



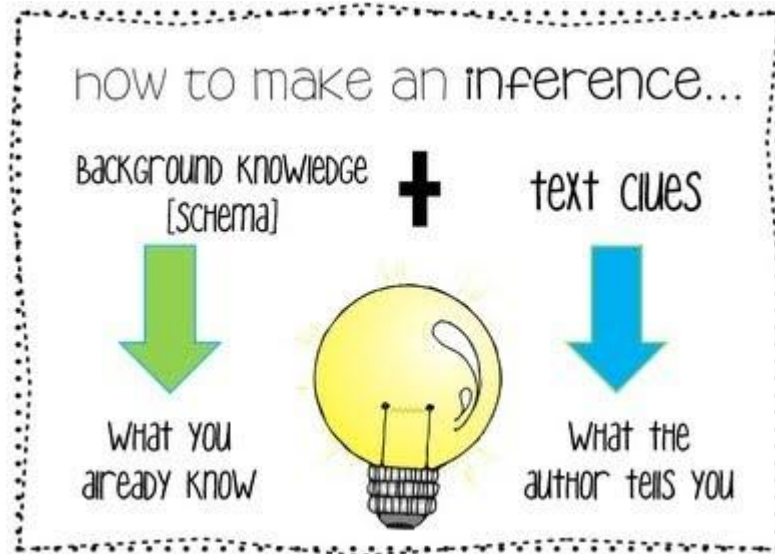
Representación del conocimiento : Inferencia

Mariela Bolaños Delgado - 2017113732
Andrey Rojas Gomez - 2013092820

Introducción

Definición

Conclusión a la que llegamos luego de tomar en cuenta evidencias o hechos conocidos.



Historia

Charles Sanders Peirce

Filósofo y matemático que contribuyó a la teoría de la inducción.

Clasificó tres tipos de inferencias:

- Deducción
- Inducción
- Abducción (descubierta por él)





Los 3 tipos de inferencia:





Deducción

Derivar una conclusión a partir de axiomas y de hechos que nos dan.

- Conocimiento disponible
- Observaciones

Regla modus ponens


$$\begin{array}{l} \mathbf{P} \rightarrow \mathbf{Q} \\ \mathbf{P} \\ \therefore \mathbf{Q} \end{array}$$



Axioma:
Proposición que se
considera evidente, no
requiere demostración

Deducción (ejemplo)

Premisa 1: Todas las personas son seres vivos

Premisa 2: Barack Obama es una persona

Conclusión: Barack Obama es un ser vivo

Inducción

Encontrar una regla general, o axioma, a partir de hechos particulares.

Datos:

1. María sale del trabajo a las 5 y encuentra mucho tráfico vehicular.
2. Juan sale del trabajo a las 5 y encuentra mucho tráfico vehicular.
3. Marco sale del trabajo a las 5 y encuentra mucho tráfico vehicular.
4. Alina sale del trabajo a las 5 y encuentra mucho tráfico vehicular.

Regla general:

A las 5 hay mucho tráfico vehicular.



Abducción

Se parte de un conjunto de observaciones que está incompleto.

Se basa en hipótesis usando la información disponible.



Aplicaciones

Sistema para créditos.

Sistema de diagnóstico médico.

Detector de tipos de Mariposa.

Detector de Cancer.

Sistemas de detección biométrica.



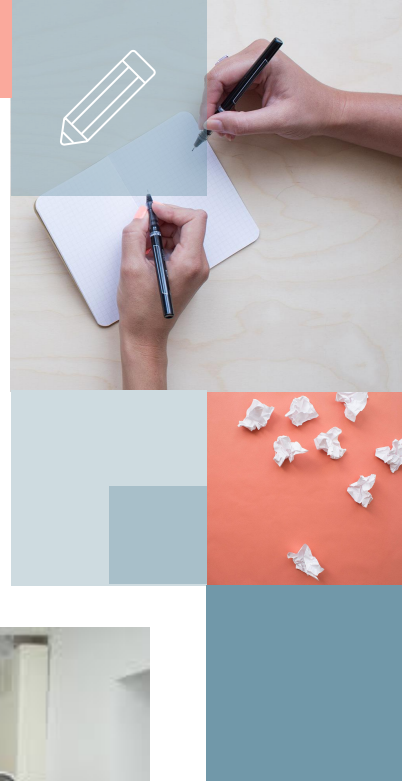
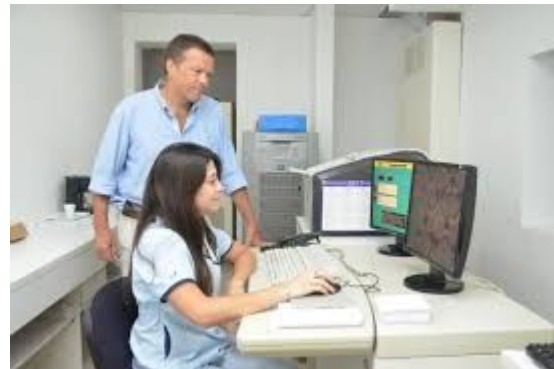
Aplicaciones

Sistema para créditos.



Aplicaciones

Sistema de diagnóstico médico.



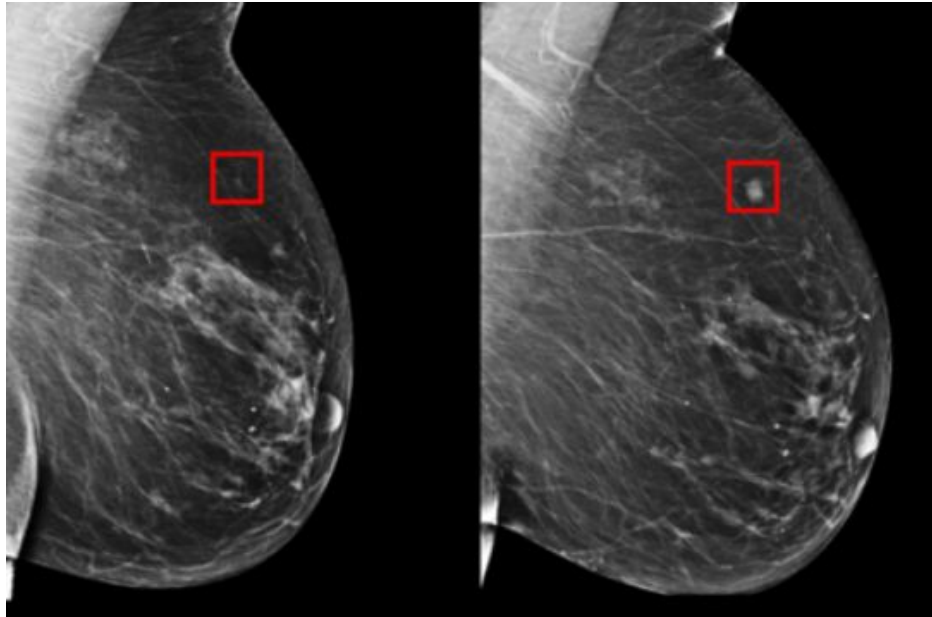
Aplicaciones

Detector de tipos de Mariposa



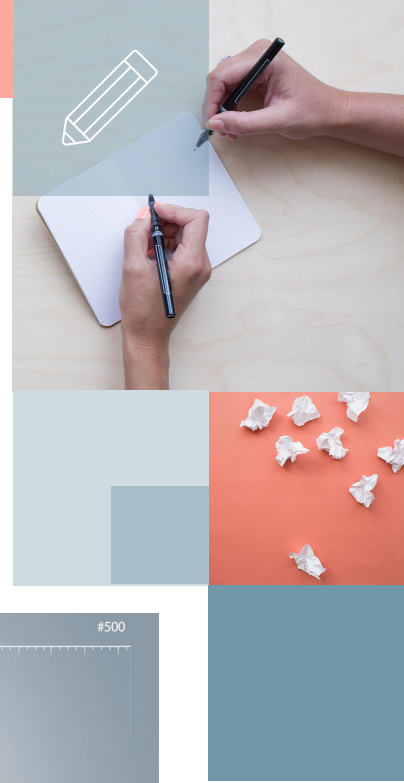
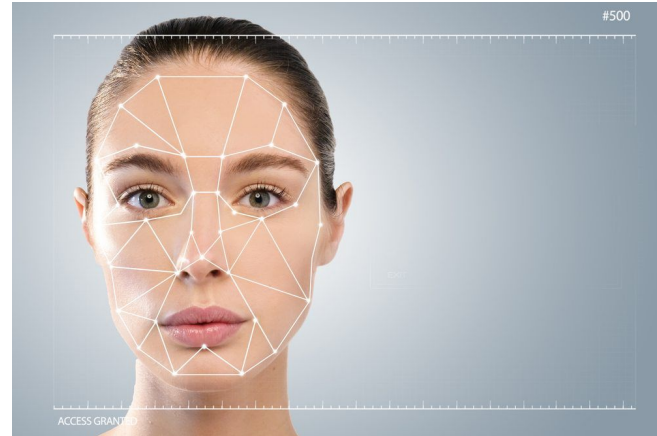
Aplicaciones

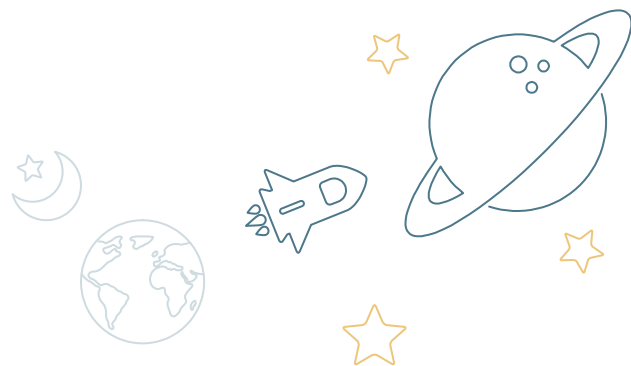
Detector de Cancer.



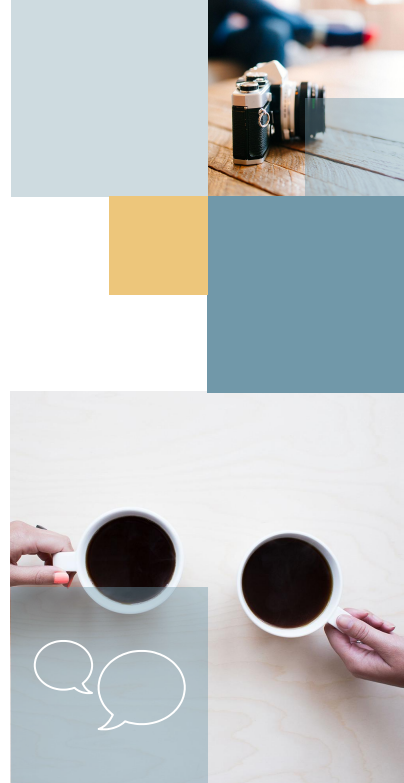
Aplicaciones

Sistemas de detección biométrica





Algoritmos



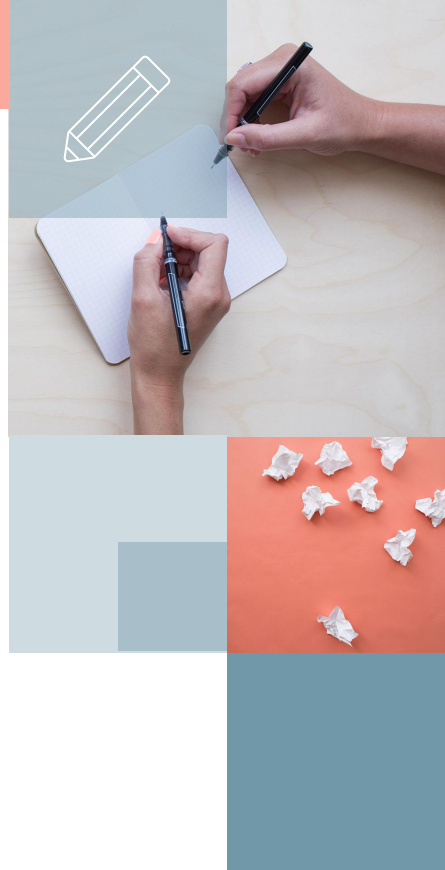
Encadenamiento hacia adelante

Basado en la deducción

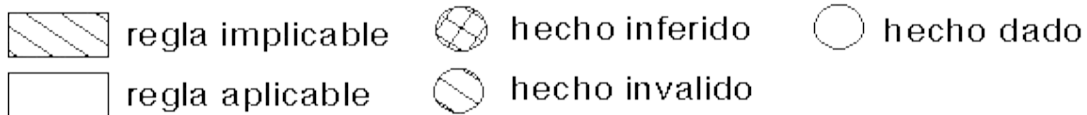
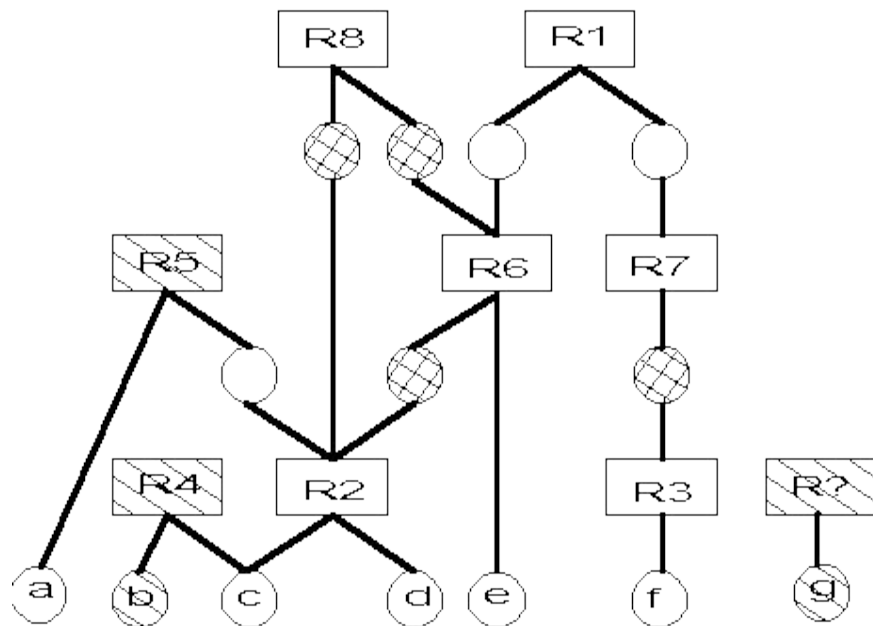
$$\begin{array}{l} P \rightarrow Q \\ P \\ \therefore Q \end{array}$$

Pasos:

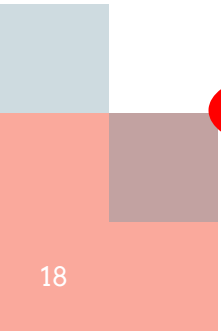
1. Se inicializa una base de hechos conocidos al inicio.
2. Se comparan los hechos que nos dan con la parte izquierda de las reglas,
3. Se seleccionan las reglas que aplican.
4. Las nuevas conclusiones de esas reglas se agregan a la base de hechos.
5. Se itera hasta llegar a una condición de finalización.



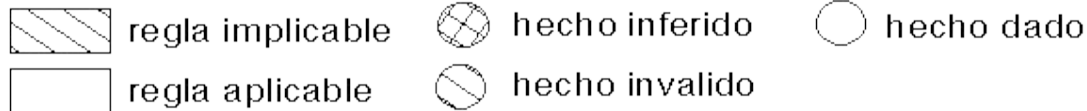
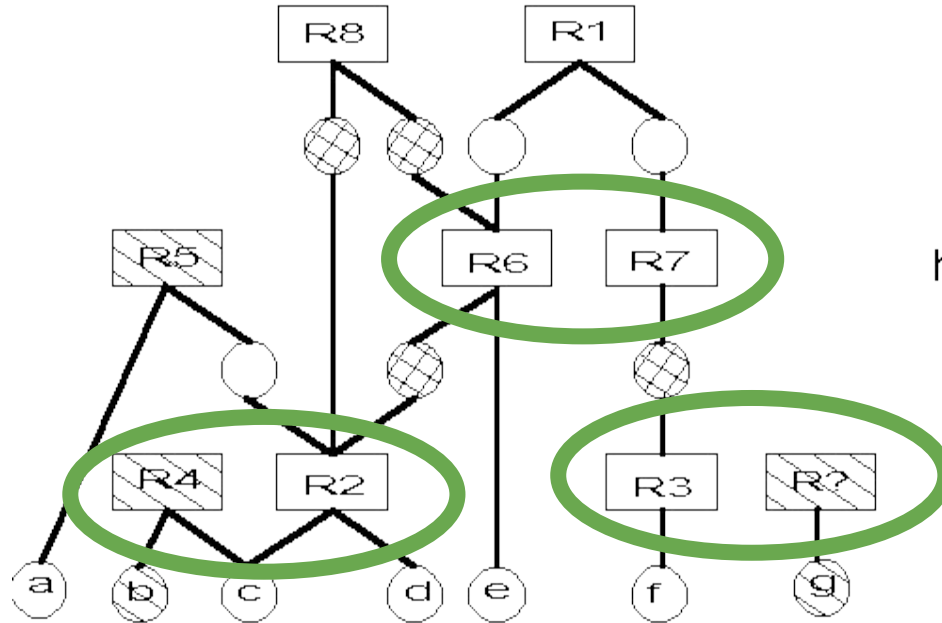
Encadenamiento hacia adelante (ejemplo)



conclusión
↑
hechos inferidos
↑
hechos

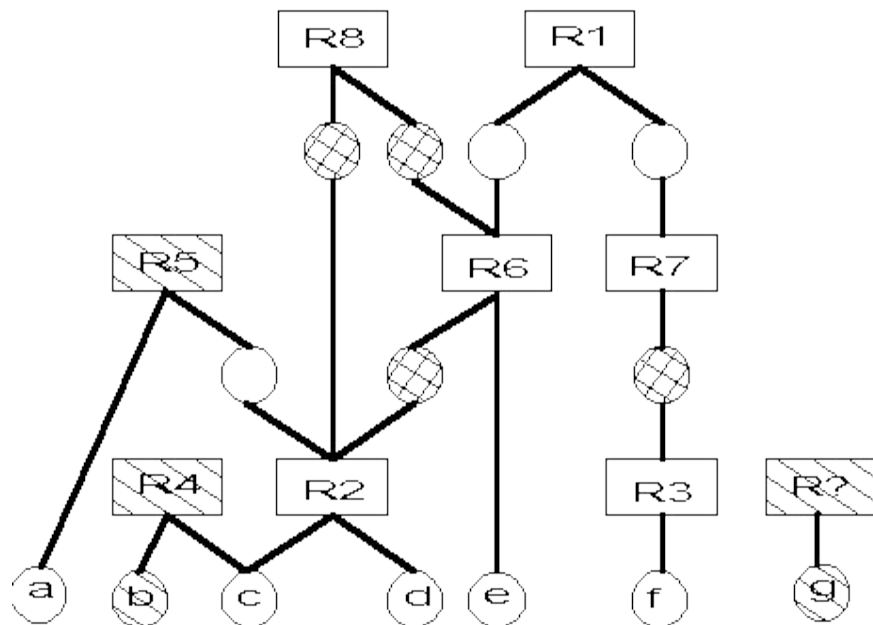



Encadenamiento hacia adelante (ejemplo)





conclusión
↑
hechos inferidos
↑
hechos


Encadenamiento hacia adelante (ejemplo)



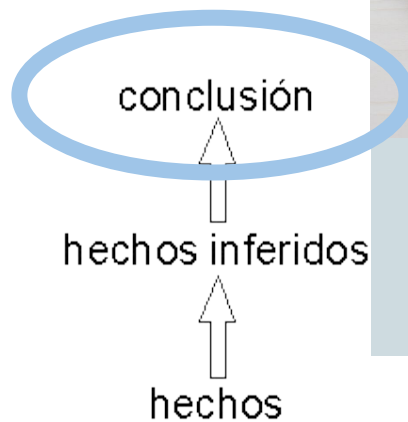
 regla aplicable

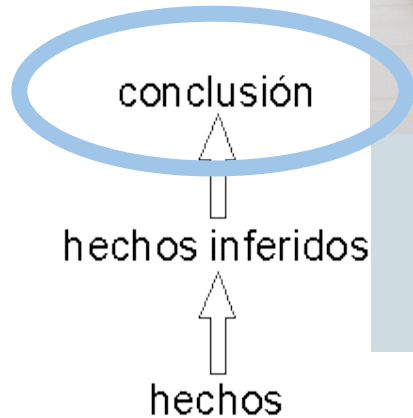
 regla implicable


 hecho inferido


 hecho invalido

 hecho dado





 hecho inferido

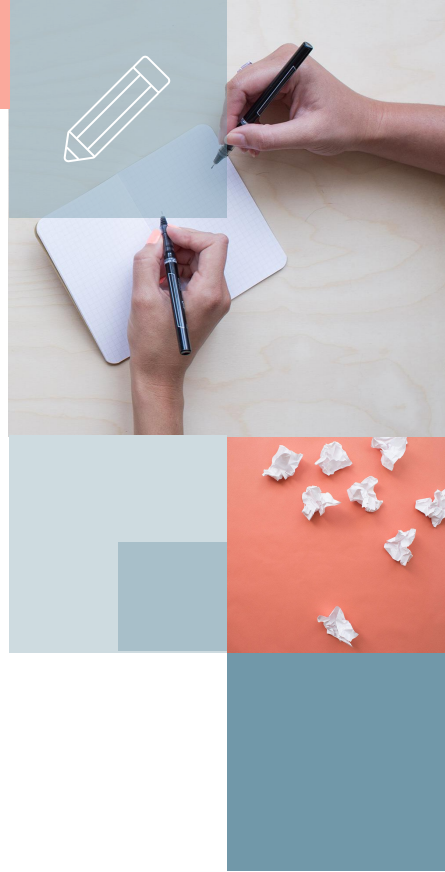
 hecho invalido

Encadenamiento hacia adelante (ejemplo)

P: Todos los miércoles vamos al cine.
H: Hoy es miércoles.

Conclusión:

Hoy vamos al cine.

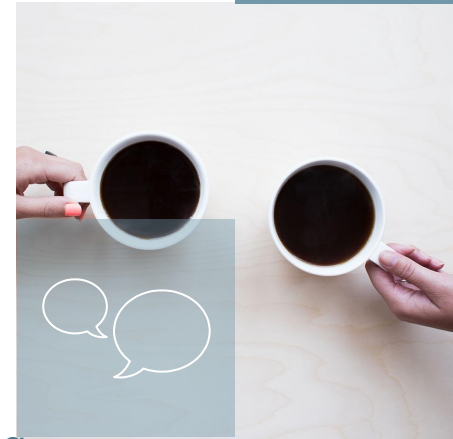


Encadenamiento hacia atrás

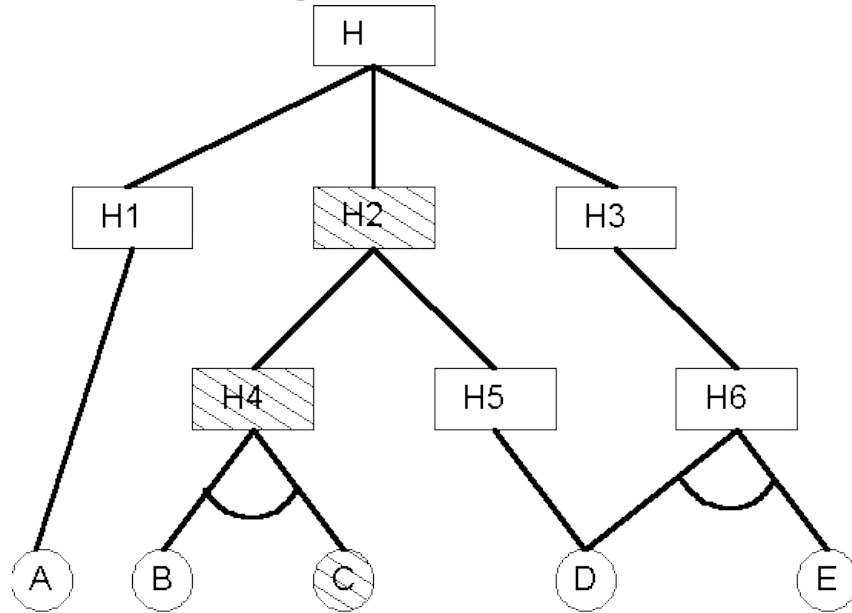
Basado en la inducción. Cada paso tiene nuevas hipótesis que se deben validar.

Pasos:

1. Se inicializa una base de hechos conocidos al inicio.
2. Se inicializa el conjunto de hipótesis que se deben verificar.
3. Mientras existan hipótesis que se deben verificar:
 - a. Se comparan los hechos de la base y la parte derecha de las reglas con la hipótesis
 - b. Si la hipótesis está en la base de hechos, se elimina del conjunto de hipótesis
 - c. Si no está, se buscan reglas que tengan como conclusión dicha hipótesis.




Encadenamiento hacia atrás (ejemplo)



 hipótesis verdadera

 hipótesis falsa

 and

 evidencia

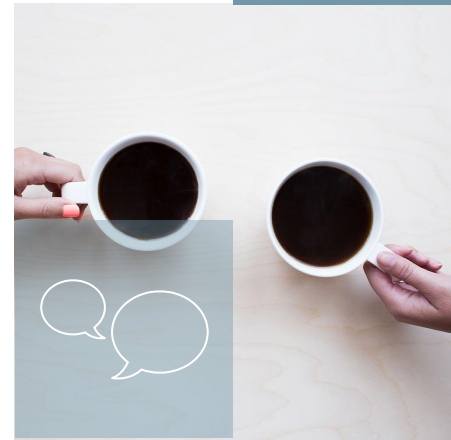
hipótesis
(metas)



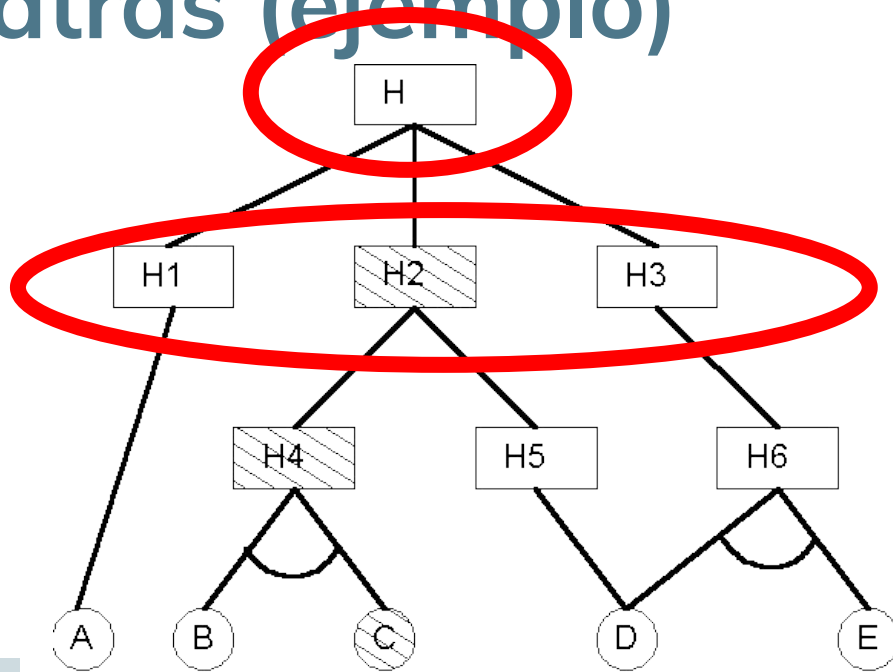
hipótesis
informales



hechos




Encadenamiento hacia atrás (ejemplo)



 hipótesis verdadera

 hipótesis falsa

 and

 evidencia

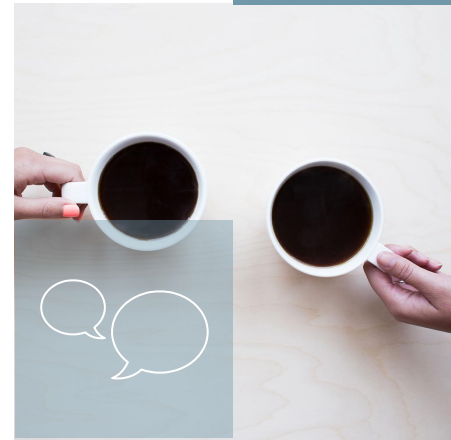
hipótesis
(metas)



hipótesis
informales



hechos



Encadenamiento hacia atrás (ejemplo)

H1: Juan no se puso bloqueador en la playa a medio día y se quemó la piel.

H2: Pedro no se puso bloqueador en la playa a medio día y se quemó la piel.

H3: Paula no se puso bloqueador en la playa a medio día y se quemó la piel.

H4: Irene no se puso bloqueador en la playa a medio día y se quemó la piel.

H5: Diego no se puso bloqueador en la playa a medio día y se quemó la piel.

Conclusión:

No usar bloqueador en la playa a medio día puede hacer que se queme la piel.



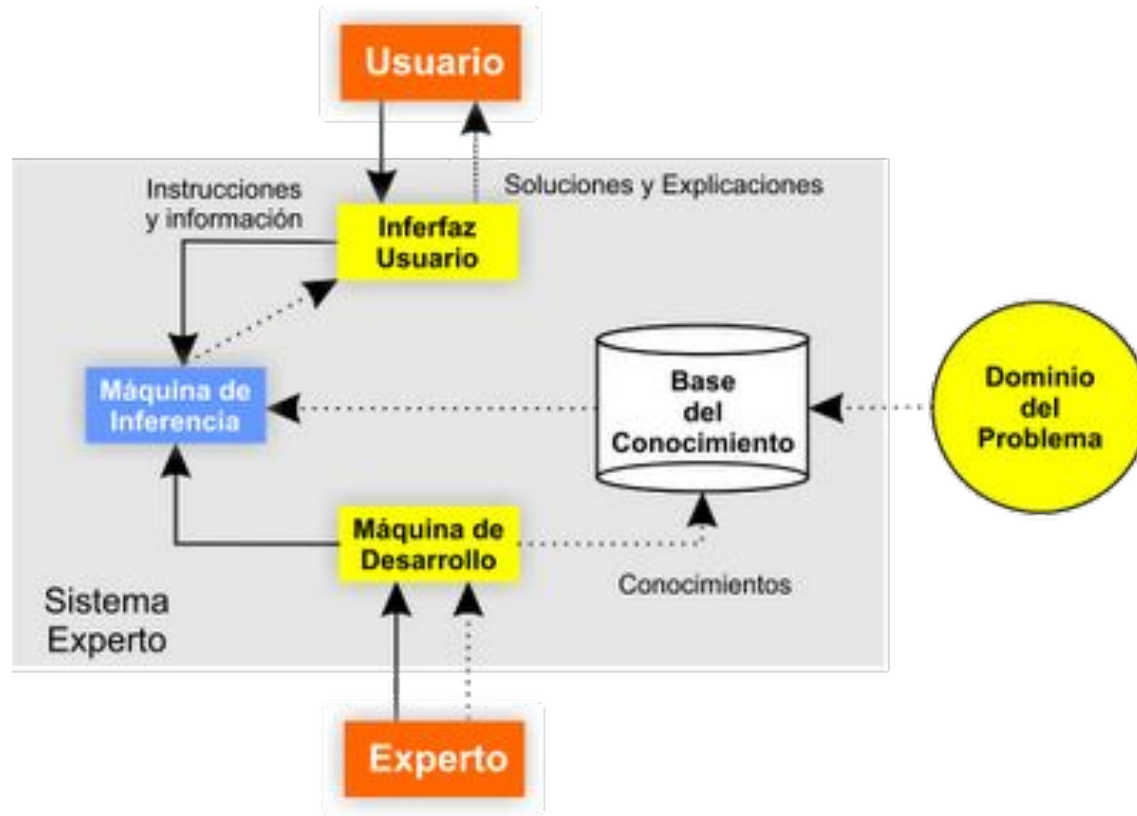
Encadenamiento híbrido

Mezcla de los dos algoritmos anteriores.

Cambio de paradigma:

1. Función del número de estados iniciales y finales
2. Función de la dirección que tenga una ramificación mayor





Código

Curso de Lenguajes, uso de prolog, programar árbol familiar en Polaco.

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%                               %
%   LENGUAJE: POLACO           %
%   PROGRAMADOR: Andrey Rojas  %
%                               %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

domains
    h = string
    m = string

predicates

    pom(symbol,symbol).           %primero progenitor del segundo
    par(symbol,symbol,integer,integer,integer). %relaciona dos personas con fecha
    slit(symbol,symbol,integer,integer,integer). %separa una relacion con fecha
    nac(symbol,symbol,integer,integer,integer).  %nacimiento con genero y fecha

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```



Definiendo los predicados en polaco para los miembros de la familia.

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
ojciec(symbol,symbol).           %1) padre  
syn(symbol,symbol).              %2) hijo  
dedecek(symbol,symbol).          %3) abuelo  
wnuk(symbol,symbol).             %4) nieto  
brat(symbol,symbol).             %5) hermano
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
matka(symbol,symbol).            %madre  
corka(symbol,symbol).            %hija  
babcia(symbol,symbol).           %abuela  
wnuczka(symbol,symbol).          %nieta  
siostra(symbol,symbol).          %hermana
```



Definiendo las relaciones familiares, quien es padre o madre de quien.

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
clauses

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
poms de abuelos maternos
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

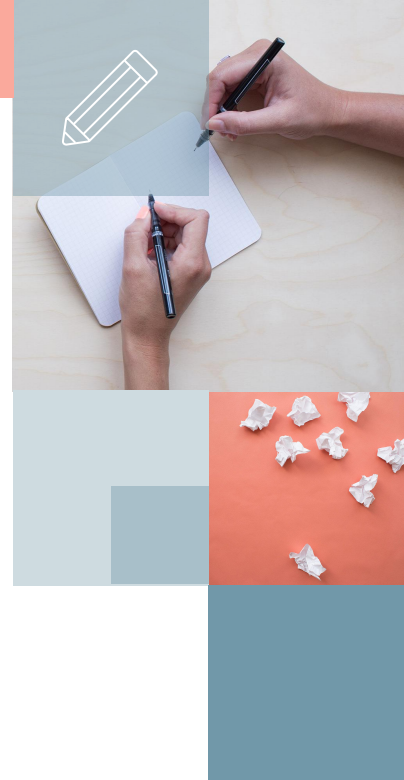
%%% poms de abuela materna y tios
pom(anam,nuria).
pom(anam,fernandojr).
pom(anam,luis).
pom(anam,ernesto).
pom(anam,eximey).
pom(anam,elena).
pom(anam,ariel).
pom(anam,beltran).

%%% poms de abuelo y tios
pom(fernando,nuria).
pom(fernando,fernandojr).
pom(fernando,luis).
pom(fernando,ernesto).
pom(fernando,eximey).
pom(fernando,elena).
pom(fernando,ariel).
pom(fernando,beltran).
pom(fernando,lidieth).

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
poms de mi madre y mi padre
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

pom(walter,andrey).
pom(walter,rachel).
pom(walter,madelein).
pom(walter,melany).

pom(eximey,andrey).
pom(eximey,rachel).
pom(eximey,madelein).
pom(eximey,melany).
```



```

pars de familia materna
par(fernando,anam,13,07,1963).
par(anam,fernando,13,07,1963).

par(nuria,mario,30,6,1980).
par(fernandojr,eneida,15,5,1990).
par(ernesto,yaneth,27,09,2004).
par(eximey,walter,4,11,2017).
par(elena,wilbert,10,2,1994).
par(ariel,leidy,14,2,2003).
par(mario,nuria,30,6,1980).
par(eneida,fernandojr,15,5,1990).
par(yaneth,ernesto,27,09,2004).
par(walter,eximey,4,11,2017).
par(wilbert,elena,10,2,1994).
par(leidy,ariel,14,2,2003).

par(mariojr,maricel,18,4,2010).
par(sara,jorges,15,4,2011).
par(maricel,mariojr,18,4,2010).
par(jorges,sara,15,4,2011).

```

Definiendo las cláusulas de cómo son las relaciones familiares.



```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% relaciones familiares %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
  
ojciec(X,Y):- pom(X,Y),           %padre  
             nac(X,h,_,_).  
  
syn(X,Y):-  pom(Y,X),           %hijo  
           nac(X,h,_,_).  
  
dedecec(X,Y):- pom(Z,Y),        %abuelo  
              pom(X,Z),  
              nac(X,h,_,_).  
  
wnuk(X,Y):-  pom(Z,X),          %nieto  
            pom(Y,Z),  
            nac(X,h,_,_).  
  
brat(X,Y):-  pom(Z,X),          %hermano  
            pom(Z,Y),  
            nac(X,h,_,_).
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%% relaciones familiares %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
  
matka(X,Y):- pom(X,Y),          %madre  
            nac(X,m,_,_).  
  
corka(X,Y):- pom(Y,X),          %hija  
            nac(X,m,_,_).  
  
babcia(X,Y):- pom(Z,Y),        %abuela  
              pom(X,Z),  
              nac(X,m,_,_).  
  
wnuczka(X,Y):- pom(Z,X),        %nieta  
              pom(Y,Z),  
              nac(X,m,_,_).  
  
siostra(X,Y):- pom(Z,X),        %hermana  
               pom(Z,Y),  
               nac(X,m,_,_).
```

Conclusiones



Referencias

Castillo, I. (s.f.). *¿Qué es una Inferencia? Tipos y Características Principales*. Recuperado de Lifeder: <https://www.lifeder.com/inferencia/>

Ceccaroni, L. (2007). *Inteligencia Artificial, Inferencia en Lógica*. Recuperado de [https://www.cs.upc.edu/~luigi/II/IA-2007-fall/3b-inferencia-en-agentes-basados-en-conocimiento-\(es\).pdf](https://www.cs.upc.edu/~luigi/II/IA-2007-fall/3b-inferencia-en-agentes-basados-en-conocimiento-(es).pdf)

CS-GEI-FIB. (2018). *Sistemas de Producción*. Recuperado de Inteligencia Artificial: https://www.cs.upc.edu/~bejar/ia/transpas/teoria/3-RC1-Sistemas_de_produccion.pdf

Encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. (s.f.). Recuperado de Universidad de Córdoba: <http://www.uco.es/~i42crjj/aplicada/tema4.htm>

