

Escuela Politécnica Nacional

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTRUCTURA DE DATOS

*Apuntes de la materia de **ESTRUCTURAS DE DATOS**, con los problemas
resueltos*

Autor:

Jesus Pad

MultiAlejo

Septiembre 2023

Índice

1. Algoritmos y complejidad computacional	2
1.1. Ejecicios	2
1.2.	3
1.3.	3
1.4.	4
1.5.	4
1.6.	4
1.7.	5
2.	5
2.1.	5
2.2.	5
2.3.	6
2.4.	6
2.5.	7
2.6.	7
2.7.	7
3.	8
3.1.	8
3.2.	8
3.3.	8
3.4.	9
3.5.	9
3.6.	10
3.7.	10
4.	10
4.1.	10
4.2.	11
4.3.	11
4.4.	11
4.5.	12
4.6.	12
4.7.	13
5.	13
5.1.	13
5.2.	13
5.3.	14
5.4.	14
5.5.	14
5.6.	15
5.7.	15

1. Algoritmos y complejidad computacional

1.1. Ejercicios

- **(Ejercicio 1.1):** Dado un conjunto $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ de variables booleanas y $T = \{x_i, \neg x_i : x_i \in X\}$ el conjunto de literales. El problema SAT consiste en una familia de m cláusulas $C = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$, donde cada cláusula i contiene m_i literales. La familia C de cláusulas sobre X tiene una respuesta de verdadero si y solo si en todas las cláusulas al menos uno de sus miembros es verdadero.

Por ejemplo:

$$C = (C_1, C_2, C_3) = ((x_1 \vee x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5), (x_2 \vee \neg x_3 \vee x_4), (x_1 \vee x_2 \vee x_3))$$

Claramente, una solución es: $(x_1, x_2, x_3, x_4) = (V, V, F, F, V)$ Determine la longitud de codificación de una instancia del problema anterior.

Solución:

Para determinar la **longitud de codificación** de una instancia del problema SAT, seguimos el modelo teórico:

a) **Número de variables:** $n = 5$ (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5).

b) **Número de cláusulas:** $m = 3$.

c) **Número total de literales en las cláusulas:**

- C_1 tiene 4 literales.
- C_2 tiene 3 literales.
- C_3 tiene 3 literales.
- **Total:** $4 + 3 + 3 = 10$.

Dado que cada variable puede tomar **2 valores** (Verdadero V o Falso F), lo que equivale a **1 bit por variable**, y para almacenar cada literal debemos indicar si está negado ($\neg x_i$), usamos **1 bit adicional por literal**.

La longitud de codificación se calcula como:

$$L = n + \sum_{i=1}^m m_i$$

Sustituyendo los valores:

$$L = 5 + 10 = 15 \text{ bits}$$

Por lo tanto, la longitud de codificación de esta instancia del problema SAT es 15 bits.

- ()
- ()

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

1.2.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

1.3.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

1.4.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

1.5.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

1.6.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

- 0

- 0

1.7.

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

2.

2.1.

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

2.2.

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

2.3.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

2.4.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

2.5.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

2.6.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

2.7.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

- 0

- 0

3.

3.1.

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

3.2.

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0

3.3.

- 0

- 0

- 0

- 0

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

3.4.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

3.5.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

3.6.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

3.7.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

4.**4.1.**

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

- 0
- 0
- 0
- 0

4.2.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

4.3.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

4.4.

- 0
- 0
- 0

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

4.5.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

4.6.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

4.7.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

5.

5.1.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

5.2.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

- 0
- 0
- 0
- 0

5.3.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

5.4.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

5.5.

- 0
- 0
- 0

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

5.6.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0

5.7.

- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0
- 0