

Trabajo Práctico Nro. 2. Programación Lógica.

Puntuación

Puntaje Total: 100 puntos.

Aprobación: 60 puntos.

Fecha de entrega: **13/11/2020 - 23:55 Hs.**

Condiciones de entrega

1. El presente trabajo práctico deberá resolverse en grupo de hasta 3 (tres) personas.
2. Entrega: Se realizará por medio del campus virtual de la UTN, en la tarea correspondiente al TP 2. La extensión del archivo será .zip o .rar, de acuerdo al programa de compresión usado. El nombre del archivo se consigue concatenando un prefijo del número del TP con los apellidos de los integrantes separados por guiones (Ej: Pérez y Abdala, el nombre será tp2-abdala-perez.zip). Note que no hay espacios en blanco ni acentos en el nombre de archivo. Dentro del archivo de entrega, deben constar los siguientes:
 - Fuentes SWI-Prolog: Se debe entregar un archivo denominado tp2.pl.
 - Los casos de prueba se entregarán en un archivo de texto, no deben ser capturas de pantalla. Deberán cubrir diferentes resultados que puedan obtenerse de la evaluación de las funciones solicitadas. Se enfatiza que se adjunten casos de prueba que sean claros, válidos y suficientes para poder probar el trabajo. Entregar este archivo con el nombre casos-de-prueba.txt.
 - Archivo de texto (integrantes.txt) con una línea para cada integrante en la cual figure el nombre del alumno/a y su dirección de email.
4. Penalización por entrega fuera de término: Si el trabajo práctico se entrega después de la fecha indicada, y hasta una semana tarde, tendrá una quita de 15 puntos. No serán recibidos trabajos luego de una semana de la fecha de entrega. Los trabajos que se deban rehacer/corregir fuera de la fecha de entrega tienen una quita de 30 puntos.

Descripción del problema

A partir de la pandemia de Covid-19 las instituciones médicas debieron implementar herramientas y técnicas para la detección y seguimiento, tanto de las personas diagnosticadas con esta enfermedad, como de aquellos que tuvieron contacto directo con ellas: familiares, convivientes, compañeros de trabajo, etc.

La comunidad científica ha establecido que una de las principales estrategias para enfrentar la pandemia es la detección temprana de las personas infectadas. Esto permite al personal médico decidir el tratamiento adecuado para el paciente y tomar las medidas preventivas para sus contactos directos. Por ello, es importante determinar con la mayor precisión posible la fecha en que dichos contactos se produjeron y así identificar las personas que fueron expuestas al virus.

Para la detección existen diferentes tests diagnósticos, en el Trabajo Práctico se considerarán aquellos que proporcionan un resultado positivo/negativo. Además, dado que no todas las personas responden de igual manera a la infección, en ocasiones es necesario realizar varios tests hasta determinar el contagio o el alta del paciente. Se identificarán como *test(+)* y *test(-)* a los resultados positivo y negativo, respectivamente.

De acuerdo al resultado de los tests, las personas pueden clasificarse en los siguientes grupos: *No-Testeado*, *Testeado*, *Caso-Activo* y *Recuperado*, según:

1. *No-Testado*: persona incorporada al sistema que nunca fue testeada.
2. *Testado*: persona a la que todos sus tests dieron resultado negativo.
3. *Caso-Activo*: persona cuyo último test realizado dio resultado positivo.
4. *Recuperado*: persona que, estando en el grupo *Caso-Activo*, realiza un nuevo test y obtiene resultado negativo.

Tener en cuenta que una persona en un momento dado pertenecerá a un único grupo, pudiendo ser reclasificada a partir del resultado de nuevos tests.

La Figura 1 muestra un diagrama de transición de estados, donde los estados representan los grupos de personas y las transiciones corresponden a los resultados de los tests realizados.

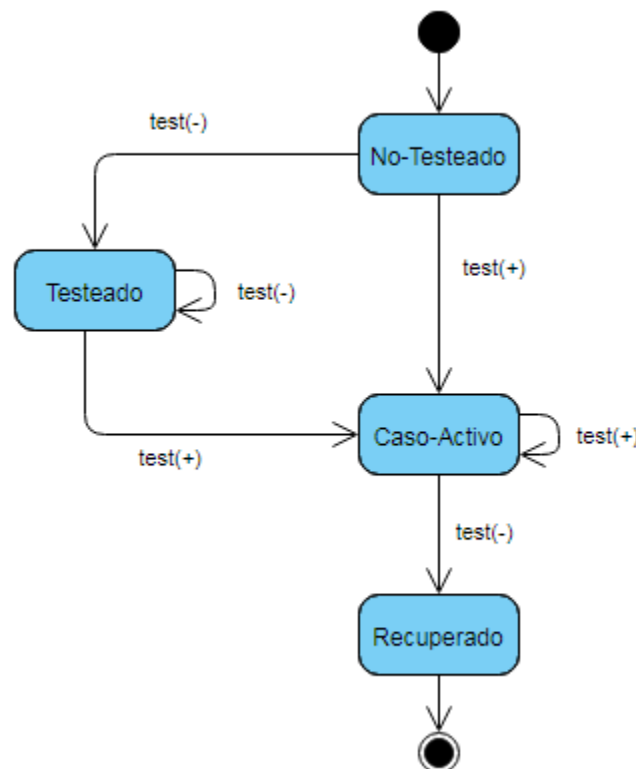


Figura 1. Diagrama de transición de estados.

Consideraciones

- a) A los fines del Trabajo Práctico no se consideran los casos de reinfección, por lo que cuando una persona ingresa al grupo *Recuperado* ya no se le realizarán tests.

- b) Una persona con un *test(+)* es considerada *Caso-Activo* y se mantendrá en este grupo hasta obtener un *test(-)*. Observe que antes del mencionado *test(-)* puede haber cero o más *test(+)*.
- c) Una persona que ingresó al grupo *Testeado* se mantendrá allí hasta ser diagnosticada con un *test(+)*.
- d) No hay límites de cantidad de test para una persona.
- e) Una persona puede ser testeada a lo sumo una vez por día.

Ejemplos de tests y grupos

Caso A: Persona con resultados de tests (+) (+) (-): *Recuperado*.

Caso B: Persona con resultados de tests (-) (-) (+) (+): *Caso-Activo*.

Caso C: Persona con resultados de tests (-) (-) (-): *Testeado*.

Caso D: Persona con resultados de tests (+) (-): *Recuperado*.

Caso E: Persona sin ningún test: *No-Testeado*.

Caso F: Persona con resultados de tests (+) (+) (+): *Caso-Activo*.

Implementación

Se solicita escribir un programa lógico en Prolog para implementar un sistema de acuerdo al problema planteado y considerando las funcionalidades solicitadas a continuación.

FUNCIÓN PARA REPRESENTAR FECHAS

fecha(AAAA,MM,DD): Indica la fecha 'dd/mm/aaaa'. DD, MM y AAAA unifican con el día, mes y año, respectivamente.

PREDICADOS DISPONIBLES

1. compara/3: Permite comparar dos fechas y se define como:

`compara(D1,=,D2):-D1 = D2, !.`

`compara(D1,>,D2):-D1 @> D2, !.`

`compara(D1,<,D2):-D1 @< D2, !.`

`compara(D1,>=,D2):-D1 @>= D2, !.`

`compara(D1,<=,D2):-D1 @<= D2, !.`

F1 y F2 unifican con funciones fecha. El predicado `compara/3` evalúa verdadero si se verifica la comparación de F1 con F2 de acuerdo al operador correspondiente.

2. persona(N,Nom): Nom unifica con una cadena de caracteres y N con un número único de persona (NUP) que indentifica a la persona.

Aclaración: a los fines del Trabajo Práctico solo se usara el primer nombre de cada persona.

3. contacto(N1,N2,F): N1 unifica con NUP, N2 con NUP y F con una función fecha. Este predicado indica un contacto directo entre dos personas.

4. positivo(N,F): N unifica con NUP y F con una función fecha. Este predicado indica un test(+).

5. negativo(N,F): N unifica con NUP y F con una función fecha. Este predicado indica un test(-).

En la última sección incluye un caso de prueba a partir de los predicados 1-5 y será empleado para los ejemplos presentados en la siguiente sección.

PREDICADOS A IMPLEMENTAR

5. cantTestPositivo(F,C): F unifica con una fecha y C con la cantidad de tests positivos totales realizados hasta la fecha F (inclusive). Ej.:

?- cantTestPositivo(fecha(2020,6,20),C).

C = 5.

?- cantTestPositivo(fecha(2020,5,6),C).

C = 0.

6. cantTestNegativo(F,C): F unifica con una fecha y C con la cantidad de tests negativos totales realizados hasta la fecha F (inclusive). Ej.:

?- cantTestNegativo(fecha(2020,7,3),C).

C = 9.

7. cantTestPersona(N,C): N unifica con un NUP y C con la cantidad total de tests (positivos y negativos) realizados a la persona con dicho NUP. Ej.:

?- cantTestPersona(2,C).

C = 3.

?- cantTestPersona(5,C).

C = 0.

8. noTesteados(F,L): F unifica con una fecha y L con la lista de nombres de personas en el grupo *No-Testeadas* hasta la fecha F (inclusive). Ej.:

?- noTesteados(fecha(2020,6,21),L).

L = ['Romina','Fabián','Pablo'].

9. casosActivos(F,L): F unifica con una fecha y L con la lista de nombres de personas en el grupo *Casos-Activos* hasta la fecha F (inclusive). Ej.:

?- casosActivos(fecha(2020,6,25),L).

L = ['Diego','Camila','Mauro','Martín'].

10. testeados(F,L): F unifica con una fecha y L con la lista de nombres de personas en el grupo *Testeados* hasta la fecha F (inclusive). Ej.:

?- testeados(fecha(2020,6,15),L).

L = ['Diego','Mauro','Melina','Belén','Mariana'].

11. recuperados(F,L): F unifica con una fecha y L con la lista de nombres de personas en el grupo *Recuperados* hasta la fecha F (inclusive). Ej.:

?- recuperados(fecha(2020,6,30),L).

L = ['Diego','Melina'].

12. periodoActivo(N,F1,F2): N unifica con un NUP, F1 con la fecha en que la persona tuvo el primer *test(+)* y F2 con la fecha en que tuvo el *test(-)* con el que ingresó al grupo *Recuperados*. Ej.:

```
?- periodoActivo(2,F1,F2).
F1 = fecha(2020,6,16)
F2 = fecha(2020,7,1).
?- periodoActivo(5,F1,F2).
false.
```

13. expuestos(N,L): N unifica con un NUP y L con la lista de nombres de las personas con las que tuvo contacto en el periodo en que fue caso activo (ver 12). Ej.:

```
?- expuestos(6,L).
L = ['Diego','Mauro','Fabián','Belén'].
?- expuestos(10,L).
false.
?- expuestos(2,L).
L = ['Pablo'].
```

14. nexo(N1,N2,L): N1 y N2 unifican con NUPs y L con una lista en donde cada elemento es una lista de nombres. Una lista de nombres $[A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n]$ tendrá las siguientes características:

1. $n \geq 2$.
2. A_1 es el nombre de la persona con NUP N1.
3. A_n es el nombre de la persona con NUP N2.
4. Cada par A_i, A_{i+1} es un contacto directo.
5. La fecha de contacto de las personas con nombres A_{i-1}, A_i es menor o igual a la fecha de contacto de las personas con nombres A_i, A_{i+1} .

Ej.:

```
?- nexo(6,2,L).
L = [['Melina','Mauro','Romina','Camila']].
?- nexo(2,6,L).
L = [].
?- nexo(5,7,L).
L = [['Romina','Camila','Marcelo'], ['Romina','Camila','Martín','Marcelo']].
?- nexo(3,8,L).
L = [['Mauro','Melina','Fabián'], ['Mauro','Melina','Belén','Fabián']].
```

Importante: Para la resolución del Trabajo Práctico deberá usar el **Apunte de Estrategias Prolog** disponible en el campus.

CASO DE PRUEBA PROPUESTO

```

/* Personas */
persona(1,'Diego').
persona(2,'Camila').
persona(3,'Mauro').
persona(4,'Martín').
persona(5,'Romina').
persona(6,'Melina').
persona(7,'Marcelo').
persona(8,'Fabián').
persona(9,'Belén').
persona(10,'Pablo').
persona(11,'Mariana').
/* Contactos */
contacto(10,2,fecha(2020,6,29)).
contacto(2,7,fecha(2020,6,14)).
contacto(4,2,fecha(2020,6,14)).
contacto(7,4,fecha(2020,6,16)).
contacto(5,2,fecha(2020,6,12)).
contacto(5,3,fecha(2020,6,11)).
contacto(3,6,fecha(2020,6,9)).
contacto(1,6,fecha(2020,6,11)).
contacto(6,8,fecha(2020,6,9)).
contacto(11,6,fecha(2020,6,26)).
contacto(6,9,fecha(2020,6,10)).
contacto(8,9,fecha(2020,6,26)).
contacto(11,8,fecha(2020,6,12)).
/* Resultados de tests */
positivo(6,fecha(2020,6,7)).
positivo(6,fecha(2020,6,21)).
negativo(6,fecha(2020,6,25)).
negativo(11,fecha(2020,6,9)).
negativo(1,fecha(2020,6,9)).
positivo(1,fecha(2020,6,12)).
negativo(1,fecha(2020,6,26)).
negativo(3,fecha(2020,6,7)).
positivo(3,fecha(2020,6,12)).
negativo(9,fecha(2020,6,14)).
positivo(9,fecha(2020,6,29)).
positivo(9,fecha(2020,7,5)).
positivo(2,fecha(2020,6,16)).
positivo(2,fecha(2020,6,26)).
negativo(2,fecha(2020,7,1)).
negativo(7,fecha(2020,6,20)).
negativo(7,fecha(2020,6,27)).
positivo(4,fecha(2020,6,18)).
negativo(4,fecha(2020,7,5)).
/* Comparación de fechas */
compara(D1,=,D2):-D1 = D2, !.
compara(D1,>,D2):-D1 @> D2, !.
compara(D1,<,D2):-D1 @< D2, !.
compara(D1,>=,D2):-D1 @>= D2, !.
compara(D1,<=,D2):-D1 @<= D2, !.

```

La Figura 2 presenta gráficamente las personas y sus contactos. La Tabla 1 muestra los tests realizados.

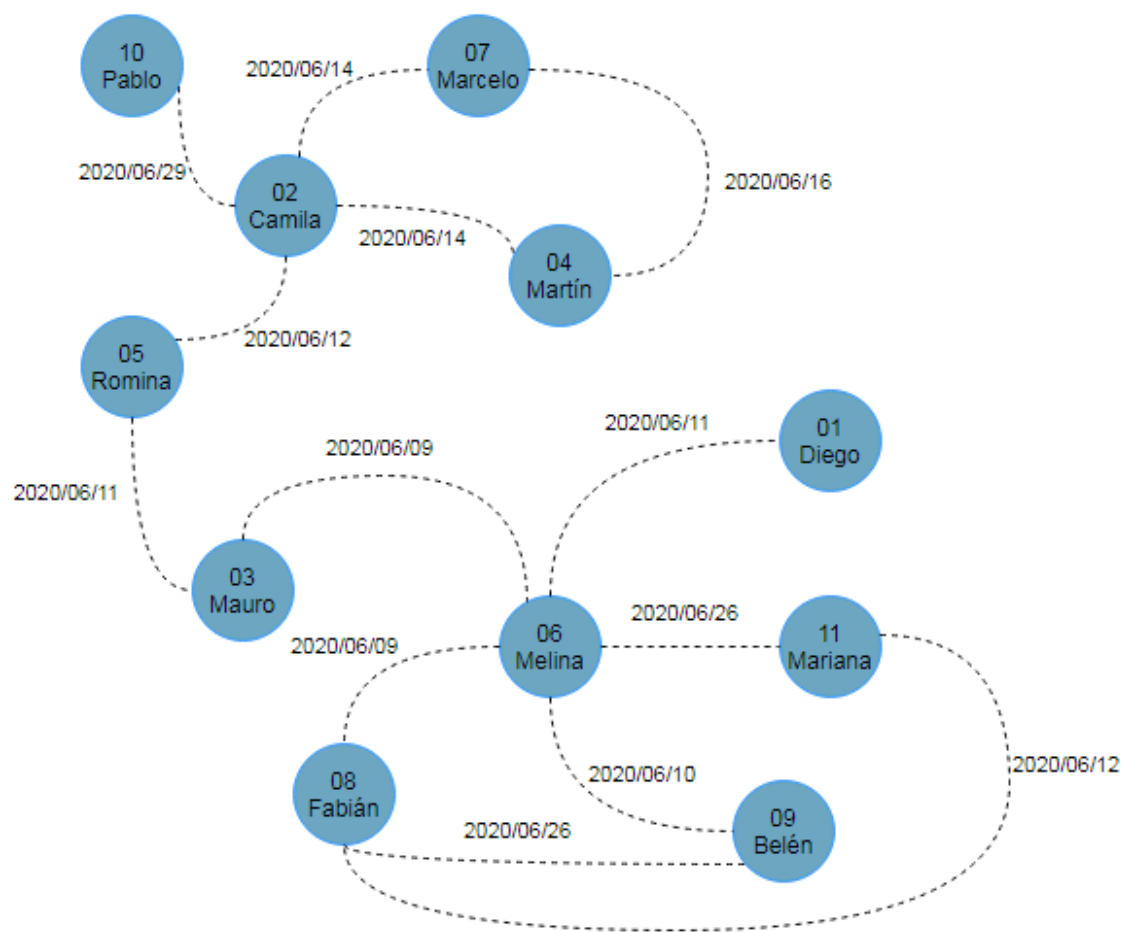


Figura 2. Personas, contactos y sus fechas.

ID	05/06/2020	06/06/2020	07/06/2020	08/06/2020	09/06/2020	10/06/2020	11/06/2020	12/06/2020	13/06/2020	14/06/2020	15/06/2020	16/06/2020	17/06/2020	18/06/2020	19/06/2020	20/06/2020	21/06/2020	22/06/2020	23/06/2020	24/06/2020	25/06/2020	26/06/2020	27/06/2020	28/06/2020	29/06/2020	30/06/2020	01/07/2020	02/07/2020	03/07/2020	04/07/2020	05/07/2020
1					-			+														-									
2												+										+									
3			-					+																							
4														+																	-
5																															
6		+															+				-										
7																-							-								
8																															
9										-																+					+
10																															
11					-																										

Tabla 1. Tests realizados.