



## Trabajo práctico nro. 3

### Paradigma lógico - Prolog

#### Objetivos

- Integrar los contenidos prácticos correspondientes a la programación lógica.
- Reforzar las habilidades necesarias para resolver una situación problemática utilizando la programación lógica en Prolog.
- Modelar una solución de un problema mediante el paradigma lógico.

Los temas a evaluar en este trabajo práctico son los que se detallan a continuación: predicados simples y compuestos; hechos, reglas y objetivos; predicados and, or, not; corte, fail; listas y recursividad.

#### Caso de estudio:

Una empresa dedicada al embotellamiento de gaseosas necesita realizar un programa en Prolog que le facilite analizar los fallos de sus líneas de producción en sus diferentes plantas en las que se embotellan diversos lotes de gaseosas.

Se dispone de una base de conocimiento representada con las siguientes cuatro tablas.

La tabla 1 muestra para cada lote de producción realizado, la línea de producción que se utilizó, a qué planta corresponde, en qué fecha se realizó, la orden de producción asociada, y una lista de fallos que se detectaron en esa línea para dicho lote. A su vez, la orden de producción está representada por el código de producto a embotellar y la cantidad que se requiere embotellar. La fecha queda definida por el día, mes y año.

**Tabla 1.**

Lotes de producción								
Nro. de lote	Nro. de línea	Nro. de planta	fecha			Orden de producción		Lista de fallos
			Día	Mes	Año	Código de producto	Cantidad a producir	
125879	LIN015524	2	29	6	2019	1C2	2650	[1,6,7,9]
215785	LIN015528	1	29	6	2019	2B1	3500	[2,6]
387188	LIN015545	3	12	7	2019	4D5	1600	[5,4,3,9]
451870	LIN015524	2	12	7	2019	2B1	2500	[]
258971	LIN015545	1	27	7	2019	4D5	1800	[1,3]
387687	LIN015528	2	27	7	2019	1C2	1970	[8,6]
398218	LIN015504	3	27	7	2019	4D5	2400	[2,5,6]
698751	LIN015534	2	27	7	2019	1C2	2400	[9]
258794	LIN015521	3	5	8	2019	2B1	1500	[2,9]
135498	LIN015521	2	5	8	2019	1C2	1780	[3,7]
364782	LIN015548	2	5	8	2019	1C2	1900	[]
215698	LIN015524	3	7	8	2019	2B1	1980	[1,9]
924879	LIN015524	1	7	8	2019	4D5	3580	[]



La tabla 2 muestra para cada uno de los diferentes productos a embotellar, el código del mismo, su descripción y el tamaño de la botella en centímetros cúbicos.

**Tabla 2.**

Productos		
Código	Descripción	Tamaño botella en cm <sup>3</sup>
1C2	Soda cola sin azúcar.	500
2B1	Soda cola.	1250
4D5	Soda cola.	2500

La tabla 3 muestra cada uno de los diversos fallos que se pueden generar en cada línea de producción para el proceso de embotellado.

**Tabla 3.**

Código	Descripción
1	Caída de botella.
2	Falta presión del líquido.
3	Falta de plástico en la botella.
4	Sobrecalentamiento de la gaseosa.
5	Vertedor fuera de línea.
6	Cinta trabada.
7	Paletizadora frenada.
8	Despaletizadora frenada.
9	Bajo voltaje.

La tabla 4 muestra cada uno de las plantas en donde se ubican las diferentes líneas de producción.

**Tabla 4.**

Plantas	
Numero	Nombre
1	Río Segundo
2	Trelew
3	Arroyito.



## Su tarea es la siguiente:

### A) Definición de hechos.

Definir los hechos correspondientes a los datos representados en las tablas: 1, 2, 3 y 4.

### B) Formulación de reglas.

Definir las siguientes reglas:

- 1) Para aquellos lotes de producción para los cuales la línea de producción haya presentado un fallo X que se especifica como primer parámetro de la regla, mostrar los siguientes datos: número del lote de producción, número de línea de producción, nombre de la planta en la que se ubica, nombre del producto y cantidad a producir. Regla recomendada: regla1/6.

*Por ejemplo, los datos de los lotes de producción para los cuales la línea de producción presentó el fallo 'Caída de botella' son:*

**regla1('Caída de botella',NroLote,NroLinea,NomPlanta,NomProd,CantAProd).**

*NroLote = 125879,*

*NroLinea = 'LIN015524',*

*NomPlanta = 'Trelew',*

*NomProd = 'Soda cola sin azúcar',*

*CantAProd = 2650 ;*

*NroLote = 258971,*

*NroLinea = 'LIN015545',*

*NomPlanta = 'Río Segundo',*

*NomProd = 'Soda cola',*

*CantAProd = 1800 ;*

*NroLote = 215698,*

*NroLinea = 'LIN015524',*

*NomPlanta = 'Arroyito',*

*NomProd = 'Soda cola',*

*CantAProd = 1980 ;*

false.

- 2) Si existe o no existe, para cierto mes y año especificado como parámetros: algún lote producido sin que la línea de producción haya presentado fallo alguno, o que haya presentado únicamente el fallo con código 9. Se deberá especificar el mes y año a evaluar, para ambas condiciones. Regla recomendada: regla2/2.



*Por ejemplo, para el mes 6 del año 2019, no existe algún lote producido sin que la línea de producción haya presentado ningún fallo, o que haya presentado únicamente el fallo con código 9.*

**regla2(6,2019).**

*false.*

*Por ejemplo, para el mes 8 del año 2019, existe algún lote producido sin que la línea de producción haya presentado ningún fallo, o que haya presentado únicamente el fallo con código 9.*

**regla2(8,2019).**

*true.*

- 3)** Generar una lista con aquellos números de lotes de producción para los cuales durante el uso de la línea de producción correspondiente, los fallos que se presentaron representan un porcentaje menor o igual a un valor recibido como primer parámetro, respecto al total de fallos posibles de suceder que se encuentran registrados en la base de conocimiento. Ordenar ascendentemente por números de lotes.

*Por ejemplo, los números de lotes de producción ordenados, para los cuales durante el uso de la línea de producción el porcentaje de fallos presentados fue menor o igual al 20%.*

**regla3(20,ListaOrd).**

*ListaOrd = [364782, 451870, 698751, 924879].*

*Por ejemplo, los números de lotes de producción ordenados, para los cuales durante el uso de la línea de producción el porcentaje de fallos presentados fue menor o igual al 1%.*

**regla3(1,ListaOrd).**

*ListaOrd = [364782, 451870, 924879]*

- 4)** Determinar a partir del código de un producto que se recibe como primer parámetro de la regla, la cantidad total de botellas que se deben llenar de acuerdo a lo que figura en cada una de las ordenes de producción. Regla recomendada: regla4/2.

*Por ejemplo, la cantidad total de productos '1C2' a embotellar son:*

**regla4('1C2',Total).**

*Total = 10700.*



Por ejemplo, la cantidad total de productos '2B1' a embotellar son:

**regla4('2B1',Total).**

Total = 9480.

### **Criterios de evaluación:**

- Nombres correctos de los predicados, tanto para reglas como para hechos; especificación de su aridad y significado de cada uno de sus argumentos a modo de comentarios.
- Definición de todos los hechos necesarios para representar, en forma correcta y adecuada, la base de conocimiento, de manera tal que permita resolver las reglas solicitadas.
- Definición precisa y correcta de las reglas.
- Utilización en forma correcta de: and, or y not, corte, fail, listas, predicados predefinidos de listas, recursividad, listas con recursividad.
- Claridad en la escritura del programa.
- Precisión en la definición de los objetivos de manera tal que permitan responder puntualmente cada pregunta utilizando adecuadamente las reglas ya definidas en el programa.
- Pertinencia de los hechos respecto a los datos de las tablas.
- Claridad en la definición de predicados: se deberá especificar para cada uno a modo de comentario, su aridad y el significado de cada argumento. Si se requiriera la utilización de predicados compuestos, se deberá definir también cada predicado que lo compone.
- Prolijidad en la presentación de las resoluciones de las consignas solicitadas.
- Eficiencia en la lógica para resolver reglas y goals solicitados.

### **Tabla de valoración de los ítems evaluados**

Actividad	Ítems a evaluar	Puntaje	Observaciones	Obtenido
Definición de hechos (20 puntos)	Tabla 1.	12		
	Tabla 2	3		
	Tabla 3	3		
	Tabla 4	2		
Formulación de reglas (80 puntos)	Regla 1	15		
	Regla 2	15		
	Regla 3	25		
	Regla 4	25		
	<b>Total</b>	<b>100</b>		



### **Condiciones para la realización del trabajo práctico**

- Los trabajos prácticos deberán ser desarrollados en forma grupal.
- El medio de entrega de los trabajos prácticos será a través del aula virtual, en el link habilitado específicamente para tal fin.
- Es obligación de cada integrante del grupo subir la resolución correspondiente al trabajo práctico en el link específicamente habilitado en el aula virtual para tal fin. Si algún miembro del grupo no lo sube por cualquier motivo, se considerará que ese alumno no realizó ni presentó el trabajo práctico en cuestión.
- La entrega de todos los trabajos prácticos tendrá especificada una fecha y hora de vencimiento.

### **Importante**

- Si el archivo comprimido, o alguno de los archivos que contiene, no se pudiera abrir, se considerará como NO entregado.
- La entrega del trabajo práctico por parte de los integrantes del grupo deberá constar de un único archivo comprimido que contenga lo siguiente: enunciado y resolución correspondiente.

### **El archivo comprimido debe poseer:**

- Archivo .pl con la definición de hechos y reglas solicitadas.

### **El archivo comprimido deberá ser nombrado de la siguiente manera:**

- TP3\_ApellidoLegajo1\_ApellidoLegajo2\_ApellidoLegajo3.
- Todos los integrantes del grupo deberán nombrar y subir el archivo comprimido exactamente igual.
- Plazo máximo de entrega de este trabajo y devolución de las correcciones del mismo: **semana del 4/11/2019**. La fecha y hora de entrega de este trabajo práctico lo define cada curso de acuerdo a su cronograma de clases, para poder presentar las correcciones en la semana de 4/11/2019.



## Tareas a realizar a modo de recuperatorio:

### A) Definición de hechos.

Ídem instancia original.

### B) Formulación de reglas.

Definir las siguientes reglas adicionales (además de las 4 reglas originales):

- 5) Generar una lista con los códigos de aquellas líneas de producción (sin repetir) que se hayan utilizado para producir lotes cuya cantidad de productos esté comprendida dentro del rango desde y hasta (ambos incluidos) especificados por los dos primeros parámetros de la regla. Regla recomendada: **regla5/3**.

*Por ejemplo, el listado con los códigos (sin repetir) de las líneas de producción en las que se produjeron lotes a los que se asignó una cantidad a embotellar comprendida entre 2500 y 2800 unidades son:*

**regla5(2500,2800,Lista).**

*Lista = ['LIN015524'].*

*Por ejemplo, el listado con los códigos (sin repetir) de las líneas de producción en las que se produjeron lotes a los que se asignó una cantidad a embotellar comprendida entre 2000 y 3000 unidades son:*

**regla5(2000,3000,Lista).**

*Lista = ['LIN015504', 'LIN015524', 'LIN015534'].*

- 6) Generar una lista que incluya para cada elemento: el código de un producto y la cantidad total de botellas del mismo que se debieron llenar según todas las órdenes de producción correspondientes a dicho producto. Reutilizar la regla definida en el punto 4. Regla recomendada: **regla6/1**.

*Por ejemplo, el listado con los códigos de cada producto con la cantidad total de botellas que se debieron llenar de cada uno entre todas las líneas de producción es el siguiente:*

**regla6(L).**

*L = [ ('1C2', 10700), ('2B1', 9480), ('4D5', 9380)].*



**Tabla de valoración de los ítems evaluados:**

Es condición necesaria presentar correctamente todas las actividades de la instancia original del TP3, además las reglas 5 y 6.

Actividad	Ítems a evaluar	Puntaje	Observaciones	Obtenido
Definición de hechos y formulación de reglas <b>(100 puntos)</b>	Hechos + reglas 1, 2, 3 y 4 (original).	50		
	Regla 5	20		
	Regla 6	30		
	<b>Total</b>	<b>100</b>		