Programación Lógica

RODRÍGUEZ ARIAS, ALEJANDRO

ALEJANDRO.RODRIGUEZ.ARIAS@UDC.ES

BOUZAS QUIROGA, JACOBO

JACOBO.BOUZAS.QUIROGA@UDC.ES

PROLOG

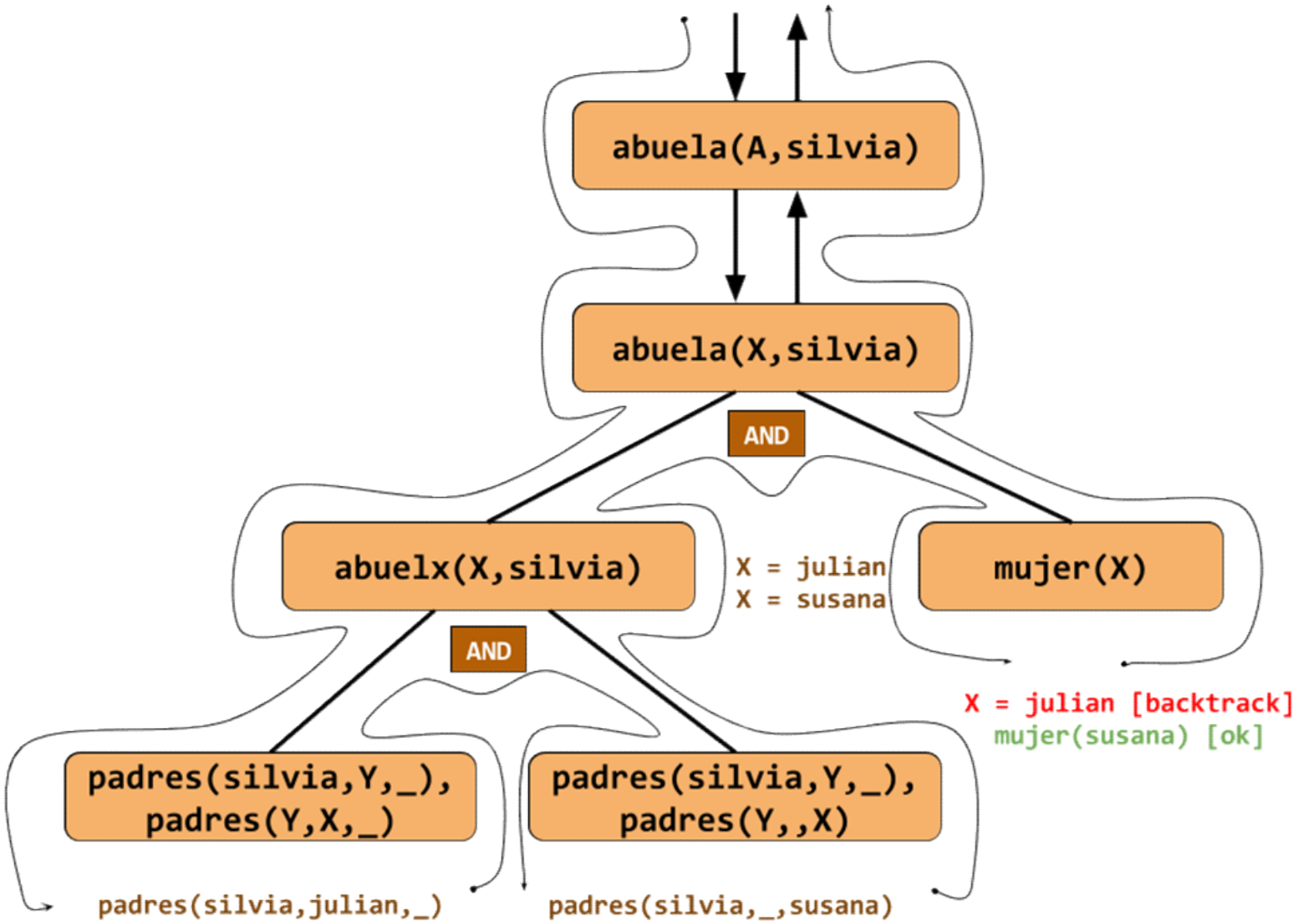
Cláusulas de Horn

$$(p \wedge q \wedge r) \rightarrow s$$

```
% base de hechos

% mujeres
mujer(sara).
mujer(selena).
mujer(silvia).
mujer(soraya).
mujer(susana).

% varones
hombre(jaime).
hombre(jeronimo).
hombre(jimeno).
hombre(jorge).
hombre(julian).
```

```
% parentescos explicitos: padres(hijo, progenitor1, progenitor2)
padres(susana, jaime, sara).
padres(julian, jeronimo, selena).
padres(silvia, julian, susana).
padres(jimeno, jorge, soraya).

% parentescos derivados (logicamente deductibles)
hija(X,Y) :- mujer(X), padres(X,Y,_).
hija(X,Y) :- mujer(X), padres(X,_,Y).
hijo(X,Y) :- hombre(X), padres(X,Y,_).
hijo(X,Y) :- hombre(X), padres(X,_,Y).
abuelx(X,Z) :- padres(Z,Y,_), padres(Y,X,_).
abuelx(X,Z) :- padres(Z,_,Y), padres(Y,X,_).
abuelx(X,Z) :- padres(Z,Y,_), padres(Y,_,X).
abuelx(X,Z) :- padres(Z,_,Y), padres(Y,_,X).
abuelo(X,Y) :- hombre(X), abuelx(X,Y).
abuela(X,Y) :- mujer(X), abuelx(X,Y).
```

```
% query: quien es abuela de silvia?
?- abuela(Abuela, silvia).
Abuela = sara ;
Abuela = selena ;
false.

% query: es jimeno hijo de susana?
?- hijo(jimeno, susana).
false.

% query: de quien es hijo jimeno?
?- hijo(jimeno, Progenitor).
Progenitor = jorge ;
Progenitor = soraya ;
false.

query: que hijos varones tiene selena?
?- hijo(Hijo, selena).
Hijo = julian.
```


abuela(A,silvia)
abuela(X,silvia)
AND
abuelx(X,silvia)
X = julian
X = susana
mujer(X)
AND
X = julian [backtrack]
mujer(susana) [ok]
padres(silvia,Y,_),
padres(Y,X,_)
padres(silvia,Y,_),
padres(Y,,X)
padres(silvia,julian,_)
padres(silvia,_,susana)

MAUDE SYSTEM

```
*** declaracion de tipos
sort Nat .
sort Zero .

*** se puede utilizar la palabra sorts para hacer
*** varias declaraciones en la misma linea.
sorts Nat Zero .

*** para declarar subtipos existe la palabra clave
*** subsort con la siguiente sintaxis.
subsort Zero < Nat .
subsorts NzNat Zero < Nat .

*** Nat es un kind de Maude
*** Nat NzNat y Zero forman parte de
[Nat]
```

```
*** declaracion de operadores
op zero : -> Zero .
op length : List -> Nat .
op _+_: Nat Nat -> Nat

*** declara una variable con identificador N del sort Nat
N : Nat
*** declara una variable con identificador N del kind Nat
N : [Nat]

*** el scope alcanza todo el modulo
var N : Nat .
var X : [Nat] .
vars M N : nat .
```

```
*** importar un modulo en modo protecting impide definir
*** nuevos terminos irreducibles a los tipos definidos en
*** el modulo importado y agregar reglas de reduccion que
*** hacen que terminos que eran distintos ahora no lo sean
fmod FACTORIAL is
protecting NAT .

op _! : Nat -> NzNat .
var N : Nat .

*** eq permite definir reglas de reescritura
eq 0 ! = 1 .
eq (s N) ! = (s N) * N ! .
endfm
```

Dominios de Aplicación

- Procesamiento lenguaje natural
  - Clarissa (NASA)
  - IBM Watson
  - Amazon Lex y Alexa
  - …
- Demostración de teoremas
- Verificación formal
- Programación concurrente
  - Interprete Erlang
  - …
- Sistemas Expertos
  - DealBuilder
  - Arezzo
  - InFlow
  - …