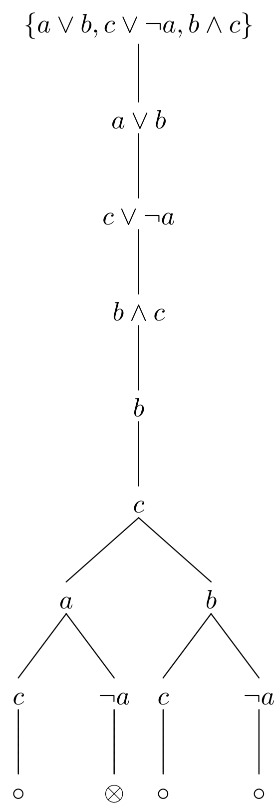
Tarea 2
Programacíon Declarativa

Palacios Gómez Esnesto Rubén
Peto Gutiérrez Emmanuel

31 de marzo de 2018

Ejercicio 1:
a) Tableaux • $\{a \vee b, \neg c \to \neg a\} \vdash b \to \neg c$
$b \to \neg c \equiv \neg b \vee \neg c$
$\neg(\neg b \vee \neg c) \equiv b \wedge c$

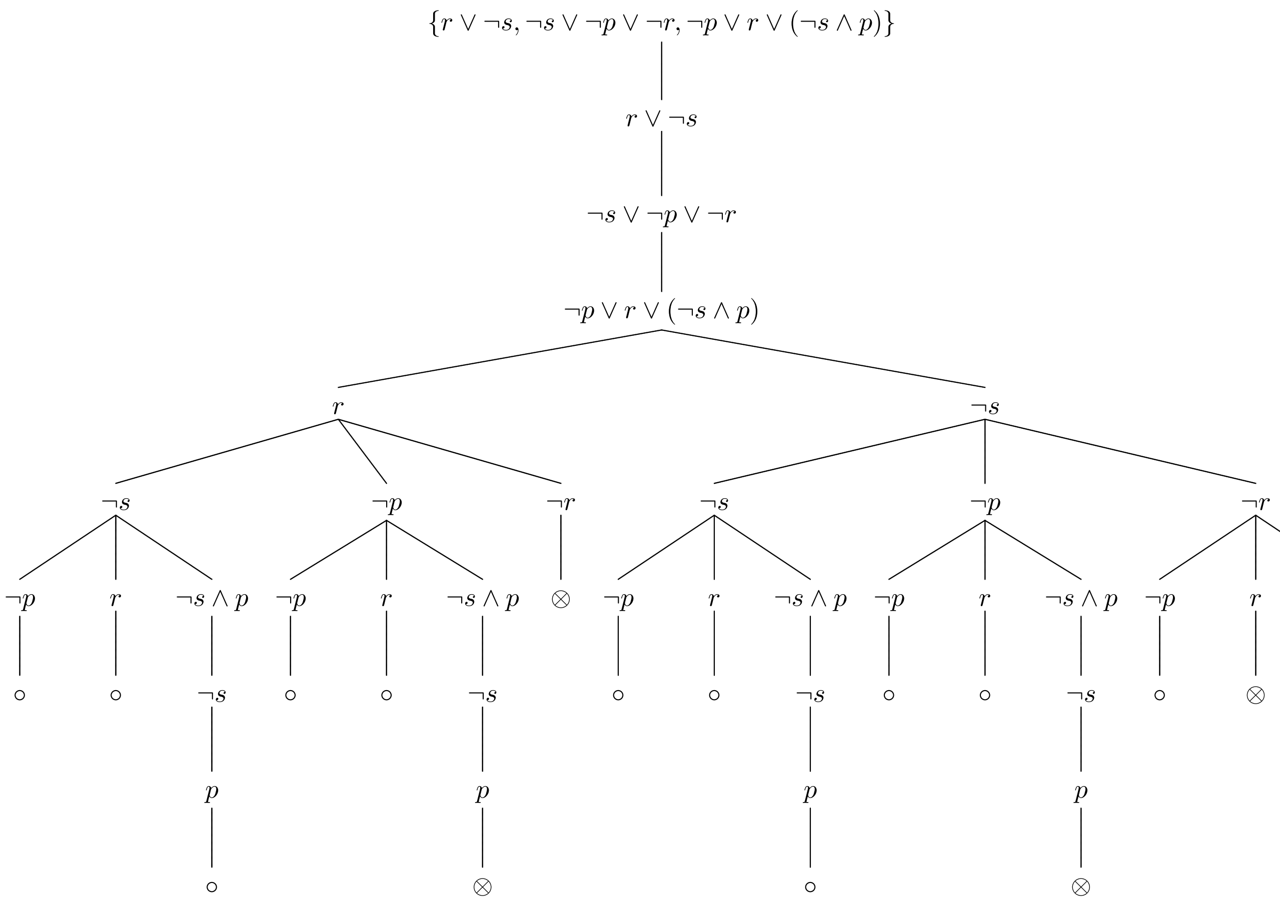
Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNN: $\{a \vee b, c \vee \neg a, b \wedge c\}$



El tableaux es abierto, entonces el conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ es satisfacible. Por lo tanto el argumento no es válido.

• $\{(p \to r) \vee (\neg s \wedge p), s \to \neg(p \wedge r)\} \vdash \neg(r \vee \neg s)$
$s \to \neg(p \wedge r) \equiv \neg s \vee \neg(p \wedge r) \equiv \neg s \vee \neg p \vee \neg r$
$(p \to r) \vee (\neg s \wedge p) \equiv \neg p \vee r \vee (\neg s \wedge p)$

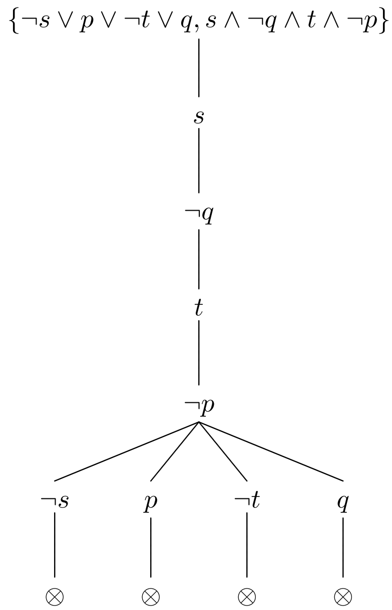
Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNN: $\{r \vee \neg s, \neg s \vee \neg p \vee \neg r, \neg p \vee r \vee (\neg s \wedge p)\}$



El tableaux es abierto, entonces el conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ es satisfacible. Por lo tanto el argumento no es válido.

• $\{(s \to p) \vee (t \to q)\} \vdash (s \to q) \vee (t \to p)$
$\neg((s \to q) \vee (t \to p)) \equiv \neg(s \to q) \wedge \neg(t \to p) \equiv s \wedge \neg q \wedge t \wedge \neg p$
$(s \to p) \vee (t \to q) \equiv \neg s \vee p \vee \neg t \vee q$

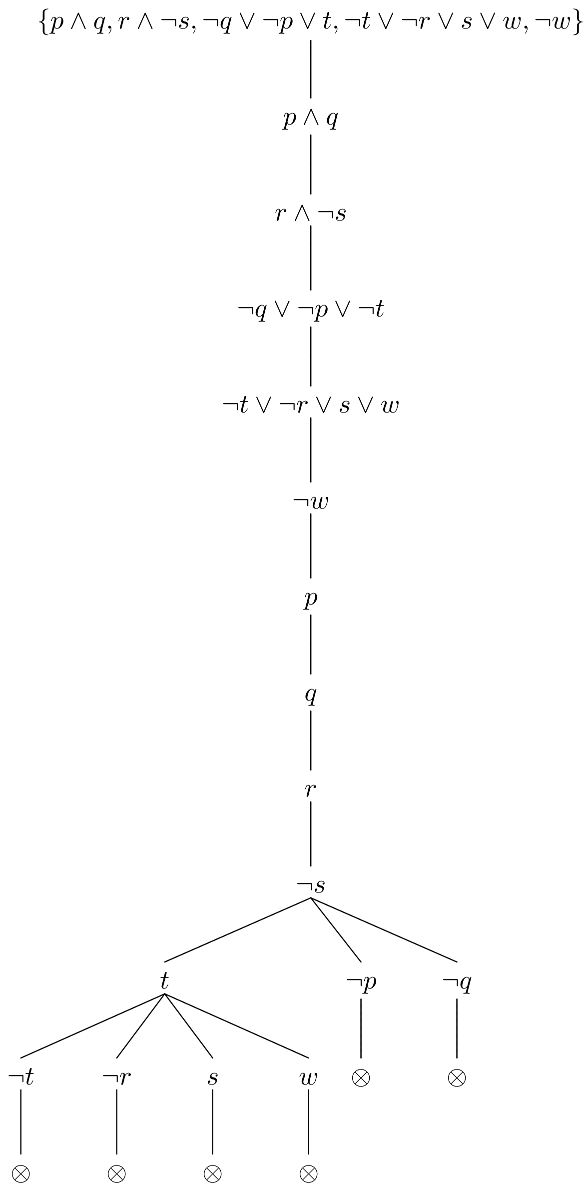
Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNN: $\{\neg s \vee p \vee \neg t \vee q, s \wedge \neg q \wedge t \wedge \neg p\}$



El tableaux es cerrado, entonces el conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ es insatisfacible. Por lo tanto el argumento es válido.

• $\{p \wedge q, r \wedge \neg s, q \to (p \to t), t \to (r \to (s \vee w))\} \vdash w$
$q \to (p \to t) \equiv \neg q \vee \neg p \vee t$
$t \to (r \to (s \vee w)) \equiv \neg t \vee \neg r \vee s \vee w$

Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNN: $\{p \wedge q, r \wedge \neg s, \neg q \vee \neg p \vee t, \neg t \vee \neg r \vee s \vee w, \neg w\}$



El tableaux es cerrado, entonces el conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ es insatisfacible. Por lo tanto el argumento es válido.

b) Algoritmo DPLL

• $\{a \vee b, \neg c \to \neg a\} \vdash b \to \neg c$

Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNC: $\{a \vee b, c \vee \neg a, b, c\}$

$\star$ $\{a \lor b, c \lor \neg a, b, c\}$
$\star$ $c, \{a \lor b, b\}$
$\star$ $b, \emptyset$
Como obtenemos un conjunto vacío, entonces el conjunto es satisfacible y el argumento no es válido.

- $\{(p \to r) \lor (\neg s \land p), s \to \neg(p \land r)\} \vdash \neg(r \lor \neg s)$

$(p \to r) \lor (\neg s \land p) \equiv \neg p \lor r \lor \neg s$
Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNC: $\{\neg p \lor r \lor \neg s, \neg s \lor \neg p \lor \neg r, r \lor \neg s\}$
Se elige a la literal $\neg p$
1)$S \cup \{\neg p\} = \{\neg p \lor r \lor \neg s, \neg s \lor \neg p \lor \neg r, r \lor \neg s, \neg p\}$
2)$S \cup \{p\} = \{\neg p \lor r \lor \neg s, \neg s \lor \neg p \lor \neg r, r \lor \neg s, p\}$
1)
$\star$ $\neg p, \{r \lor \neg s\}$
Se elige a r como literal.
1.1)$\{r \lor \neg s, r\}$
1.2)$\{r \lor \neg s, \neg r\}$
1.1)
$\star$ $r, \emptyset$
Como obtenemos un conjunto vacío, entonces el conjunto es satisfacible y el argumento no es válido.

- $\{(s \to p) \lor (t \to q)\} \vdash (s \to q) \lor (t \to p)$

Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNC: $\{\neg s \lor p \lor \neg t \lor q, s, \neg q, t, \neg p\}$
$\star$ $\neg p, \{\neg s \lor \neg t \lor q, s, \neg q, t\}$
$\star$ $t, \{\neg s \lor q, s, \neg q\}$
$\star$ $\neg q, \{\neg s, s\}$
$\star$ $s, \{\square\}$

Como se obtiene una cláusula vacía el conjunto es insatisfacible, por lo tanto el argumento es válido.

- $\{p \land q, r \land \neg s, q \to (p \to t), t \to (r \to (s \lor w))\} \vdash w$

Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNC: $\{p, q, r, \neg s, \neg q \lor \neg p \lor t, \neg t \lor \neg r \lor s \lor w, \neg w\}$
$\star$ $\neg w, \{p, q, r, \neg s, \neg q \lor \neg p \lor t, \neg t \lor \neg r \lor s\}$
$\star$ $p, \{q, r, \neg s, \neg q \lor t, \neg t \lor \neg r \lor s\}$
$\star$ $q, \{r, \neg s, t, \neg t \lor \neg r \lor s\}$
$\star$ $r, \{\neg s, t, \neg t \lor s\}$
$\star$ $\neg s, \{t, \neg t\}$
$\star$ $t, \{\square\}$

Como se obtiene una cláusula vacía el conjunto es insatisfacible, por lo tanto el argumento es válido.

Ejercicio 2:
p: es primavera

i: es invierno
l: llueve
r: hay ríos
g: la gente utiliza gorros azules

$\{l \to p \vee i, r \to l, p \to g, \neg g \vee r\} \vdash p$
$l \to p \vee i \equiv \neg l \vee p \vee i$
$r \to l \equiv \neg r \vee l$
$p \to g \equiv \neg p \vee g$

Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNC: $\{\neg l \vee p \vee i, \neg r \vee l, \neg p \vee g, \neg g, r, \neg p\}$

$\star\ \neg p, \{\neg l \vee i, \neg r \vee l, \neg g, r\}$
$\star\ r, \{\neg l \vee i, l, \neg g\}$
$\star\ \neg g, \{\neg l \vee i, l\}$
$\star\ l, \{i\}$
$\star\ i, \emptyset$
Como obtenemos un conjunto vacío, entonces el conjunto es satisfacible y el argumento no es válido.

c: me gusta Children garden
k: me gusta Kalimba
m: me gusta Maluma

- $\{c \vee k \vee m, m \wedge \neg k \to c, (m \wedge k) \vee (\neg m \wedge \neg k), c \to m\}$

Conjunto $\Gamma \cup \{\neg\varphi\}$ en FNC: $\{c \vee k \vee m, \neg m \vee k \vee c, k \vee \neg m, m \vee \neg k, \neg c \vee m\}$

1) $S \cup \{m\} = \{c \vee k \vee m, \neg m \vee k \vee c, k \vee \neg m, m \vee \neg k, \neg c \vee m, m\}$
2) $S \cup \{\neg m\} = \{c \vee k \vee m, \neg m \vee k \vee c, k \vee \neg m, m \vee \neg k, \neg c \vee m, \neg m\}$
1) $\star\ m, \{k \vee c, k\}$
1) $\star\ k, \emptyset$

Como se obtiene conjunto vacío, entonces el conjunto de fórmulas es satisfacible.
Modelo: $I(k) = 1, I(m) = 1, I(c) = 1.$