



Universidad de Murcia

FACULTAD DE INFORMÁTICA

PRÁCTICA 2: INFORME SBR-FC

15/12/2024

Sistemas Inteligentes 2024/2025

Índice

1	Procedimiento Encaminamiento-Hacia-Atrás	2
1.1	Pseudocódigo original	2
1.2	Modificaciones a considerar	2
2	Pruebas	3
2.1	Prueba 2	3
2.1.1	Prueba 2.a	4
2.1.2	Prueba 2.b	5
2.2	Prueba 3	6
2.2.1	Formalización	6
2.2.2	Base de conocimiento	7
2.2.3	Base de hechos	7
2.2.4	Red de inferencia	8
2.3	Prueba A	8
2.3.1	Enunciado del Problema	8
2.3.2	Formalización	9
2.3.3	Base de conocimiento	10
2.3.4	Base de hechos	10
2.3.5	Red de inferencia	11
3	Ejecuciones	12
3.1	Prueba 1	12
3.1.1	Red de inferencia Prueba 1	12
3.1.2	Cálculos de FC(h1)	12
3.1.3	Resultado final	13
3.2	Prueba 2	14
3.2.1	Red de inferencia Prueba 2.a	14
3.2.2	Cálculos de FC(ganaEST)	14
3.2.3	Resultado final	15
3.2.4	Red de inferencia Prueba 2.b	15
3.2.5	Cálculos de FC(ganaRM)	15
3.2.6	Resultado final	16
3.3	Prueba 3	17
3.3.1	Red de inferencia Prueba 3	17
3.3.2	Cálculos de FC(causaAcc)	17
3.3.3	Resultado final	18
3.4	Prueba A	19
3.4.1	Red de inferencia Prueba A	19
3.4.2	Cálculos de FC(finGoodRiddance)	20
3.4.3	Resultado final	21
4	Bibliografía	21

1. Procedimiento Encaminamiento-Hacia-Atrás

Es una instanciación del algoritmo general MOTOR-INFERENCIAS para el caso del encadenamiento hacia atrás. Se especifica una meta objetivo y se trata de determinar si la meta se verifica o no teniendo en cuenta el contenido de la BH. En la transparencia 14 de “P2.1-Fundamentos-Teóricos.pdf”, tenemos el siguiente pseudocódigo:

1.1. Pseudocódigo original

Función Encadenamiento hacia atrás

```
1: BH ← HechosIniciales;
2: if Verificar(Meta, BH) then
3:   return éxito;
4: else
5:   return fracaso;
6: end if
```

Función Verificar

```
1: Verificado ← Falso;
2: if Contendida(Meta, BH) then
3:   return Verdadero;
4: else
5:   CC ← Equiparar(Consecuentes(BC), Meta);
6:   while NoVacio(CC) y No(Verificado) do
7:     R ← Resolver(CC);
8:     Eliminar(R, CC);
9:     NuevasMetas ← ExtraerAntecedentes(R);
10:    Verificado ← Verdadero;
11:    while NoVacio(NuevasMetas) y Verificado do
12:      Nmet ← SeleccionarMeta(NuevasMetas);
13:      Eliminar(Nmet, NuevasMetas);
14:      Verificado ← VERIFICAR(Nmet, BH);
15:    end while
16:  end while
17:  if Verificado then
18:    Añadir(Meta, BH);
19:  end if
20:  return Verificado;
21: end if
```

Se investigan los consecuentes de todas las reglas, y se seleccionan aquellas cuyos consecuentes contengan la meta a verificar. Estas reglas se examinan para descubrir alguna que verifique todos sus antecedentes, teniendo en cuenta los contenidos de la BH. Si existe, entonces se verifica el objetivo; en caso contrario, los antecedentes no verificados pasan a ser nuevos objetivos a verificar recursivamente.

1.2. Modificaciones a considerar

Para incluir el cálculo de los factores de certeza, según los 3 casos que hemos visto en los fundamentos teóricos, vamos a crear una función “calcularFC” que contenga un análisis de casos. Un pseudocódigo sería este:

Función calcularFC

```
1: if caso = 1 then
2:   if tipo = CONJUNCIÓN then
3:     // Devolver el mínimo entre f1 y f2
4:   else if tipo = DISYUNCIÓN then
5:     // Devolver el máximo entre f1 y f2
6:   end if
7: else if caso = 2 then
8:   if f1 ≥ 0 y f2 ≥ 0 then
9:     // Ambos positivos
10:  else if f1 < 0 y f2 < 0 then
11:    // Ambos negativos
12:  else
13:    // Signos opuestos
14:  end if
15: else if caso = 3 then
16:   // Calcular encadenamiento de evidencia
17: end if
```

Por otro lado, esta función calcularFC la tenemos que usar dentro de Verificar, pues esta es la función que implementa toda la lógica del encadenamiento. Las demás funciones asociadas no sufren cambios. Básicamente, a Verificar debemos agregarle lo del siguiente pseudocódigo:

Modificación en Verificar

```
1: FCAntedentes ← [];                                ▷ Lista de FC de los antecedentes
2: while NuevasMetas no está vacía y Verificado do
3:   Verificado ← VERIFICAR(Nmet, BH);
4:   if Verificado then
5:     Agregar FC(Nmet) a FCAntedentes;
6:   end if
7: end while
8: if Verificado then
9:   FCCombinado ← Combinar FCAntedentes                ▷ Caso 1: Combinar segun el tipo
10:  FCConsecuente ← Ajustar con R.FC                    ▷ Caso 3: FC de la regla
11:  Actualizar BH con FCConsecuente;
12: end if
13: if Verificado then
14:   FCFinal ← Combinar todos los FCConsecuente        ▷ Caso 2: Varias reglas verificando la misma meta
15:   Actualizar BH con FCFinal;
16: end if
```

Básicamente, añadimos recursión en Verificar para comprobar los antecedentes de las reglas, y actualizando la base de hechos en cada nivel, para que los resultados se vayan propagando. Además, se incorporan los siguientes pasos para manejar los factores de certeza:

- **Caso 1:** Combina los fc de los antecedentes según el tipo de operador lógico. Esto permite calcular un FCCombinado para cada regla.
- **Caso 3:** Ajusta el FCCombinado con el fc de la regla. Así, lo guardamos en FCConsecuente.
- **Caso 2:** Combina los fc de todas las reglas que verifican la misma meta. Nos sirve para devolver el FCFinal.

2. Pruebas

2.1. Prueba 2

Para la prueba 2, tenemos 2 objetivos que son ganaEST y ganaRM, por lo que la hemos separado en Prueba 2.a y Prueba 2.b, con sus respectivas BH.s

2.1.1. Prueba 2.a

Bases de conocimiento

```
6
R1: Si arbMod Entonces ganaEST, FC=0.4
R2: Si arbMod Entonces ganaRM, FC=0.75
R3: Si publicoMayEST Entonces ganaRM, FC=-0.4
R4: Si publicoEqui Entonces ganaEST, FC=-0.55
R5: Si les2pivRM y visitanteRM Entonces ganaRM, FC=-0.1
R6: Si les2pivEST Entonces ganaEST, FC=-0.6
```

Bases de hechos

```
7
localeEST, FC=1
visitanteRM, FC=1
arbMod, FC=1
publicoMayEST, FC=0.65
publicoEqui, FC=0.35
les2pivEST, FC=1
les2pivRM, FC=1
Objetivo
ganaEST
```

Red de inferencia Prueba 2.a

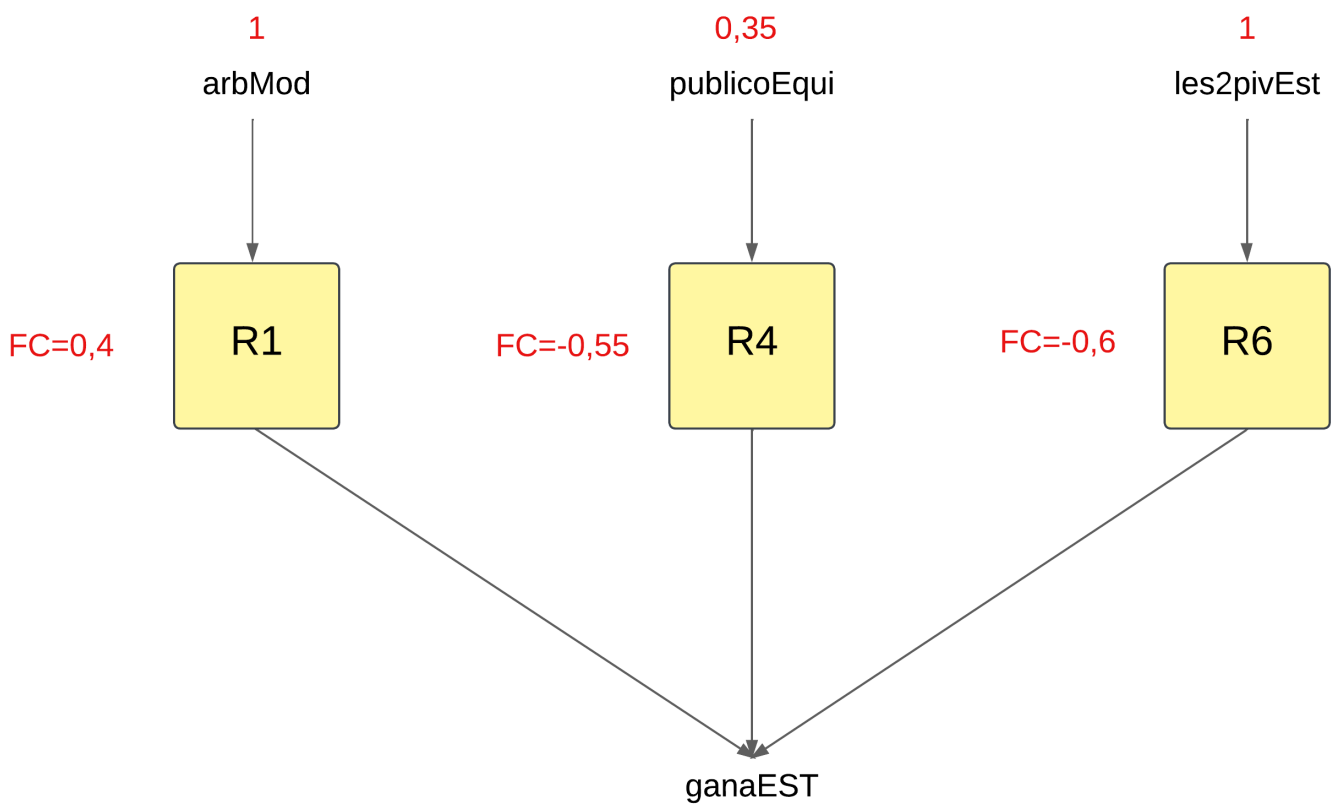


Figura 1: Prueba 2.a

2.1.2. Prueba 2.b

Bases de conocimiento:

```
6
R1: Si arbMod Entonces ganaEST, FC=0.4
R2: Si arbMod Entonces ganaRM, FC=0.75
R3: Si publicoMayEST Entonces ganaRM, FC=-0.4
R4: Si publicoEqui Entonces ganaEST, FC=-0.55
R5: Si les2pivRM y visitanteRM Entonces ganaRM, FC=-0.1
R6: Si les2pivEST Entonces ganaEST, FC=-0.6
```

Bases de hechos:

```
7
localeEST, FC=1
visitanteRM, FC=1
arbMod, FC=1
publicoMayEST, FC=0.65
publicoEqui, FC=0.35
les2pivEST, FC=1
les2pivRM, FC=1
Objetivo
ganaRM
```

Red de inferencia Prueba 2.b

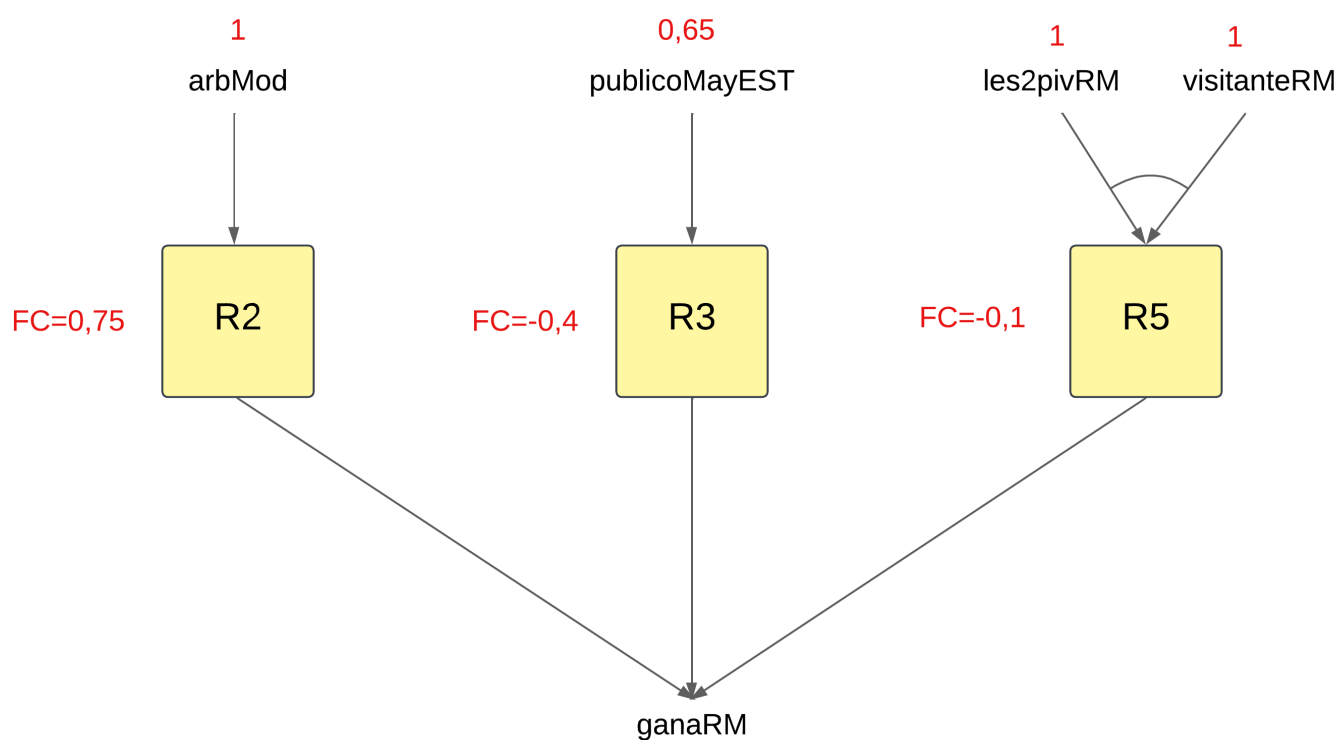


Figura 2: Prueba 2.b

2.2. Prueba 3

2.2.1. Formalización

Para construir el conjunto de reglas y hechos, primero formalizamos:
Sea la siguiente signatura:

$$\Sigma = \{\text{condAntig}, \text{conAntigMay3}, \text{cond2-3}, \text{condMay3}, \text{condExp}, \text{noSolo}, \text{causaAcc}, \text{joven}, \text{bebeAlc}\}$$

donde:

- **condAntig** = “el conductor tiene una antigüedad entre 2-3 años”
- **conAntigMay3** = “el conductor tiene una antigüedad mayor a 3 años”
- **cond2-3** = “el conductor conduce entre 2-3 horas”
- **condMay3** = “el conductor conduce más de 3 horas”
- **condExp** = “el conductor es experimentado”
- **noSolo** = “el conductor no viajaba solo”
- **causaAcc** = “el conductor es causante del accidente”
- **cansado** = “el conductor está cansado”
- **joven** = “el conductor es joven”
- **bebeAlc** = “el conductor bebió alcohol”

Por tanto,

REGLAS

- **R1:** Si **condAntig** Entonces **condExp**, FC=0.5
- **R2:** Si **conAntigMay3** Entonces **condExp**, FC=0.9
- **R3:** Si **cond2-3** Entonces **cansado**, FC=0.5
- **R4:** Si **condMay3** Entonces **cansado**, FC=1
- **R5:** Si **condExp** y **noSolo** Entonces **causaAcc**, FC=-0.5
- **R6:** Si **cansado** Entonces **causaAcc**, FC=0.5
- **R7:** Si **joven** o **bebeAlc** Entonces **causaAcc**, FC=0.7

HECHOS

bebeAlc es el único hecho en el que no se menciona su fc, por lo que en ese caso, le tenemos que poner 0. Por otro lado, los que se mencionan en el enunciado, tienen FC=1, pues son afirmaciones (salvo **joven** que dice tener 0.4). De esta manera, en los hechos que son contrarios, se pone -1 como fc.

- **condAntigMay3**, FC=1
- **condAntig**, FC=-1
- **cond2-3**, FC=1
- **condMay3**, FC=1
- **noSolo**, FC=-1
- **joven**, FC=0.4
- **bebeAlc**, FC=0

2.2.2. Base de conocimiento

```
7
R1: Si condAntig Entonces condExp, FC=0.5
R2: Si condAntigMay3 Entonces condExp, FC=0.9
R3: Si cond2-3 Entonces cansado, FC=0.5
R4: Si condMay3 Entonces cansado, FC=1
R5: Si condExp y noSolo Entonces causaAcc, FC=-0.5
R6: Si cansado Entonces causaAcc, FC=0.5
R7: Si joven o bebeAlc Entonces causaAcc, FC=0.7
```

2.2.3. Base de hechos

```
7
condAntigMay3, FC=1
condAntig, FC=-1
cond2-3, FC=1
condMay3, FC=-1
noSolo, FC=-1
joven, FC=0.4
bebeAlc, FC=0
Objetivo
causaAcc
```


2.2.4. Red de inferencia

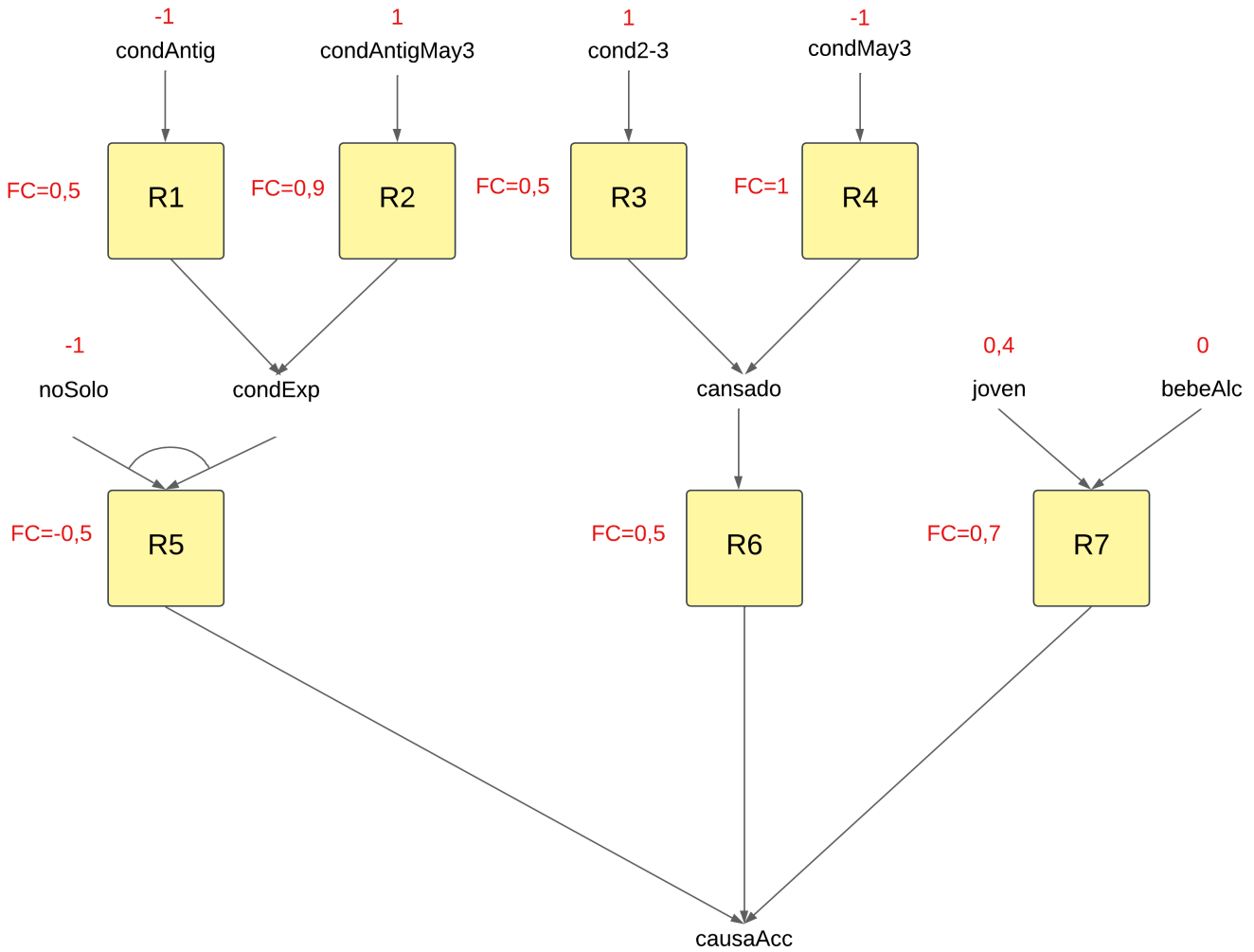


Figura 3: Prueba 3

2.3. Prueba A

2.3.1. Enunciado del Problema

Green Day está planificando el concierto final de su gira mundial, y el cierre del evento es crucial para garantizar el éxito y la satisfacción del público. La decisión final sobre si cerrar el concierto con *Good Riddance (Time of Your Life)* depende de varios factores relacionados con las canciones previas, la energía acumulada durante el concierto y la reacción emocional del público.

Sabemos que:

- Si *Boulevard of Broken Dreams* es bien recibida, el inicio del concierto es fuerte (evidencia 0.9).
- Si *Basket Case* y *American Idiot* son interpretadas juntas, se genera la energía del público es sólida (evidencia 0.85).
- Si el público está nostálgico o animado, sabemos que el concierto tendrá un buen desarrollo (evidencia 0.5).
- Si el inicio del concierto fue fuerte, y se ha generado una energía sólida en el público, entonces el concierto tiene un buen desarrollo (evidencia 1)
- Si el concierto tiene un buen desarrollo, entonces finalizan tocando *Good Riddance (Time of Your Life)* (evidencia 0.9)
- Si no se interpreta ningún tema del álbum *Nimrod* o llevan tiempo sin tocar la canción *Good Riddance (Time of Your Life)*, entonces deben finalizar el concierto tocando *Good Riddance (Time of Your Life)*.

Además, tenemos que:

Se está cumpliendo *Boulevard* con grado 1, *BasketCase* con grado 1, *AmericanIdiot* con grado 0.8, *nostálgica* con grado 1, *emocionada* con grado 0.7, *noNimRod* con grado 0.5, y *tiempoNoTocar* con grado 0.4.

Pregunta: ¿Va Green Day a cerrar el concierto con *Good Riddance*?

2.3.2. Formalización

Para construir el conjunto de reglas y hechos, primero formalizamos:
Sea la siguiente signatura:

$$\Sigma = \{\text{Boulevard}, \text{BasketCase}, \text{AmericanIdiot}, \text{nostalgica}, \\ \text{emocionada}, \text{noNimRod}, \text{tiempoNoTocar}, \\ \text{inicioFuerte}, \text{energiaSolida}, \text{buenDesarrollo}, \\ \text{finGoodRiddance}\}$$

Donde:

- **Boulevard:** “Se interpreta Boulevard of Broken Dreams”.
- **BasketCase:** “Se interpreta Basket Case”.
- **AmericanIdiot:** “Se interpreta American Idiot”.
- **nostalgica:** “El público está nostálgico”.
- **emocionada:** “El público está emocionado”.
- **noNimrod:** “No se interpreta ninguna canción del álbum Nimrod”.
- **tiempoNoTocar:** “Llevan tiempo sin tocar GoodRiddance”.
- **inicioFuerte:** “El inicio del concierto es fuerte”.
- **energiaSolida:** “La energía del público es sólida”.
- **buenDesarrollo:** “El concierto tiene un buen desarrollo”.
- **finGoodRiddance:** “El concierto termina con Good Riddance”.

Por tanto,

REGLAS:

- **R1:** Si (*Boulevard*) Entonces (*inicioFuerte*), FC=0.9
- **R2:** Si (*BasketCase* y *AmericanIdiot*) Entonces (*energiaSolida*), FC=0.85
- **R3:** Si (*nostalgica* o *emocionada*) Entonces (*buenDesarrollo*), FC=0.5
- **R4:** Si (*inicioFuerte* y *energiaSolida*) Entonces (*buenDesarrollo*), FC=1
- **R5:** Si (*buenDesarrollo*) Entonces (*finGoodRiddance*), FC=0.9
- **R6:** Si (*noNimrod* o *tiempoNoTocar*) Entonces (*finGoodRiddance*), FC=1

HECHOS:

- *Boulevard*, FC=1
- *BasketCase*, FC=1
- *AmericanIdiot*, FC=0.8
- *nostalgica*, FC=1
- *emocionada*, FC=0.7
- *noNimrod*, FC=0.5
- *tiempoNoTocar*, FC=0.4

2.3.3. Base de conocimiento

```
6
R1: Si Boulevard Entonces inicioFuerte, FC=0.9
R2: Si BasketCase y AmericanIdiot Entonces energiaSolida, FC=0.85
R3: Si nostalgica o emocionada Entonces buenDesarrollo, FC=0.5
R4: Si inicioFuerte y energiaSolida Entonces buenDesarrollo, FC=1
R5: Si buenDesarrollo Entonces finGoodRiddance, FC=0.9
R6: Si noNimrod o tiempoNoTocar Entonces finGoodRiddance, FC=1
```

2.3.4. Base de hechos

```
7
Boulevard, FC=1
BasketCase, FC=1
AmericanIdiot, FC=0.8
nostalgica, FC=1
emocionada, FC=0.7
noNimrod, FC=0.5
tiempoNoTocar, FC=0.4
Objetivo
finGoodRiddance
```

2.3.5. Red de inferencia

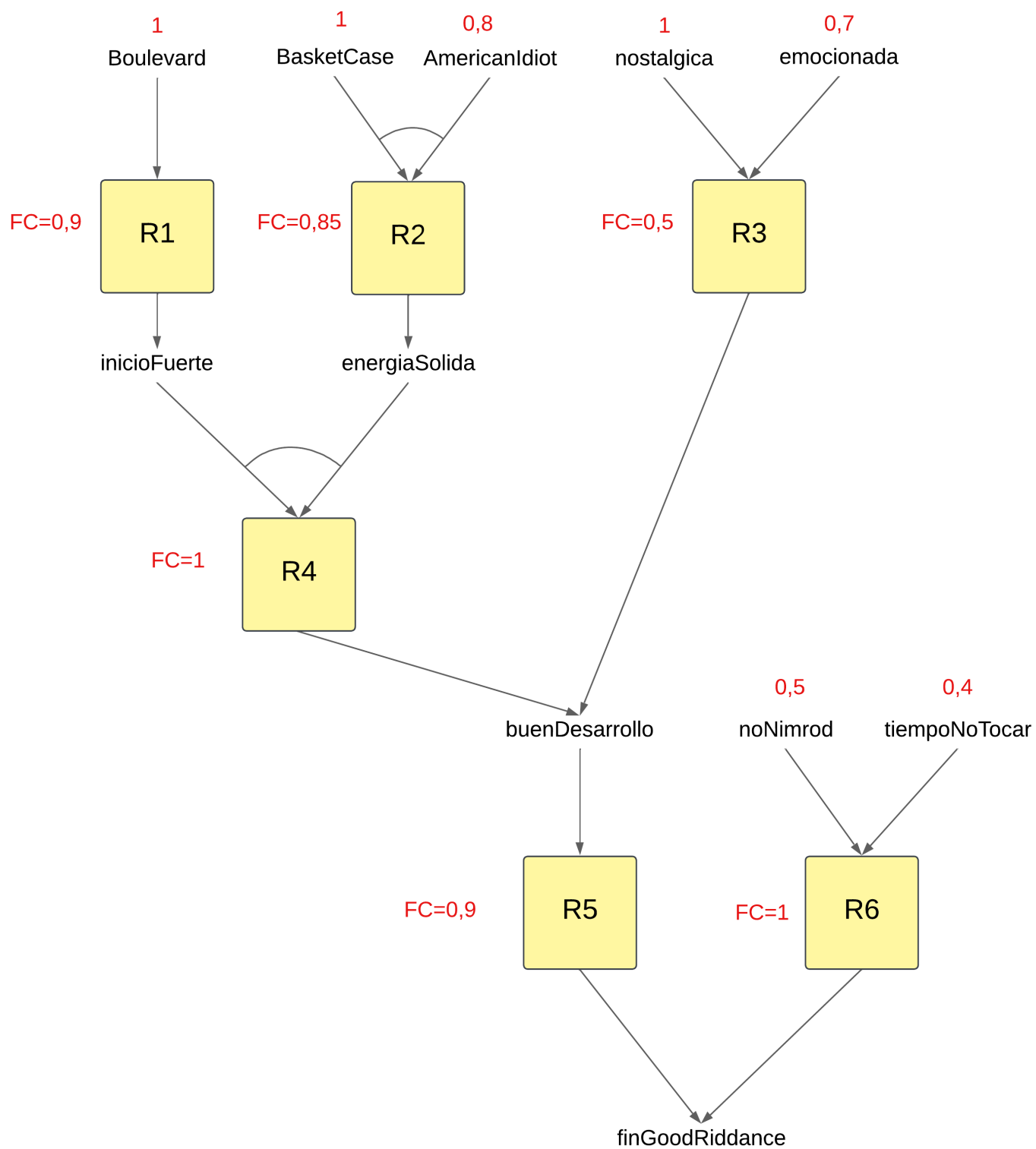


Figura 4: Prueba A

3. Ejecuciones

3.1. Prueba 1

3.1.1. Red de inferencia Prueba 1

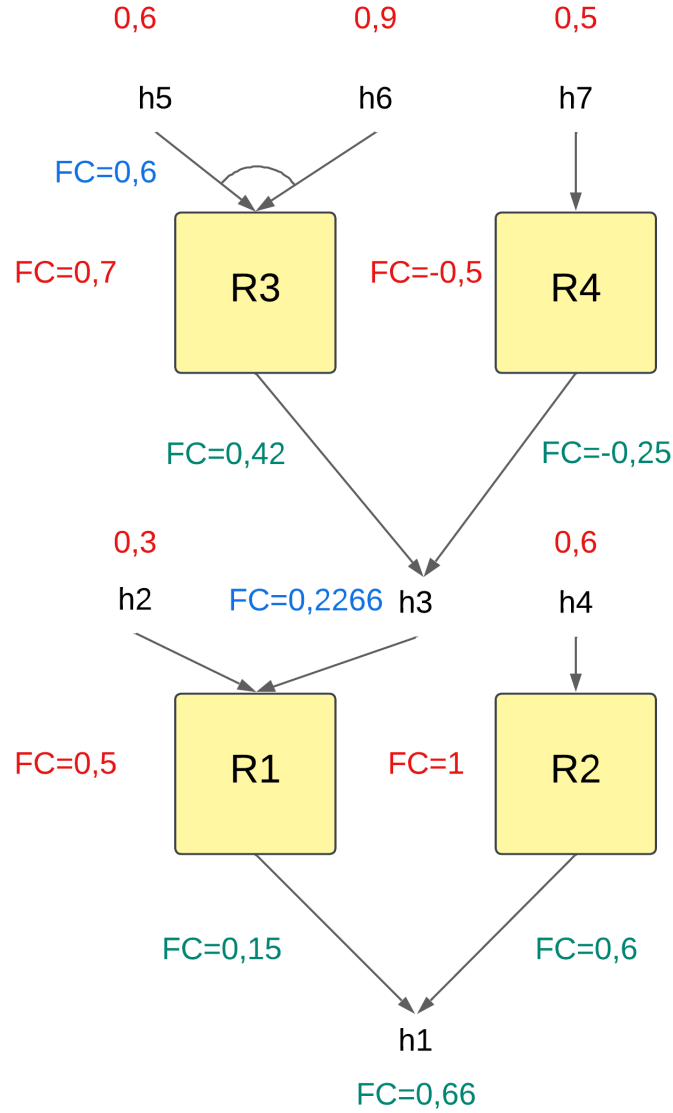


Figura 5: Prueba 1

3.1.2. Cálculos de $FC(h1)$

■ Propagación por $R3$:

• Caso 1:

$$FC(h5 \wedge h6) = \min\{FC(h5), FC(h6)\}$$

$$FC(h5 \wedge h6) = \min\{0,6, 0,9\} = 0,6$$

• Caso 3:

$$FC(h3) = FC(R3) \times \max\{0, FC(h5 \wedge h6)\}$$

$$FC(h3) = 0,7 \times \max\{0, 0,6\} = 0,7 \times 0,6 = 0,42$$

■ Propagación por $R4$:

• Caso 3:

$$FC(h3) = FC(R4) \times \max\{0, FC(h7)\}$$

$$FC(h3) = -0,5 \times \max\{0, 0,5\} = -0,5 \times 0,5 = -0,25$$

■ Acumulación por $R3$ y $R4$:

• Caso 2:

$$FC(h3) = \frac{FC(R3) + FC(R4)}{1 - \min\{|FC(R3)|, |FC(R4)|\}}$$

$$FC(h3) = \frac{0,42 + (-0,25)}{1 - \min\{0,42, 0,25\}}$$

$$FC(h3) = \frac{0,42 - 0,25}{1 - 0,25} = \frac{0,17}{0,75} = 0,2266$$

■ Propagación por $R1$:

• Caso 1:

$$FC(h2 \vee h3) = \max\{FC(h2), FC(h3)\}$$

$$FC(h2 \vee h3) = \max\{0,3, 0,2266\} = 0,3$$

• Caso 3:

$$FC(h1) = FC(R1) \times \max\{0, FC(h2 \vee h3)\}$$

$$FC(h1) = 0,5 \times \max\{0, 0,3\} = 0,5 \times 0,3 = 0,15$$

■ Propagación por $R2$:

• Caso 3:

$$FC(h1) = FC(R2) \times \max\{0, FC(h4)\}$$

$$FC(h1) = 1 \times \max\{0, 0,6\} = 1 \times 0,6 = 0,6$$

■ Acumulación por $R1$ y $R2$:

• Caso 2:

$$FC(h1) = FC(R1) + FC(R2) \times (1 - FC(R1))$$

$$FC(h1) = 0,15 + 0,6 \times (1 - 0,15) = 0,15 + 0,6 \times 0,85 = 0,66$$

3.1.3. Resultado final

Se ha obtenido un 66 % de certeza, por lo que podemos decir con seguridad que $h1$ se está cumpliendo.

3.2. Prueba 2

3.2.1. Red de inferencia Prueba 2.a

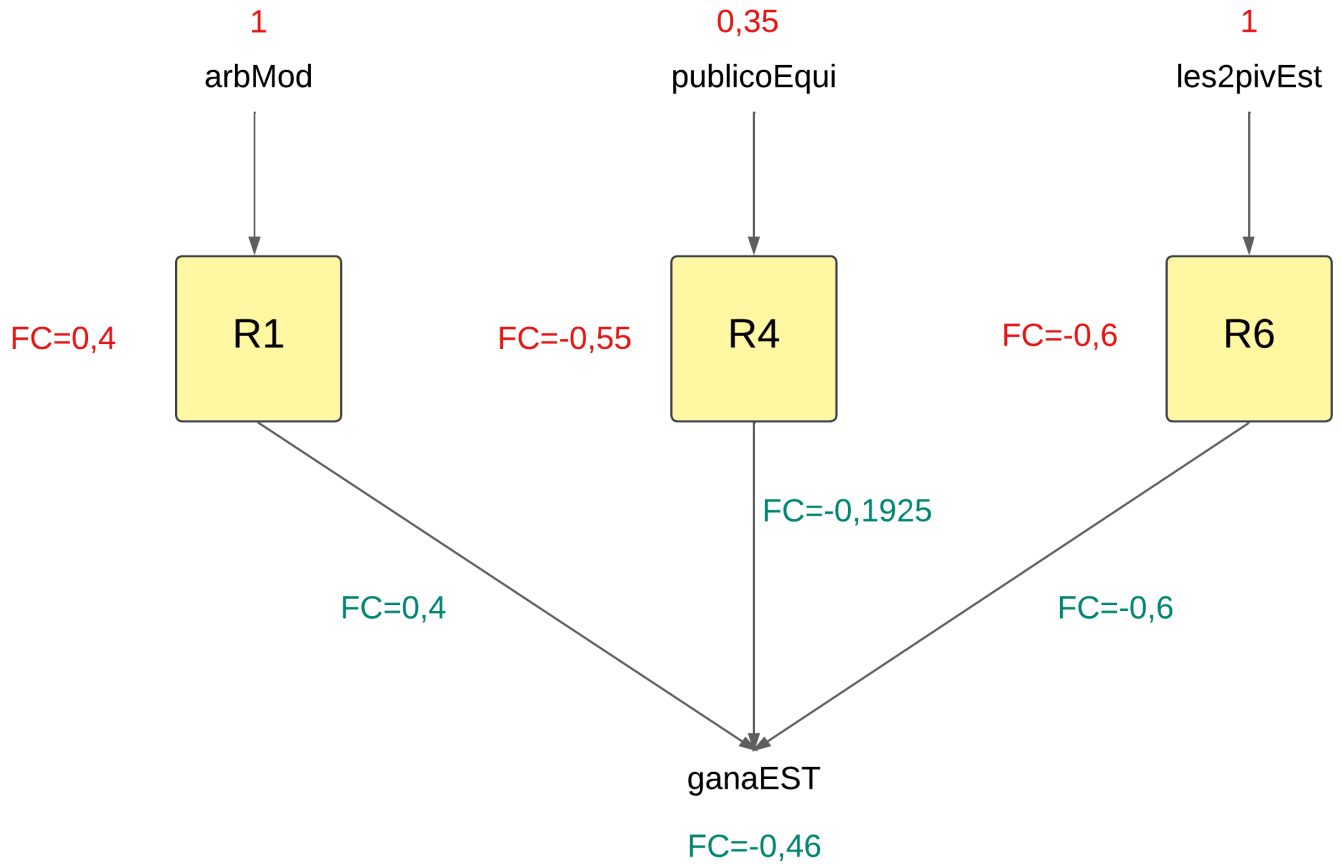


Figura 6: Prueba 2.a

3.2.2. Cálculos de $FC(ganaEST)$

Propagación por $R1$:

■ Caso 3:

$$FC(ganaEST) = FC(R1) \times \max\{0, arbMod\}$$

$$FC(ganaEST) = 0,4 \times \max\{0, 1\} = 0,4 \times 1 = 0,4$$

Propagación por $R4$:

■ Caso 3:

$$FC(ganaEST) = FC(R4) \times \max\{0, publicoEqui\}$$

$$FC(ganaEST) = -0,55 \times \max\{0, 0,35\} = -0,55 \times 0,35 = -0,1925$$

Propagación por $R6$:

■ Caso 3:

$$FC(ganaEST) = FC(R6) \times \max\{0, les2pivEST\}$$

$$FC(ganaEST) = -0,6 \times \max\{0, 1\} = -0,6 \times 1 = -0,6$$

Acumulación por $R1$, $R4$ y $R6$:

■ Caso 2:

$$FC(ganaEST) = \frac{FC(R1) + FC(R4)}{1 - \min(|FC(R1)|, |FC(R4)|)}$$

$$FC(ganaEST) = \frac{0,4 + (-0,1925)}{1 - \min(0,4, 0,1925)} = 0,256966$$

■ Caso 2:

$$FC(ganaEST) = \frac{FC(R4) + FC(R6)}{1 - \min(|FC(R4)|, |FC(R6)|)}$$

$$FC(ganaEST) = \frac{0,256966 + (-0,6)}{1 - \min(0,256966, 0,6)}$$

$$FC(ganaEST) = \frac{0,256966 - 0,6}{1 - 0,256966} = -0,461667$$

3.2.3. Resultado final

El nivel de certeza de ganaEST es de -46.17 %, por lo que hay cierta certeza de que no va a ganar el partido.

3.2.4. Red de inferencia Prueba 2.b

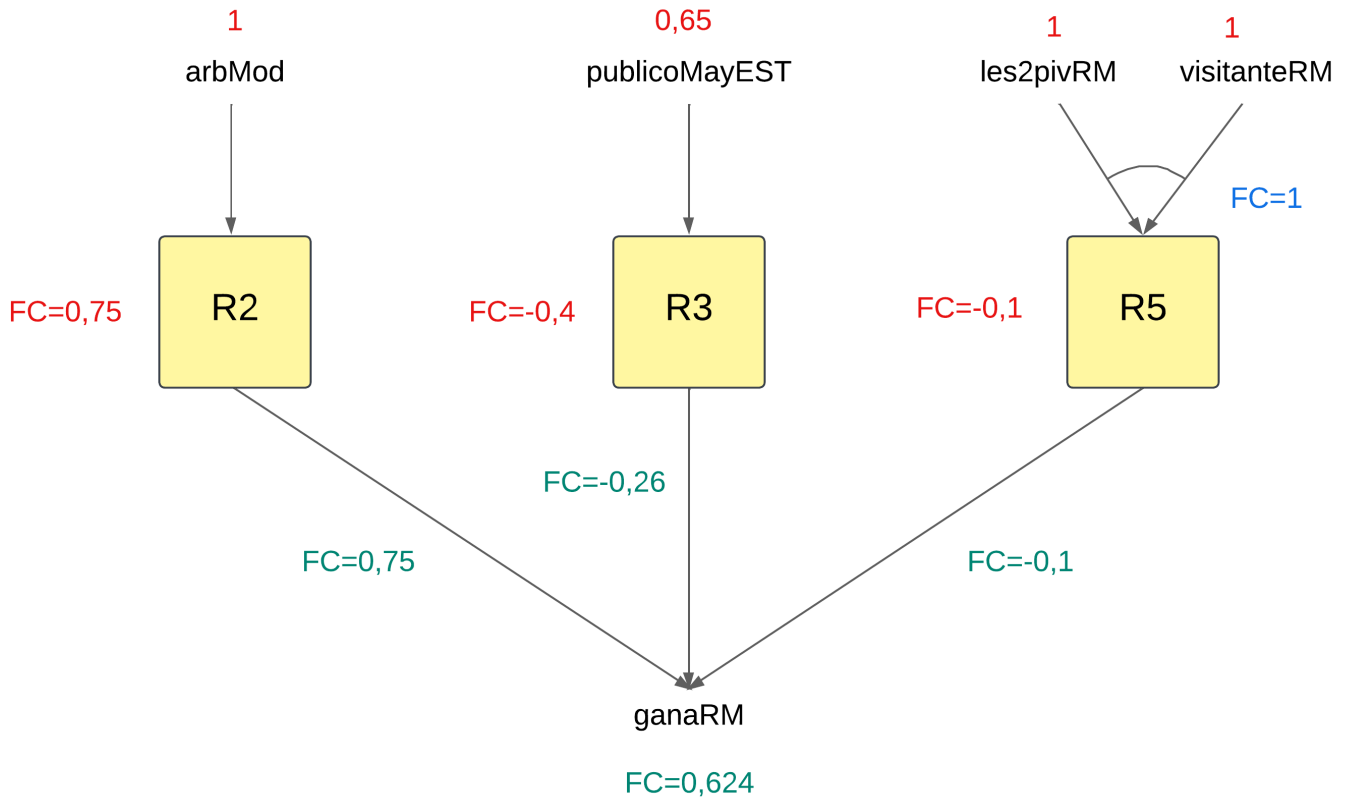


Figura 7: Prueba 2.b

3.2.5. Cálculos de FC(ganaRM)

Propagación por R2:

■ Caso 3:

$$FC(ganaRM) = FC(R2) \times \max\{0, arbMod\}$$

$$FC(ganaRM) = 0,75 \times \max\{0, 1\} = 0,75 \times 1 = 0,75$$

Propagación por R3:

■ Caso 3:

$$FC(ganaRM) = FC(R3) \times \max\{0, publicoMayEST\}$$

$$FC(ganaRM) = -0,4 \times \max\{0, 0,65\} = -0,4 \times 0,65 = -0,26$$

Propagación por $R5$:

■ Caso 1:

$$FC(les2pivRM \wedge visitanteRM) = \min(les2pivRM, visitanteRM)$$

$$FC(les2pivRM \wedge visitanteRM) = \min\{1, 1\} = 1$$

■ Caso 3:

$$FC(ganaRM) = FC(R5) \times \max\{0, \min(les2pivRM, visitanteRM)\}$$

$$FC(ganaRM) = -0,1 \times \max\{0, 1\} = -0,1 \times 1 = -0,1$$

Acumulación por $R2$, $R3$ y $R5$:

■ Caso 2:

$$FC(ganaRM) = \frac{FC(R2) + FC(R3)}{1 - \min(|FC(R2)|, |FC(R3)|)}$$

$$FC(ganaRM) = \frac{0,75 + (-0,26)}{1 - \min(0,75, 0,26)}$$

$$FC(ganaRM) = \frac{0,75 - 0,26}{1 - 0,26} = \frac{0,49}{0,74} = 0,6621$$

■ Caso 2:

$$FC(ganaRM) = \frac{FC(R3) + FC(R5)}{1 - \min(|FC(R3)|, |FC(R5)|)}$$

$$FC(ganaRM) = \frac{0,662 + (-0,1)}{1 - \min(0,6621, 0,1)}$$

$$FC(ganaRM) = \frac{0,6621 - 0,1}{1 - 0,1} = 0,624625$$

3.2.6. Resultado final

El nivel de certeza de ganaRM es de 62.46 %, por lo que podemos decir con seguridad que va a ganar el Real Madrid, y que, con cierta certeza, el Estudiantes no ganará.

3.3. Prueba 3

3.3.1. Red de inferencia Prueba 3

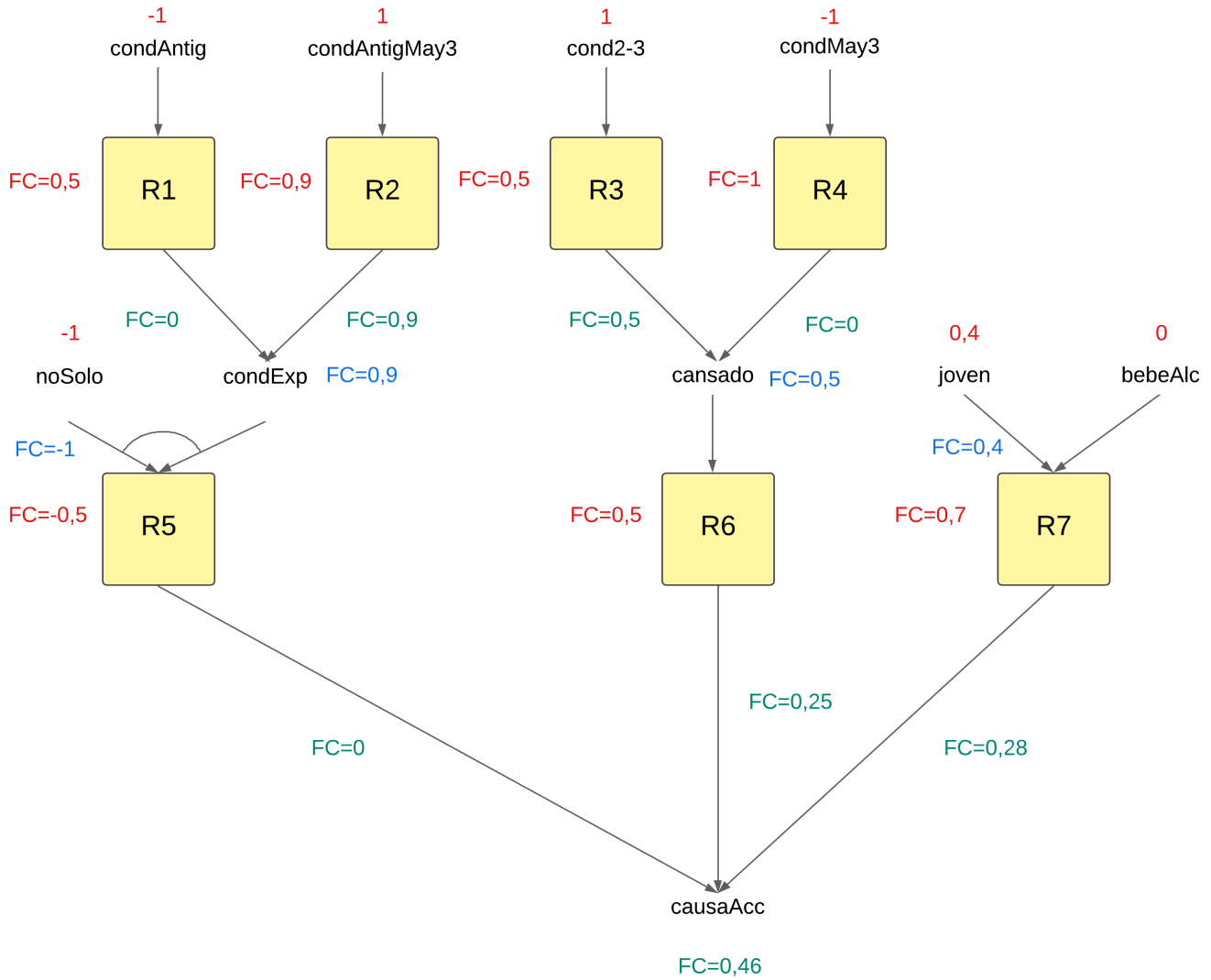


Figura 8: Prueba 3

3.3.2. Cálculos de $FC(causaAcc)$

Propagación por $R1$:

■ Caso 3:

$$FC(condExp) = FC(R1) \times \max\{0, condAntig\}$$

$$FC(condExp) = 0,5 \times \max\{0, -1\} = 0,5 \times 0 = 0$$

Propagación por $R2$:

■ Caso 3:

$$FC(condExp) = FC(R2) \times \max\{0, condAntigMay3\}$$

$$FC(condExp) = 0,9 \times \max\{0, 1\} = 0,9 \times 1 = 0,9$$

Propagación por $R3$:

■ Caso 3:

$$FC(cansado) = FC(R3) \times \max\{0, cond2 - 3\}$$

$$FC(cansado) = 0,5 \times \max\{0, 1\} = 0,5 \times 1 = 0,5$$

Propagación por R4:

- Caso 3:

$$FC(cansado) = FC(R4) \times \max\{0, condMay3\}$$

$$FC(cansado) = 1 \times \max\{0, -1\} = 1 \times 0 = 0$$

Acumulación por R1 y R2:

- Caso 2:

$$FC(condExp) = FC(R1) + FC(R2) \times (1 - FC(R1))$$

$$FC(condExp) = 0 + 0,9 \times (1 - 0) = 0,9$$

Propagación por R5:

- Caso 1:

$$FC(condExp \wedge noSolo) = \min(FC(condExp), FC(noSolo))$$

$$FC(condExp \wedge noSolo) = \min(0,9, -1) = -1$$

- Caso 3:

$$FC(causaAcc) = FC(R5) \times \max\{0, noSolo\}$$

$$FC(causaAcc) = -0,5 \times \max\{0, -1\} = -0,5 \times 0 = 0$$

Acumulación por R3 y R4:

- Caso 2:

$$FC(cansado) = FC(R3) + FC(R4) \times (1 - FC(R3))$$

$$FC(cansado) = 0,5 + 0 \times (1 - 0,5) = 0,5$$

Propagación por R6:

- Caso 3:

$$FC(causaAcc) = FC(R6) \times \max\{0, FC(cansado)\}$$

$$FC(causaAcc) = 0,5 \times \max\{0, 0,5\} = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

Propagación por R7:

- Caso 1:

$$FC(joven \vee bebeAlc) = \max(FC(joven), FC(bebeAlc))$$

$$FC(joven \vee bebeAlc) = \max(0,4, 0) = 0,4$$

- Caso 3:

$$FC(causaAcc) = FC(R7) \times \max\{0, FC(joven)\}$$

$$FC(causaAcc) = 0,7 \times \max\{0, 0,4\} = 0,7 \times 0,4 = 0,28$$

Acumulación por R5, R6 y R7:

- Caso 2:

$$FC(causaAcc) = FC(R5) + FC(R6) \times (1 - FC(R5))$$

$$FC(causaAcc) = 0 + 0,25 \times (1 - 0)$$

$$FC(causaAcc) = 0,25$$

- Caso 2:

$$FC(causaAcc) = FC(R6) + FC(R7) \times (1 - FC(R6))$$

$$FC(causaAcc) = 0,25 + 0,28 \times (1 - 0,25)$$

$$FC(causaAcc) = 0,25 + 0,28 \times 0,75 = 0,46$$

3.3.3. Resultado final

El nivel de certeza de causaAcc es de un 46 %, por lo que hay cierta certeza de que el conductor ha sido el causante del accidente.

3.4. Prueba A

3.4.1. Red de inferencia Prueba A

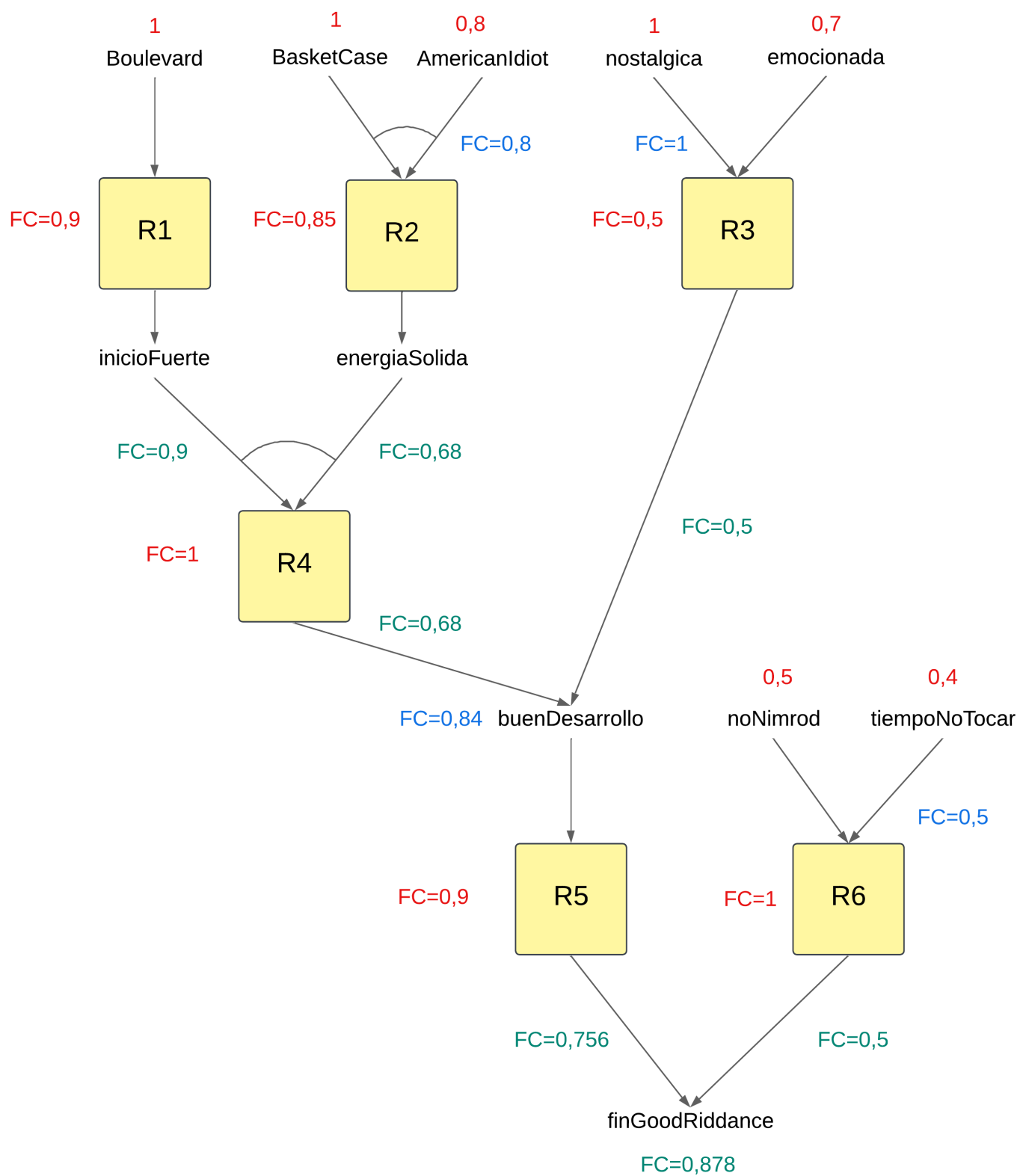


Figura 9: Prueba A

3.4.2. Cálculos de FC(finGoodRiddance)

Propagación por R1:

■ Caso 3:

$$FC(inicioFuerte) = FC(R1) \times \max\{0, FC(Boulevard)\}$$

$$FC(inicioFuerte) = 0,9 \times \max\{0, 1\} = 0,9 \times 1 = 0,9$$

Propagación por R2:

■ Caso 1:

$$FC(BasketCase \wedge AmericanIdiot) = \min(FC(BasketCase), FC(AmericanIdiot))$$

$$FC(BasketCase \wedge AmericanIdiot) = \min(1, 0,8) = 0,8$$

■ Caso 3:

$$FC(energiaSolida) = FC(R2) \times \max\{0, \min(FC(BasketCase), FC(AmericanIdiot))\}$$

$$FC(energiaSolida) = 0,85 \times \max\{0, 0,8\} = 0,85 \times 0,8 = 0,68$$

Propagación por R3:

■ Caso 1:

$$FC(nostalgica \vee emocionada) = \max(FC(nostalgica), FC(emocionada))$$

$$FC(nostalgica \vee emocionada) = \max(1, 0,7) = 1$$

■ Caso 3:

$$FC(buenDesarrollo) = FC(R3) \times \max\{0, \max(FC(nostalgica), FC(emocionada))\}$$

$$FC(buenDesarrollo) = 0,5 \times \max\{0, 1\} = 0,5 \times 1 = 0,5$$

Acumulación por R3 y R4:

■ Caso 2:

$$FC(buenDesarrollo) = FC(R3) + FC(R4) \times (1 - FC(R3))$$

$$FC(buenDesarrollo) = 0,68 + 0,5 \times (1 - 0,68) = 0,84$$

Propagación por R5:

■ Caso 3:

$$FC(finGoodRiddance) = FC(R5) \times \max\{0, FC(buenDesarrollo)\}$$

$$FC(finGoodRiddance) = 0,9 \times \max\{0, 0,84\} = 0,9 \times 0,84 = 0,756$$

Propagación por R6:

■ Caso 1:

$$FC(noNimrod \vee tiempoNoTocar) = \max(FC(noNimrod), FC(tiempoNoTocar))$$

$$FC(noNimrod \vee tiempoNoTocar) = \max(0,5, 0,4) = 0,5$$

■ Caso 3:

$$FC(finGoodRiddance) = FC(R6) \times \max\{0, \max(FC(noNimrod), FC(tiempoNoTocar))\}$$

$$FC(finGoodRiddance) = 1 \times \max\{0, 0,5\} = 1 \times 0,5 = 0,5$$

Acumulación por R5 y R6:

■ Caso 2:

$$FC(finGoodRiddance) = FC(R5) + FC(R6) \times (1 - FC(R5))$$

$$FC(finGoodRiddance) = 0,756 + 0,5 \times (1 - 0,756)$$

$$FC(finGoodRiddance) = 0,756 + 0,5 \times 0,244 = 0,756 + 0,122 = 0,878$$

3.4.3. Resultado final

El nivel de certeza obtenido es de 87.8 %, por lo que podemos decir con alta seguridad que Green Day va a tocar *Good Riddance* para cerrar el concierto.

4. Bibliografía

- Diagramas de inferencia realizados con: <https://lucid.app/>
- Transparencias “P2.1-Fundamentos-Teoricos” del Aula Virtual.
- ChatGPT para dudas, mejorar la redacción del enunciado de la Prueba A, y el uso de LaTeX