

**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.		2
1.1.	.	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.

## 1.1.

- **(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
- 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