

JUGADOR 1



PUNTUACIÓN MÁS ALTA 2500



JUGADOR 2

# EJEMPLOS

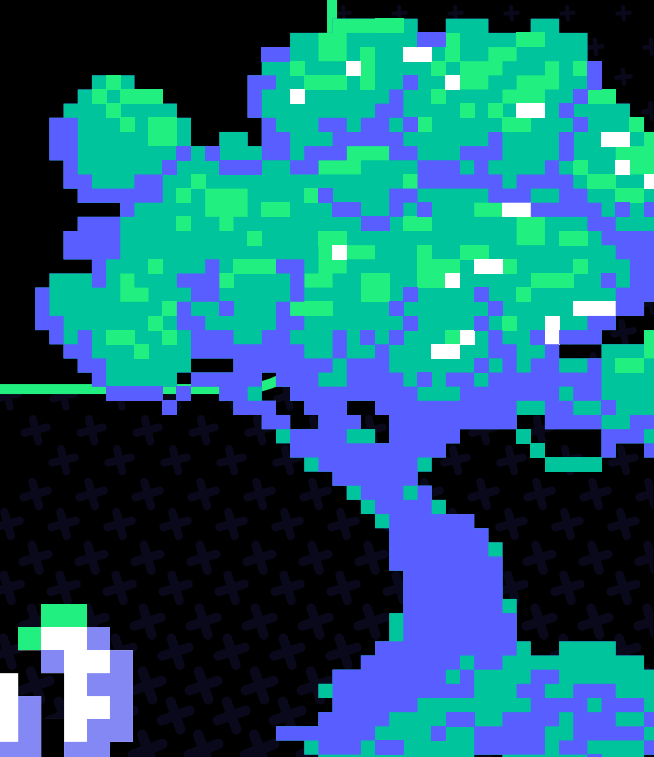
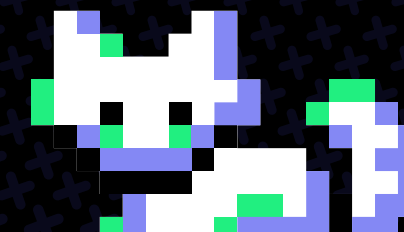
START

MENU

SIGN IN



ALGORITMO DE UNIFICACIÓN  
RECTIFICACIÓN DE FÓRMULAS  
FORMA NORMAL NEGATIVA



# ALGORITMO DE UNIFICACIÓN

FALLA CUANDO QUEREMOS UNIFICAR:

- FUNCIONES DIFERENTES
- CONSTANTES
- $X=T$ , DONDE  $X$  FIGURA EN  $T$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, z, g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



$g) W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, z, g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

1. Conjunto de ecuaciones (todas las posibles)

$\{Q(a, z, g(a,b,c)) = Q(a, f(x), g(a,b,y)), Q(a, z, g(a,b,c)) = Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a))), \dots\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, z, g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

2. DESC de  $Q(a, z, g(a,b,c)) = Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$\{a=a, z = f(x), g(a,b,c) = g(a,b,y)\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, z, g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

3. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(x), g(a,b,c) = g(a,b,y)\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

3. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(x), g(a,b,c) = g(a,b,y)\}$

4. SUST de  $[z := f(x)]$

$\{g(a,b,c) = g(a,b,y)\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

3. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(x), g(a,b,c) = g(a,b,y)\}$

4. SUST de  $[z := f(x)]$

$\{g(a,b,c) = g(a,b,y)\}$

5.DESC  $\{a=a, b=b, c=y\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla





$g) W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

5. DESC {a=a, b=b, c=y}

6. ELIM de a = a, b=b

{c=y}

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,y))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

5. DESC  $\{a=a, b=b, c=y\}$

6. ELIM de  $a = a, b=b$

$\{c=y\}$

7. SWAP de  $y = c$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



$g) W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

5. DESC {a=a, b=b, c=y}

6. ELIM de a = a, b=b

{c=y}

7. SWAP de y = c

8.SUST [y := c]

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$Q(a, z, g(a,b,c)) = Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$Q(a, z, g(a,b,c)) = Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

9. DESC de  $Q(a, z, g(a,b,c)) = Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$\{a=a, z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



$g) W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$\{a=a, z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

10. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$\{a=a, z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

10. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

11. SUST [ $z := f(f(w))$ ]

$\{g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$\{a=a, z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

10. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

11. SUST de  $[z := f(f(w))]$

$\{g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

12.DESC  $\{a=a, b=x, c=g(c,b,a)\}$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla





g)  $W = \{Qazgabc, Qafxgaby, Qaffwgaxgcba\}$  con  $Q^{(3)}, f^{(1)}, g^{(3)}$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(x), g(a,b,c))$

$Q(a, f(f(w)), g(a,x,g(c,b,a)))$

$\{a=a, z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

10. ELIM de  $a = a$

$\{z = f(f(w)), g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

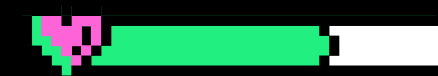
11. SUST de  $[z := f(f(w))]$

$\{g(a,b,c) = g(a,x,g(c,b,a))\}$

12.DESC  $\{a=a, b=x, c=g(c,b,a)\}$

SFalla  $c=g(c,b,a)$

Nombre de la regla		$t_1 = t_2$	Acción
[DESC]	Descomposición	$f s_1 \dots s_n = f t_1 \dots t_n$	sustituir por $\{s_i = t_i\}$
[DFALLA]	Desc. fallida	$f s_1 \dots s_n = g t_1 \dots t_n$ donde $g \neq f$	falla
[ELIM]	Eliminación	$x = x$	eliminar
[SWAP]	Intercambio	$t = x$ donde $t$ no es una variable	sustituir por $x = t$
[SUST]	Sustitución	$x = t$ donde $x$ no figura en $t$	eliminar $x = t$ y aplicar la sustitución $[x := t]$ a las ecuaciones restantes
[SFALLA]	Sust. fallida	$x = t$ donde $x$ figura en $t$ y $x \neq t$	falla



# FORMAS NORMALES (PREDICADOS)

## RECTIFICACIÓN DE FÓRMULAS:

- NO HAY PRESENCIA LIBRE Y LIGADA DE UNA MISMA VARIABLE
- NO CUANTIFICADORES DE LA MISMA VARIABLE CON ALCANCES AJENOS
- NO CUANTIFICADORES MÚLTIPLES

2. *Renombre de variables.* Si  $y$  no figura libre en  $\varphi$ , es decir,  $y \notin FV(\varphi)$  entonces:

$$\forall x\varphi \equiv \forall y(\varphi[x := y]) \qquad \exists x\varphi \equiv \exists y(\varphi[x := y])$$

3. *Eliminación de cuantificadores vacuos.* Si  $x \notin FV(\varphi)$  entonces:

$$\forall x\varphi \equiv \varphi \qquad \exists x\varphi \equiv \varphi$$

$$\exists x\forall x\varphi \equiv \forall x\varphi$$

$$\forall x\exists x\varphi \equiv \exists x\varphi$$



# FORMAS NORMALES (PREDICADOS)

FORMA NORMAL NEGATIVA:

- NEGACIONES SOLO EN FÓRMULAS ATÓMICAS
- NO SIMBOLOS DE EQUIVALENCIA NI IMPLICACIONES

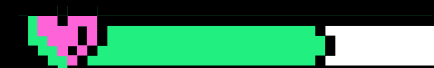
- $\neg(\varphi \rightarrow \psi) \equiv \varphi \wedge \neg\psi$
- $\neg(\varphi \leftrightarrow \psi) \equiv \neg\varphi \leftrightarrow \psi \equiv \varphi \leftrightarrow \neg\psi.$
- $\neg\forall x\varphi \equiv \exists x\neg\varphi$
- $\neg\exists x\varphi \equiv \forall x\neg\varphi$

- *Doble Negación:*  $\neg\neg\varphi \equiv \varphi.$
- *De Morgan:*  $\neg(\varphi \vee \psi) \equiv \neg\varphi \wedge \neg\psi$        $\neg(\varphi \wedge \psi) \equiv \neg\varphi \vee \neg\psi.$

JUGADOR 1



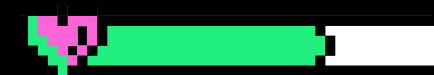
PUNTUACIÓN MÁS ALTA 2500



JUGADOR 2

$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1. Rectificamos:



$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1. Rectificamos:

No hay presencia libre y ligada de una misma variable

$$\forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rxw))$$

No cuantificadores de la misma variable con alcances ajenos

$$\varphi \equiv \text{rec}(\varphi) = \forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rxw)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

JUGADOR 1



PUNTUACIÓN MÁS ALTA 2500



JUGADOR 2

$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1 Rectificamos:

$$\varphi \equiv \text{rec}(\varphi) = \forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rwx)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

2 Forma Normal Negativa

$$\neg \exists w(Qw \wedge Rwx)$$

$$\neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

Leyes de negación

$$\neg \exists x \varphi \equiv \forall x \neg \varphi$$

$$\neg(\varphi \wedge \psi) \equiv \neg \varphi \vee \neg \psi$$



$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1 Rectificamos:

$$\varphi \equiv \text{rec}(\varphi) = \forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rwx)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

2 Forma Normal Negativa

$$\neg \exists w(Qw \wedge Rwx)$$

$$\neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

Leyes de negación

$$\neg \exists x \varphi \equiv \forall x \neg \varphi$$

$$\neg(\varphi \wedge \psi) \equiv \neg \varphi \vee \neg \psi$$

$$\forall w \neg(Qw \wedge Rwx)$$



$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1 Rectificamos:

$$\varphi \equiv \text{rec}(\varphi) = \forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rwx)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

2 Forma Normal Negativa

Leyes de negación

$$\neg \exists x \varphi \equiv \forall x \neg \varphi$$

$$\neg(\varphi \wedge \psi) \equiv \neg \varphi \vee \neg \psi$$

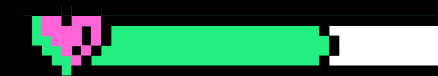
$$\neg \exists w(Qw \wedge Rwx)$$

$$\neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

$$\forall w \neg(Qw \wedge Rwx)$$

$$\forall w(\neg Qw \vee \neg Rwx)$$





$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1 Rectificamos:

$$\varphi \equiv \text{rec}(\varphi) = \forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rwx)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

2 Forma Normal Negativa

Leyes de negación

$$\neg \exists x \varphi \equiv \forall x \neg \varphi$$

$$\neg(\varphi \wedge \psi) \equiv \neg \varphi \vee \neg \psi$$

$$\neg \exists w(Qw \wedge Rwx)$$



$$\forall w \neg(Qw \wedge Rwx)$$

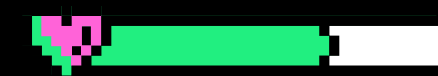


$$\forall w(\neg Qw \vee \neg Rwx)$$

$$\neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$



$$\neg Py \vee \neg \neg \forall z Pz$$



$$\varphi = \forall x(Px \vee \neg \exists y(Qy \wedge Rxy)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall x Px).$$

1 Rectificamos:

$$\varphi \equiv \text{rec}(\varphi) = \forall x(Px \vee \neg \exists w(Qw \wedge Rwx)) \vee \neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$

2 Forma Normal Negativa

Leyes de negación

$$\neg \exists x \varphi \equiv \forall x \neg \varphi$$

$$\neg(\varphi \wedge \psi) \equiv \neg \varphi \vee \neg \psi$$

$$\neg \exists w(Qw \wedge Rwx)$$



$$\forall w \neg(Qw \wedge Rwx)$$



$$\forall w(\neg Qw \vee \neg Rwx)$$

$$\neg(Py \wedge \neg \forall z Pz)$$



$$\neg Py \vee \neg \neg \forall z Pz$$



$$\neg Py \vee \forall z Pz$$