

# Manual de usuario para Guacarí Modal

## Implementación en C # de un demostrador automático de teoremas para la lógica modal $K$ y la lógica modal no normal $S2$ por el método del *Tableaux*

Alfredo Burrieza, Luz Amparo Carranza G., Juan Camilo Acosta  
burrieza@uma.es; luzamparocarranza@gmail.com; juanc.acostaa@konradlorenz.edu.co



### 1. Introducción

Guacarí modal es una implementación de un demostrador automático por el método del tableaux, para sistemas modales normales y no normales. Actualmente contamos con la implementación de los sistemas  $K$  y  $S2$ .

#### 1.1. Instalación

Para hacer uso del demostrador Guacarí modal se requiere la instalación previa del programa

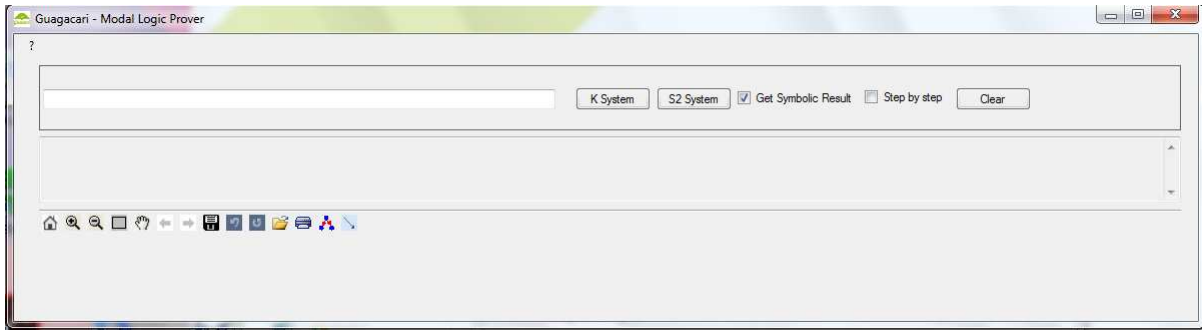
Microsoft .NET Framework 4 (Standalone Installer)

y luego descargar el programa en el siguiente link Guacarí

Luego de descargarlo y descomprimirlo, encontrara una carpeta **ML Viewer**, dentro de esta la carpeta **Bin** y dentro de esta, la carpeta **Release** allí esta el archivo **ML Viewer aplicación**



este permitirá la visualización de todos los procesos del algoritmo.



A continuación, usted encontrará la guía del usuario para facilitar sus consultas en el demostrador Guacarí modal.

## 1.2. Visualización

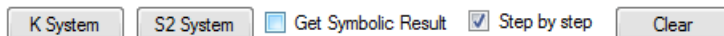
Hay dos tipos de visualizaciones: árbol en su totalidad y el paso a paso.

### 1.2.1. Árbol en su totalidad

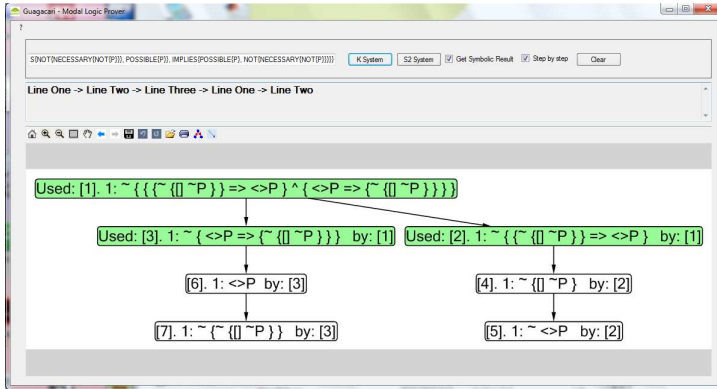
Para el desarrollo en una sola vista de todos los pasos hechos en el demostrador, en esta opción solo se requiere copiar la fórmula en el lenguaje de Guacarí Modal y dar un click en el sistema donde desea calcular la fórmula.

### 1.2.2. Paso a paso

En la parte superior derecha encontrará un recuadro para señalar la visualización línea a línea, el paso a paso por cada una de las líneas del algoritmo.

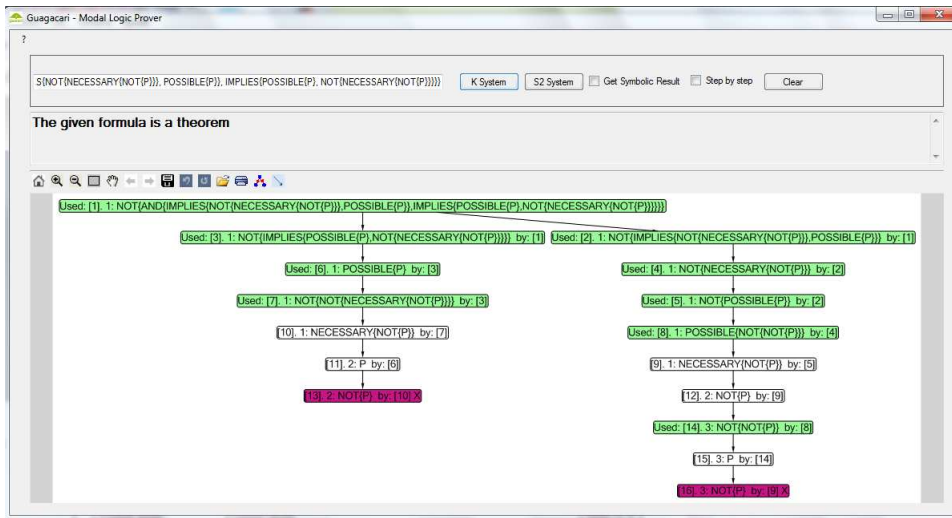


el demostrador visualizara las lineas usadas en cada paso.

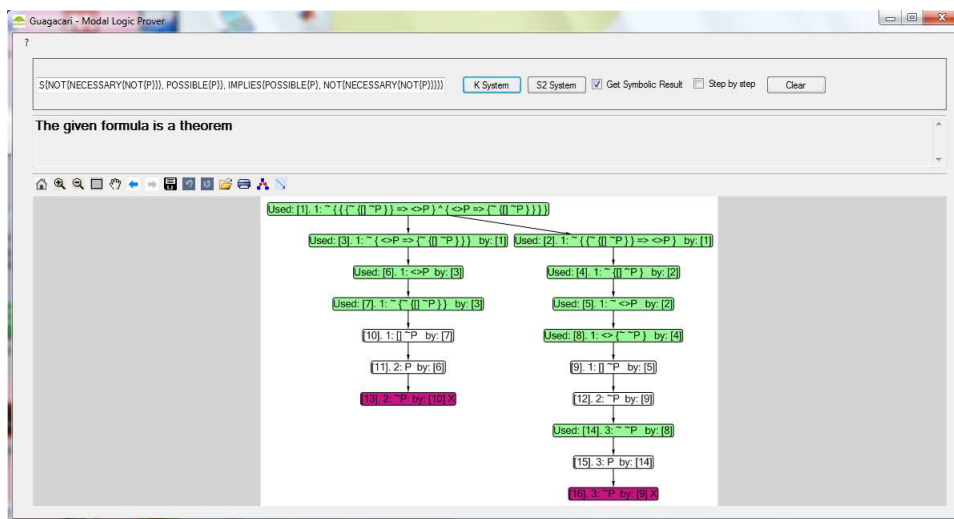


### 1.2.3. Visualización de resultados

En la parte superior derecha encontrará un recuadro para señalar la visualización **Get symbolic result**. Las líneas del algoritmo se visualizarán en los símbolos de los operadores usuales. La primera imagen es la visualización con el lenguaje funcional del operador



La siguiente imagen visualiza simbólicamente las fórmulas.



### 1.3. ¿Cómo escribir una fórmula en Guacarí modal?

Se puede escribir una fórmula con los operadores clásicos como:  $\neg$ ,  $\sim$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$ ,  $P \leftrightarrow Q$ , y no clásicos  $\square$  necesidad,  $\diamond$  posibilidad.

Fórmula de operadores básicos	Guacari Modal
$\neg P, \sim P$	NOT {P}
$P \wedge Q$	AND {P, Q}
$P \vee Q$	OR {P, Q}
$P \rightarrow Q$	IMPLIES {P, Q}
$P \leftrightarrow Q$	AND {IMPLIES {P, Q}, IMPLIES {Q, P}}
$\square P$	NECESSARY {P}
$\diamond P$	POSSIBLE {P}

Los conectivo anteriores permiten escribir fórmulas bien formadas, la notación usada para escribirlas es de tipo funcional. Escribiremos la siguiente fórmula para ejemplificar la forma en cómo escribirla para para el demostrador automático Guacarí modal.

$$(P \wedge Q) \rightarrow Q$$

Observe que el conectivo principal es la implicación, donde el antecedente es una conjuncion de dos proposiciones con  $\wedge$ . El primer paso es escribir el conectivo principal  $\rightarrow$  IMPLIES {\_\_\_\_,\_\_\_\_} como el antecedente es  $(P \wedge Q)$  lo escribimos como AND {P, Q}, ahora podemos escribir el antecedente y el consecuente de esta implicación. IMPLIES {AND {P, Q}, Q}

A continuación encontrará fórmulas y teoremas de la lógica clásica, como las leyes de Morgan o las reglas de inferencia. Presentamos algunas de ellas, escritas en lenguaje funcional del demostrador Guacari.

Leyes	Expresión	Guacarí Modal
Doble negación	$\neg\neg p \iff p$	AND{IMPLIES{NOT{NOT{P}}, P}, IMPLIES{P, NOT{NOT{P}}}}
De Morgan: $\vee$	$\neg(p \vee q) \iff \neg p \wedge \neg q$	AND{IMPLIES{NOT{OR{P, Q}}, AND{NOT{P}, NOT{Q}}}, IMPLIES{AND{NOT{P}, NOT{Q}}, NOT{OR{P, Q}}}}
De Morgan: $\wedge$	$\neg(p \wedge q) \iff \neg p \vee \neg q$	AND{IMPLIES{NOT{AND{P, Q}}, OR{NOT{P}, NOT{Q}}}, IMPLIES{OR{NOT{P}, NOT{Q}}, NOT{AND{P, Q}}}}
Conmutativas $\vee$	$p \vee q \iff q \vee p$	AND{IMPLIES{OR{P, Q}, OR{Q, P}}, IMPLIES{OR{Q, P}, OR{P, Q}}}
Conmutativas $\wedge$	$p \wedge q \iff q \wedge p$	AND{IMPLIES{AND{P, Q}, AND{Q, P}}, IMPLIES{AND{Q, P}, AND{P, Q}}}
Asociativas $\wedge$	$p \wedge (q \wedge r) \iff (p \wedge q) \wedge r$	AND{IMPLIES{AND{P, AND{Q, R}}, AND{AND{P, Q}, R}}, IMPLIES{AND{AND{P, Q}, R}, AND{P, AND{Q, R}}}}
Asociativas $\vee$	$p \vee (q \vee r) \iff (p \vee q) \vee r$	AND{IMPLIES{OR{P, OR{Q, R}}, OR{OR{P, Q}, R}}, IMPLIES{OR{OR{P, Q}, R}, OR{P, OR{Q, R}}}}
Distributivas $\vee$	$p \vee (q \wedge r) \iff (p \vee q) \wedge (p \vee r)$	AND{IMPLIES{OR{P, AND{Q, R}}, AND{OR{P, Q}, OR{P, R}}}, IMPLIES{AND{OR{P, Q}, OR{P, R}}, OR{P, AND{Q, R}}}}
Distributivas $\wedge$	$p \wedge (q \vee r) \iff (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	AND{IMPLIES{AND{P, OR{Q, R}}, OR{AND{P, Q}, AND{P, R}}}, IMPLIES{OR{AND{P, Q}, AND{P, R}}, AND{P, OR{Q, R}}}}
Distributivas $\rightarrow$	$p \rightarrow (q \wedge r) \iff (p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$	AND{IMPLIES{IMPLIES{P, AND{Q, R}}, AND{IMPLIES{P, Q}, IMPLIES{P, R}}}, IMPLIES{AND{IMPLIES{P, Q}, IMPLIES{P, R}}, IMPLIES{P, AND{Q, R}}}}
Idempotencia $\vee$	$p \vee p \iff p$	AND{IMPLIES{OR{P, P}, P}, IMPLIES{P, OR{P, P}}}
Idempotencia $\wedge$	$p \wedge p \iff p$	AND{IMPLIES{AND{P, P}, P}, IMPLIES{P, AND{P, P}}}
Absorción	$p \vee (p \wedge q) \iff p$	AND{IMPLIES{OR{P, AND{P, Q}}, P}, IMPLIES{P, OR{P, AND{P, Q}}}}
Absorción	$p \wedge (p \vee q) \iff p$	AND{IMPLIES{AND{P, OR{P, Q}}, P}, IMPLIES{P, AND{P, OR{P, Q}}}}

Silogismo	Fórmula clásica	Guacarí Modal
Modus ponens	$((P \rightarrow Q) \wedge P) \rightarrow Q$	$\text{IMPLIES}\{\text{AND}\{\text{IMPLIES}\{P,Q\},P\}, Q\}$
Modus tollens	$((P \rightarrow Q) \wedge \neg Q) \rightarrow \neg P$	$\text{IMPLIES}\{\text{AND}\{\text{IMPLIES}\{P,Q\}, \text{NOT}\{Q\}\}, \text{NOT}\{P\}\}$
Silogismo hipotético	$[(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow R)] \rightarrow (P \rightarrow R)$	$\text{IMPLIES}\{\text{AND}\{\text{IMPLIES}\{P,Q\}, \text{IMPLIES}\{Q,R\}\}, \text{IMPLIES}\{P,R\}\}$
Silogismo Disyuntivo 1	$((P \vee Q) \wedge \neg P) \rightarrow Q$	$\text{IMPLIES}\{\text{AND}\{\text{OR}\{P,Q\}, \text{NOT}\{P\}\}, Q\}$
Silogismo Disyuntivo 2	$((P \vee Q) \wedge \neg Q) \rightarrow P$	$\text{IMPLIES}\{\text{AND}\{\text{OR}\{P,Q\}, \text{NOT}\{Q\}\}, P\}$