Introducción a la Programación en Lógica

Lógica para Ciencias de la Computación

Primer Cuatrimestre de 2009

– Material Adicional –

Paradigmas de Programación

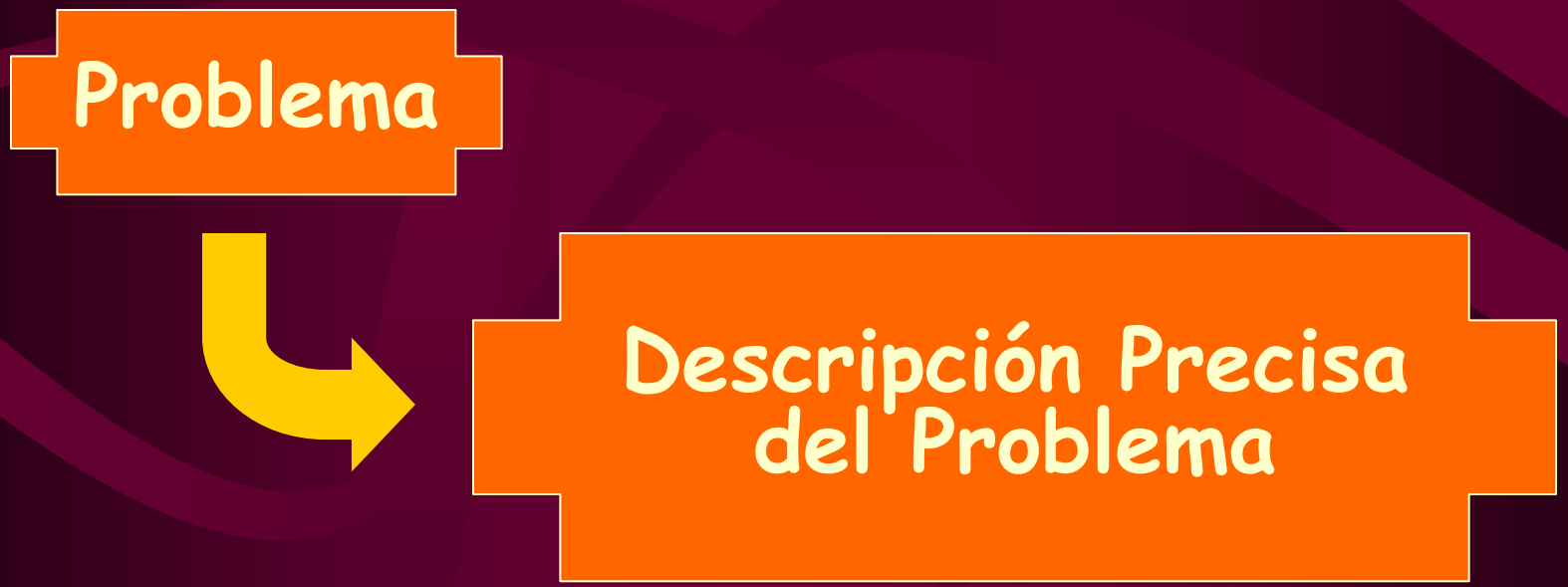
- Principales paradigmas:
  - Imperativo
  - Lógico
  - Funcional
  - Orientado a Objetos
- En esta asignatura introduciremos el paradigma lógico y el funcional.

Paradigma Imperativo

Proceso de resolución de un problema en el paradigma imperativo:

Paradigma Lógico

Proceso de resolución de un problema en el paradigma lógico:



Imperativo vs. Lógico

- En el paradigma imperativo:
  1. Comprender el problema y definir una solución viable.
  2. Codificar la solución recién encontrada.
- En el paradigma lógico:
  1. Expresar el conocimiento acerca del problema en un lenguaje apropiado.
  2. Dejar que el intérprete encuentre una solución al problema.

Lenguajes de Programación del Paradigma Imperativo

- Principales características:
  - Variables
  - Asignación
  - Secuencia
  - Repetición
  - Condicional

En el paradigma lógico, muchas de estas características están ausentes!

Prolog

- Prolog es el representante más conocido del paradigma lógico.
- El problema a ser resuelto se expresa mediante un conjunto de relaciones entre objetos.
- Un programa lógico permite:
  - Definir relaciones entre objetos.
  - Verificar si ciertos objetos están relacionados entre sí.

Sintaxis Informal

nombres de relaciones (también llamadas predicados) y objetos.

secuencias de caracteres comenzando con **minúscula**.

• Prolog cuenta con variables. Las variables denotan objetos sin especificar.

nombres de variables

secuencias de caracteres comenzando con **mayúscula**.

Sintaxis Informal

• Existen 3 tipos construcciones en PROLOG (llamadas cláusulas) :

- **Hechos**
- **Reglas**

Permiten definir relaciones entre objetos.

- **Consultas**

Permiten verificar si ciertos objetos están relacionados entre sí

Hechos

- Permiten establecer que una determinada tupla de objetos están relacionados bajo una relación en particular.
- Sintaxis:

$$r(obj_1, obj_2, \ldots, obj_n).$$

"la tupla $(obj_1, obj_2, \ldots, obj_n)$ pertenece a la relación r"

Ejemplos de Hechos

padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

amigo_de(homero, barny).

amigo_de(flanders, X).

Reglas

- Permiten establecer que una determinada tupla de objetos están relacionados bajo una relación en particular, pero en términos de otras relaciones.
- Sintaxis:

$$r(obj_1, \ldots, obj_n) :- r_1(\ldots), \ldots, r_m(\ldots).$$

Ejemplos de Reglas

```
hermanos(bart, lisa):-
        padre_de(homero, bart),
        padre_de(homero, lisa).

hermanos(X,Y):-
        padre_de(P, X),
        padre_de(P, Y).
```

Terminología

$r(obj_1, \ldots, obj_n) :- r_1(\ldots), \ldots, r_m(\ldots).$

Cabeza (Head)

Cuello (Neck)

Cuerpo (Body)

Programas Prolog

- Un programa **Prolog** se compone de hechos y reglas.

Ej:

```
padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

padre_de(abraham, homero).

hermanos(X,Y):-  padre_de(P, X), padre_de(P, Y).

abuelo(X,Y):- padre_de(X,Z), padre_de(Z,Y).
```

definición del predicado ***padre_de/2***

definición del predicado ***hermanos/2***

definición del predicado ***abuelo/2***

Consultas

- Permiten verificar si una determinada tupla de objetos están relacionados bajo una relación en particular de acuerdo a un dado programa PROLOG.

- Sintaxis:

$$?\text{-}\ r(obj_1, obj_2, \ldots, obj_n).$$

Ejemplos de Consultas

Programa

```
padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

amigo_de(homero, moe).

hermanos(X,Y):-  padre_de(P, X), padre_de(P, Y).
```

```
?- padre_de(homero, bart).
yes
```

Ejemplos de Consultas

Programa

```
padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

amigo_de(homero, moe).

hermanos(X,Y):-  padre_de(P, X), padre_de(P, Y).
```

```
?- amigo_de(homero, burns).
no
```

Ejemplos de Consultas

Programa

```
padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

amigo_de(homero, moe).

hermanos(X,Y):-  padre_de(P, X), padre_de(P, Y).
```

```
?- amigo_de(homero, X).
X = moe
```

Ejemplos de Consultas

Programa

```
padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

amigo_de(homero, moe).

hermanos(X,Y):-  padre_de(P, X), padre_de(P, Y).
```

```
?- padre_de(homero, X).
X = bart ;
X = lisa ;
no
```

Pido solución alternativa

PROLOG nos permite obtener soluciones alternativas a una consulta!!!

Ejemplos de Consultas

Programa

```
padre_de(homero, bart).

padre_de(homero, lisa).

amigo_de(homero, moe).

hermanos(X,Y):-  padre_de(P, X), padre_de(P, Y).
```

```
?- hermanos(bart, lisa).
yes
```

FIN