel Patiño)

Características:

- Monitorear, alertar y tomar decisiones sobre pacientes crónicos (hipertensos y diabéticos)
- Poder adaptarse en tiempo real para ofrecer recomendaciones relevantes
- Ofrecer agendas saludables personalizadas

Modelo propuesto



Arquitectura del modelo de inteligencia ambiental propuesto

Desarrollo del SMA

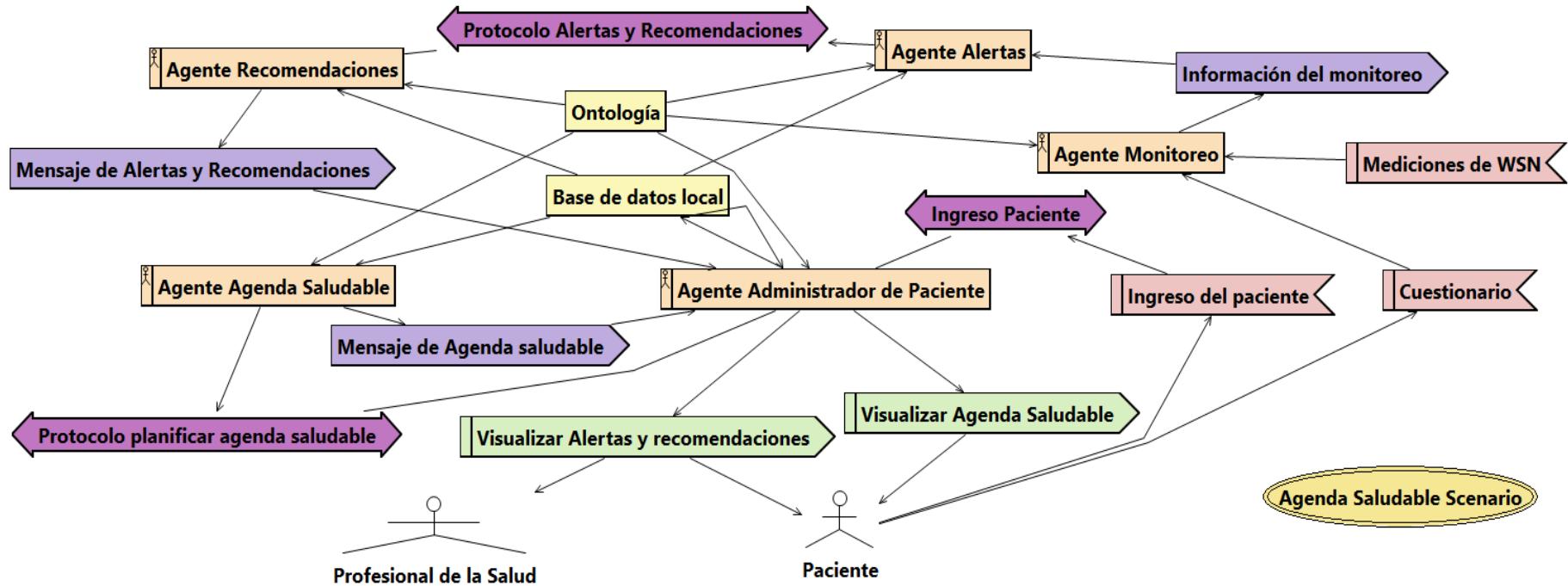


Figura: Vista general de la arquitectura del SMA

Representación ontológica del conocimiento del sistema de e-health

Se utilizó la metodología Methontology



Figura 9: Proceso de desarrollo Methontology. Tomado de (Salazar, 2015).

En la fase de especificación se definen: el alcance, los objetivos, el propósito, el nivel de formalidad y los usuarios finales de la ontología (Ramos & Nuñez, 2007).

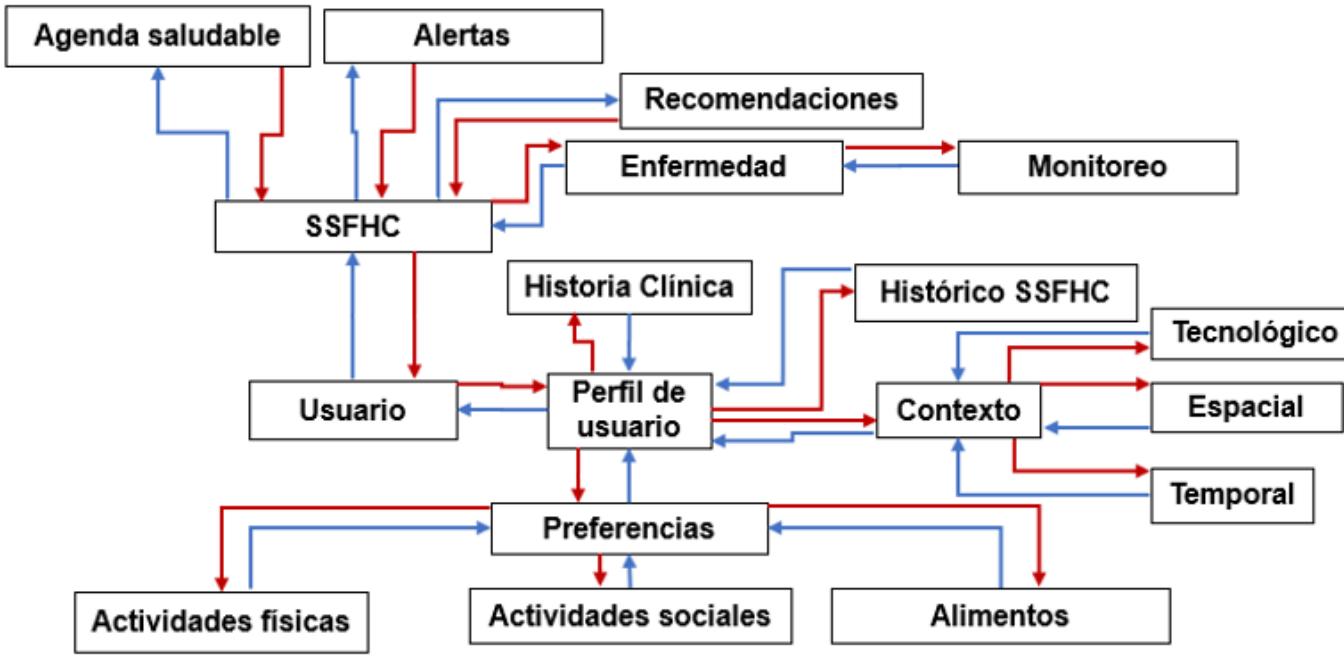
Ontología: fase de conceptualización

Tabla 2: Glosario de términos de la ontología, SSFHC(Smart System For Health Care)

“La fase de conceptualización comprende el organizar y convertir una percepción informal de un dominio en una especificación semi-formal” (Ramos & Nuñez, 2007).

Categoría	Concepto
Perfil de usuario	Historia Clínica
	Preferencias
	Usuario
	Enfermedad
Smart System for Healthcare (SSFHC)	Alertas
	Recomendaciones
	Monitoreo
	Agenda Saludable
	Histórico SSFHC
Contexto del usuario	Entorno Social
	Tecnológico
	Espacial
	Temporal

Ontología: fase de conceptualización



Tiene

Pertenece a

Ontología: fase de formalización e implementación

En este caso se utilizó la herramienta Protégé (<http://protege.stanford.edu/>) y se exportaron las clases en lenguaje java con el fin de integrarlos a JADE. Para lo anterior fue necesario, crear 38 clases, 90 slots, 12 facets y 141 frames.



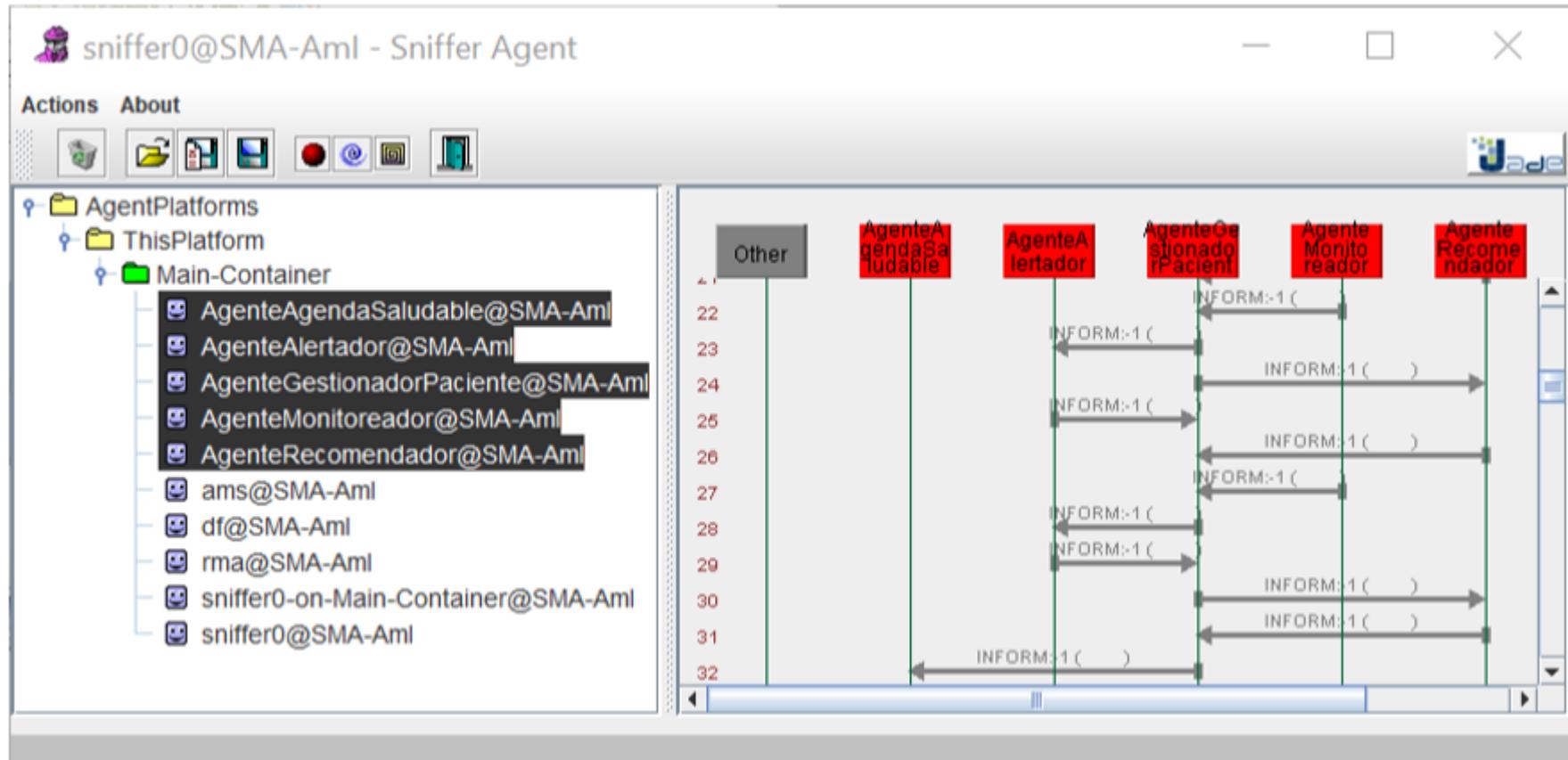
Figura 12: Estructura ontología a partir de Protégé.

Implementación



Figura. Herramientas utilizadas para la implementación del modelo propuesto

Ejecución



Comunicación entre agentes (Sniffer agent de JADE)

Ejecución

The screenshot shows a software interface with the following sections:

- Nombre Paciente:** Estefania Restrepo Campo
- Valores medidos:** 256mg/dL NA
- Alertas:** Para la Diabetes: Crisis hiperglucémica
- Recomendaciones:** Para la Diabetes Se recomienda, tomar agua, informar o acercarse a médico, para tomar control sobre la situación

Alertas y recomendaciones paciente diabetes tipo 2.

Agenda saludable personalizada

Healthy Agenda

Nombre completo: Estefania Restrepo Campo

Edad 51

Enfermedad: Diabetes tipo 2

Alerta semanal

Alerta en diabetes

Semana a partir de 20/08/2019

1. Componente Físico:
Debe disminuir de peso. Debe hacer más de una hora semanal de actividad deportiva, por ejemplo, realice Jugar Voleibol. Consulte con su médico sobre sus dolencias podológicas.

2. Componente Alimenticio:
Se recomienda consumir bebidas con bajo porcentaje de alcohol. Felicidades su consumo de azúcar es ideal. Debe disminuir el consumo de alimentos altos en grasa saturada, consuma Vegetales al vapor. Felicidades su ingesta de medicamentos es la ideal.

3. Componente Psicológico
Felicidades su nivel de estrés es ideal. Debe aumentar a más de una hora semanal sus actividades sociales, por ejemplo, realice Reuniones familiares. Felicidades su nivel de ansiedad es ideal.

Aplicaciones

2. *SuperAgent: Diseño de un Chatbot para Comercio Electrónico*

SuperAgent: A Customer Service Chatbot for E-commerce Websites

LeiCui, ShaohanHuang, FuruWei, ChuanqiTan, ChaoqunDuan, and MingZhou

Microsoft Research Asia

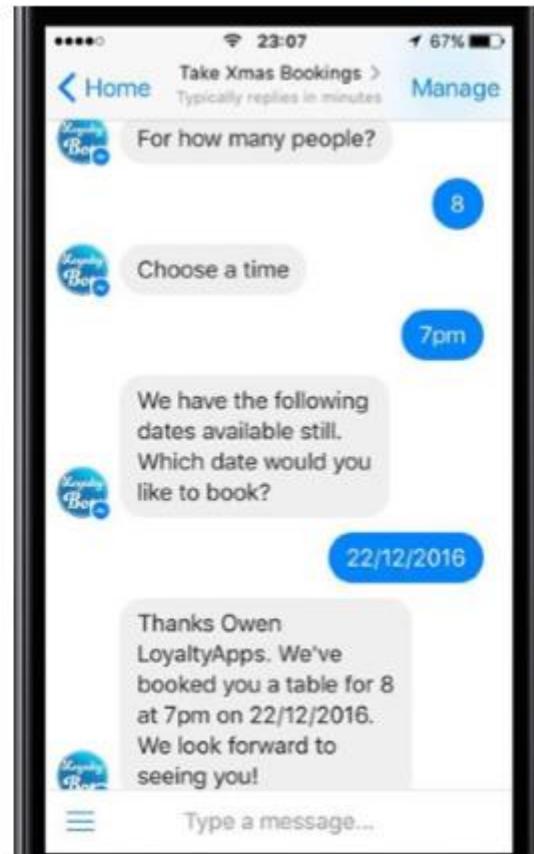
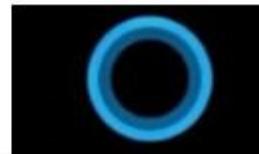
{lecu,shaohanh,fuwei,v-chutan,v-chadu,mingzhou}@microsoft.com

Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics-System Demonstrations, pp. 97–102 Vancouver, Canada, July 30 - August 4, 2017. c 2017 Association for Computational Linguistics <https://doi.org/10.18653/v1/P17-4017>

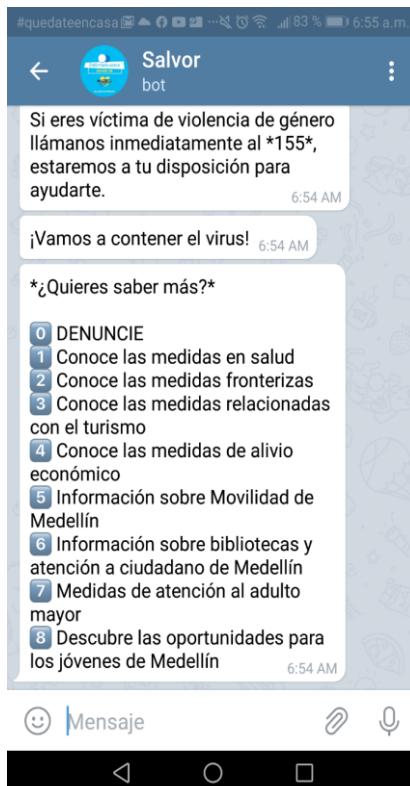
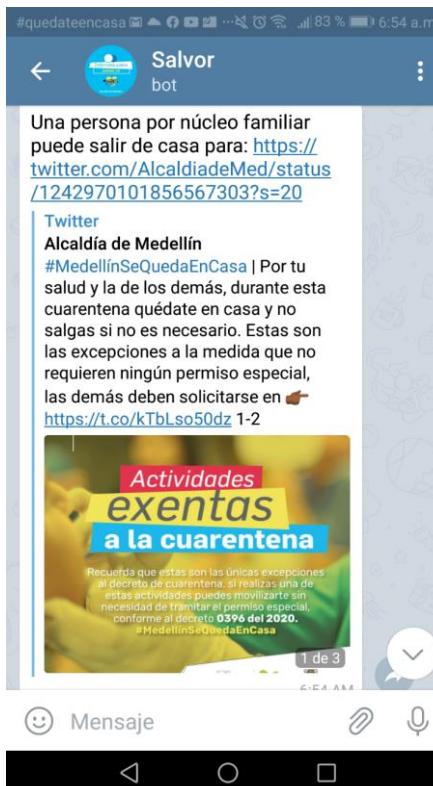
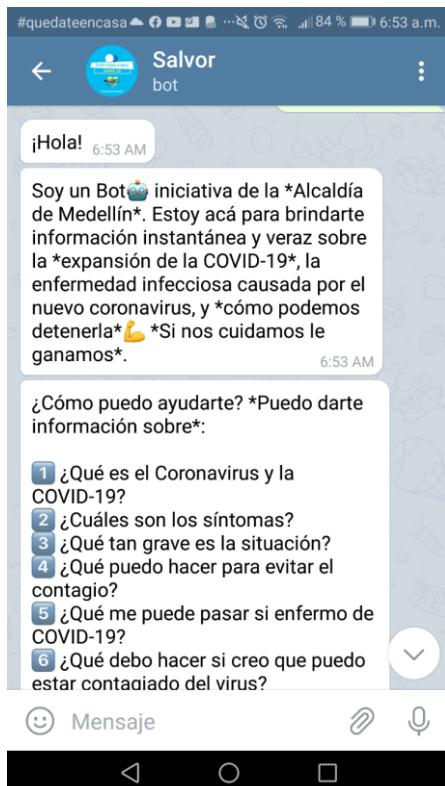
Asistente virtual conversacional o Chatbot

Chatbot

Programa utilizado para simular conversaciones con personas a través de texto o contenido multimedia.



Bot Salvador Alcaldía de Medellín



Preguntas frecuentes de Telegram

por Telegram

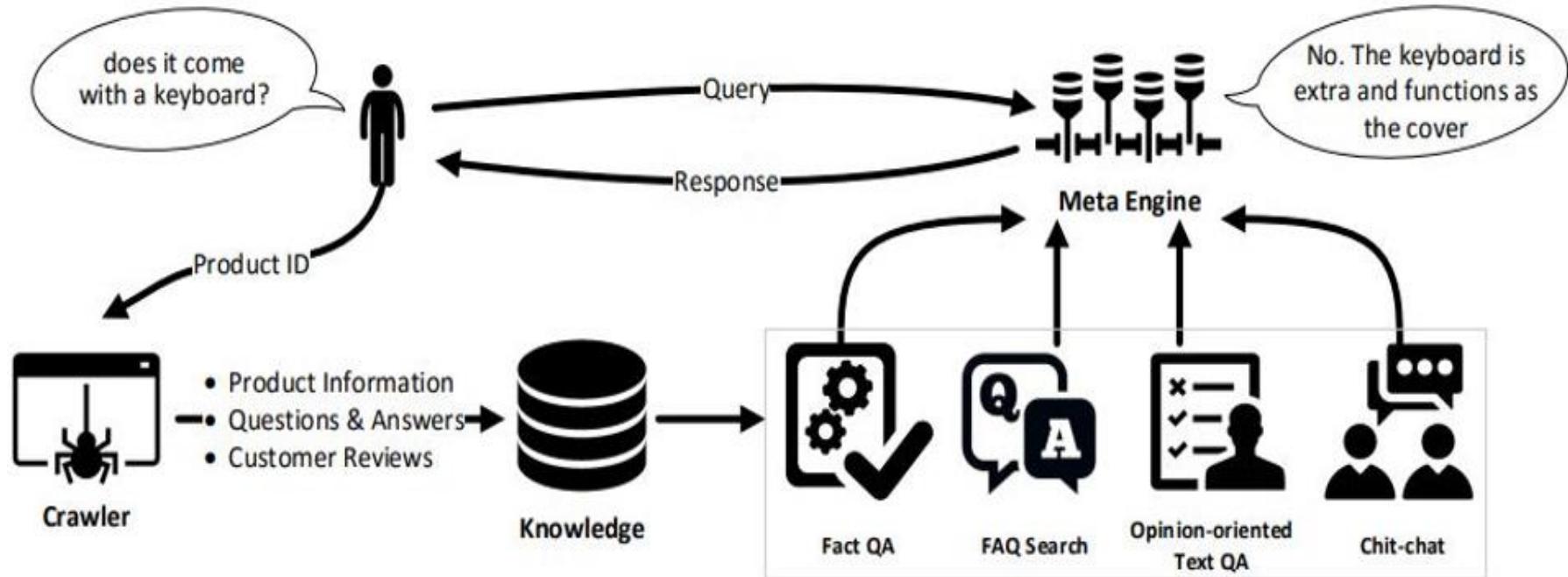
Estas FAQ buscan aclarar dudas básicas sobre Telegram.

Mira las [FAQ Avanzadas](#) para información más técnica.

General

- [¿Qué es Telegram?](#)
- [¿Para quién es Telegram?](#)
- [¿En qué se diferencia de WhatsApp?](#)
- [¿Qué edad tiene Telegram?](#)
- [¿Está disponible para mi dispositivo?](#)
- [¿Quiénes son las personas que están detrás de Telegram?](#)
- [¿Dónde se establece Telegram?](#)
- [¿Cómo ganan dinero?](#)

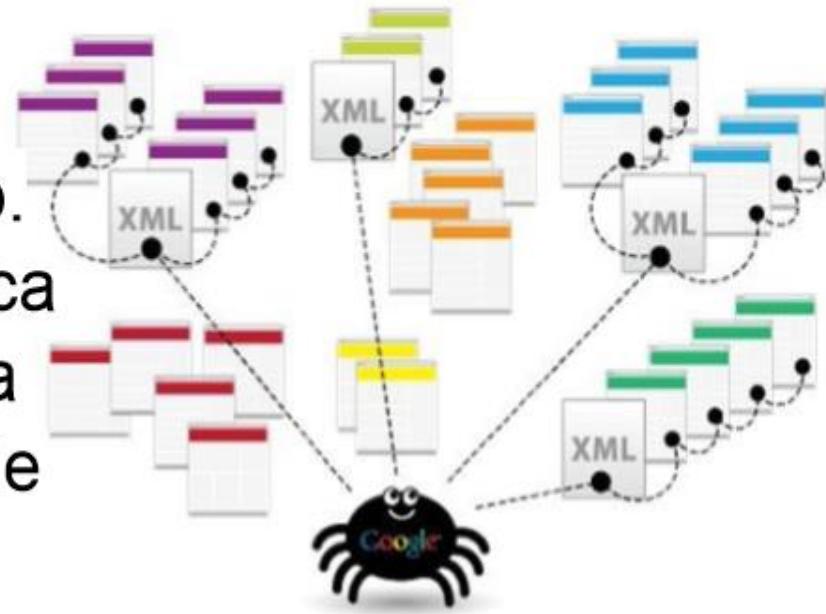
Arquitectura del Chatbot SuperAgent



Chatbot SuperAgent

Crawler (Rastreador)

Programa que analiza los documentos de los sitios web. Es como un bibliotecario. Busca información en el sitio web, la categoriza y la indexa antes de que sea analizada.



Tipos de Chatbot

Chatbots first-party

Chatbot que utilizan solo información propia para retroalimentarse

Chatbots third-party

Usa datos de terceros disponibles públicamente además de usar la información del sitio web sobre el que se está usando.

Motor 1 - SuperAgent



Fact QA



FAQ Search



Opinion-oriented
Text QA



Chit-chat

Preguntas de información del producto

Recopila información detallada de los productos y con aprendizaje profundo busca las coincidencias entre las preguntas de los clientes y la información de los productos.

Motor 2 - SuperAgent



Fact QA



FAQ Search



Opinion-oriented
Text QA



Chit-chat

Preguntas y respuestas frecuentes

Busca las preguntas entre un conjunto de preguntas y respuestas existentes, usa funciones de mapeo y similitud semántica para indicar si transmiten el mismo significado.

Motor 3 - SuperAgent



Fact QA



FAQ Search



Opinion-oriented
Text QA



Chit-chat

Opiniones y comentarios del producto

Se basa en minería de opinión para extraer las opiniones, clasificándolas para determinar la polaridad de la oración y así dar una respuesta clara al cliente.

Motor 4 - SuperAgent



Fact QA



FAQ Search



Opinion-oriented
Text QA



Chit-chat

Conversaciones casuales o irrelevantes

Responde saludos y consultas que no pueden ser contestadas por otros motores. Es alimentado por twitter para hacer la salida coherente con lo conversado por el usuario.

Ejemplo de funcionamiento del SuperAgent



Product Information
Style Device Only | Size Intel Core i5, 4GB RAM, 4GB

Technical Details
Summary

Screen Size	12.3 inches
Screen Resolution	2736 x 1824
Max Screen Resolution	2736x1824 pixels
Processor	3 GHz Intel Core i5
RAM	4 GB SDRAM DD
Hard Drive	128 GB SSD
Wireless Type	802.11abg
Number of USB 3.0 Ports	1
Average Battery Life (in hours)	9 hours

Customer Questions & Answers
Q. Have a question? Search for answers

Question: should I buy one with 8gb
Answer: I think if you're a regular 128gb card in for \$60. I get getting a newer model ne By Devon on November 1
▼ See more answers (9)

Question: So if I want more storage
Answer: Yes. I am using SP4 with point, for now, unless you this feature in the future, By WX on October 30, 2015

Customer Reviews
★★★★★ 1,623

Top Customer Reviews
★★★★★ I love it, but you might not. By Joshua Oh on October 28, 2015
Style Name: Device Only | Size: Intel Core i5, 8GB RAM, 256GB
It seems like the big question right now is, "Do I get the Surface
I'll explain why I chose the Surface Pro 4, but first, a quick abou having a light backpack is important to me.

The S.Book is almost two times heavier than the SP4. It packs extra power that the S.Book has. I don't plan to play any intensive games, but the S.Book's keyboard is great for writing. The other PDF's feels much more natural with the SP4's tablet.

Share     240+ Shares
Buy new: \$775.00
Qty: 1

Super Agent
2/27/2017 1:52:26 PM

Hello. I'm super agent. The current product is Microsoft-Surface-Pro-Intel-Core. Feel free to ask your question and I'll look for the best answer for you.

what is the max screen resolution?

The screen resolution is 2736 x 1824 for Microsoft Surface Pro 4 (128 GB, 4 GB RAM, Intel Core i5)

Does it have a hdmi port?

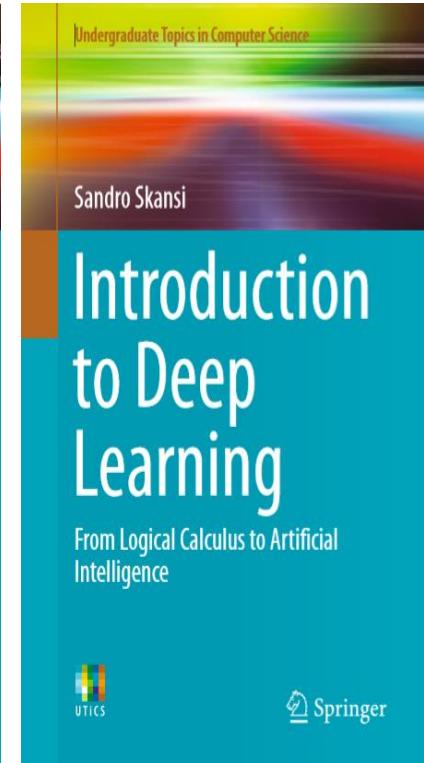
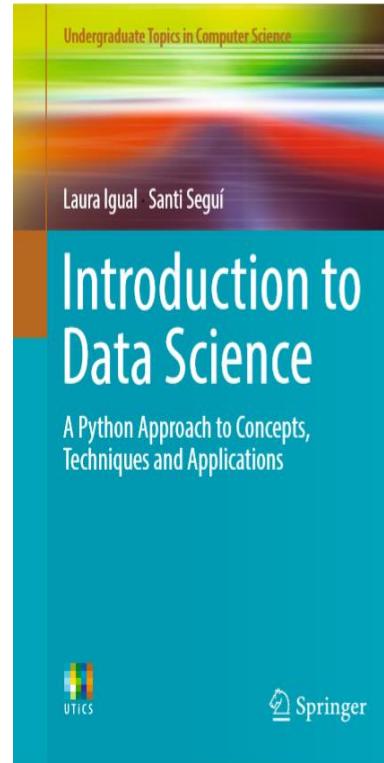
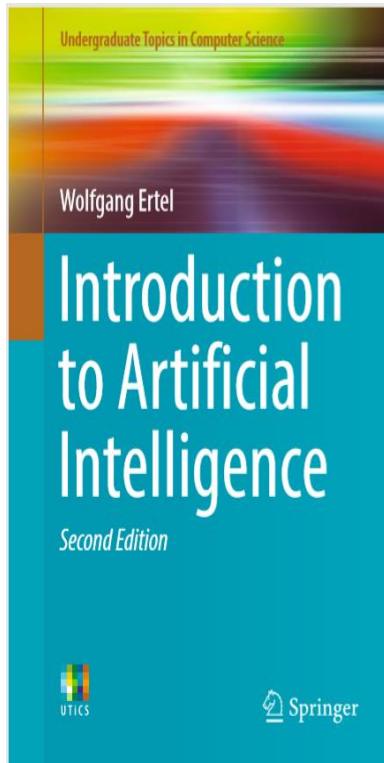
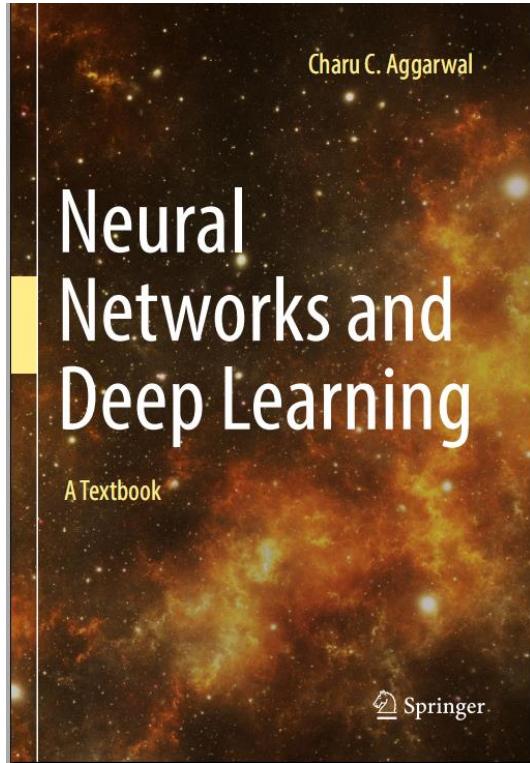
It has a mini display port, but through the use of an adapter this will allow an HDMI connection.

Referencias bibliográficas

- Introduction to Artificial Intelligence, Wolfgang Ertel, Second Edition, Springer, pp.356, 2017
- SuperAgent: A Customer Service Chatbot for E-commerce Websites LeiCui, ShaohanHuang, FuruWei, ChuanqiTan, ChaoqunDuan, and MingZhou, 2017
- Sistema de e-health adaptativo y personalizado basado en Agentes Inteligentes e Inteligencia Ambiental, tesis de maestría, Manuel Patiño, 2019
- SMA diganóstico de redes teleinformaticas - 2014
- TBH - A asterisco - Planificador Madrid, Borrajo, D., Universidad Carlos III de Madrid, España
- Video Games and AI - Case-based Reasoning
- Demystifying artificial intelligence, What business leaders need to know about cognitive technologies, 2014
- Artificial Intelligence and Life in 2030

E-books de Springer descarga gratuita

<http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-319-58487-4>



Muchas gracias

Prof. Demetrio Arturo Ovalle Carranza
Departamento de Ciencias de la Computación
y de la Decisión
Facultad de Minas
e-mail: dovalle@unal.edu.co

Mayo 15 de 2020



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA