

Ejercicio 1. Estudie el capítulo de “The Calculus of Computation” (A.R. Bradley & Z. Manna 2007).

Ejercicio 2. Convertir las siguientes fórmulas a CNF utilizando las leyes de doble negación, De Morgan, y distributividad.

- (a) $\neg(P \rightarrow Q)$
- (b) $\neg(\neg(P \wedge Q) \rightarrow \neg R)$
- (c) $((Q \wedge R) \rightarrow (P \vee \neg Q)) \wedge (P \vee Q)$
- (d) $\neg(Q \rightarrow R) \wedge P \wedge (Q \vee \neg(P \wedge R))$
- (e) $\neg(Q \vee \neg R) \rightarrow (P \wedge \neg Q)$
- (f) $((P \rightarrow Q) \vee (\neg Q \wedge \neg(R \wedge P)))$
- (g) $(P \wedge \neg Q) \rightarrow \neg(Q \vee \neg R)$

Ejercicio 3. Convertir las fórmulas del ejercicio anterior a CNF pero utilizando el algoritmo de conversión de orden lineal dado en clase.

Ejercicio 4. Considere la fórmula

$$F_n : \bigvee_{i=1}^n (P_i \wedge Q_i)$$

con $n > 0$.

- (a) ¿Cuántas cláusulas hay en la fórmula F' en CNF construida usando distributividad de la disjunción sobre la conjunción?
- (b) ¿Cuántas cláusulas hay en la fórmula

$$F' : \text{Rep}(F_n) \wedge \bigwedge_{G \in S_{F_n}} \text{En}(G) ?$$

En ambos casos dé el resultado en función de n .

- (c) Finalmente concluya para qué valores de n la distributividad da mejores resultados, y para qué valores la construcción lineal da mejores resultados.

Ejercicio 5. Para las siguientes fórmulas, describa la ejecución del procedimiento de resolución y concluya cuáles son satisfactibles.

- (a) $(P \vee Q \vee \neg R) \wedge (\neg Q \vee \neg S) \wedge S$
- (b) $(P \vee Q) \wedge (\neg Q \vee R \vee \neg S) \wedge (S \vee \neg T)$
- (c) $(P \vee Q \vee R) \wedge (\neg P \vee \neg Q \vee \neg R) \wedge (\neg P \vee Q \vee R) \wedge (\neg Q \vee R) \wedge (Q \vee \neg R)$
- (d) $(P \vee Q \vee R) \wedge (\neg P \vee \neg Q \vee \neg R) \wedge (\neg P \vee Q \vee R) \wedge (\neg Q \vee R) \wedge (Q \vee \neg R) \wedge (P \vee \neg R)$

Ejercicio 6. Para las mismas fórmulas del ejercicio anterior, describa la ejecución del algoritmo DPLL construyendo el árbol de llamadas y aclarando oportunamente si está aplicando resolución de unidad (en cada paso de BCP). En todos los casos construya el árbol completo (esto último es para ejercitar, el algoritmo real no necesitaría hacerlo) y determine si las fórmulas son satisfactibles.

Ejercicio 7. Usando DPLL, y luego de haber construido las fórmulas en CNF correspondientes, determine cuáles de las fórmulas del Ej. 2 son válidas y cuáles son satisfactibles.