

Universidade de São Paulo  
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação  
Departamento de Ciências de Computação  
SCC0245 – Processamento Analítico de Dados

Lista de Exercícios  
- Modelagem Multidimensional -

---

**Exercício 1.** Considere a visão multidimensional “*concentração* por poluente por tempo”. Considere que as dimensões poluente e tempo possuem apenas um único atributo, que tem o mesmo nome que a sua dimensão. Construa o *lattice* (ou seja, o reticulado de cuboides) que representa todas as visões multidimensionais (ou agregações) que podem ser originadas a partir da visão multidimensional em questão.

---

**Exercício 2.** Considere a visão multidimensional “*concentração* por poluente por tempo por estação”. Considere que as dimensões poluente, tempo e estação possuem apenas um único atributo, que tem o mesmo nome que a sua dimensão. Construa o *lattice* (ou seja, o reticulado de cuboides) que representa todas as visões multidimensionais (ou agregações) que podem ser originadas a partir da visão multidimensional em questão.

---

**Exercício 3.** Considere a visão multidimensional “*concentração* por poluente por tempo por estação por setor de inspeção”. Considere que as dimensões poluente, tempo, estação e setor de inspeção possuem apenas um único atributo, que tem o mesmo nome que a sua dimensão. Construa o *lattice* (ou seja, o reticulado de cuboides) que representa todas as visões multidimensionais (ou agregações) que podem ser originadas a partir da visão multidimensional em questão.

---

**Exercício 4.** Considere a visão multidimensional “*qualidadeAr* por tempo por estação”. Considere que seguintes hierarquias de atributos: (i) para a dimensão tempo: (all)  $\preceq$  (mês)  $\preceq$  (dia); (ii) para a dimensão estação: (all)  $\preceq$  (estado)  $\preceq$  (cidade)  $\preceq$  (estação). Construa o *lattice* (ou seja, o reticulado de cuboides) que representa todas as visões multidimensionais (ou agregações) que podem ser originadas a partir da visão multidimensional em questão.

---

**Exercício 5.** Considere que você está desenvolvendo um *data warehouse* de uma universidade que tem como objetivo armazenar as seguintes medidas numéricas: quantidade de aprovações, quantidade de reprovações, nota final, frequência total. Defina: (i) quais as dimensões; (ii) quais os atributos e as suas respectivas hierarquias de atributos; (iii) quais os tipos das medidas numéricas (aditiva, semi-aditiva, não aditiva).

---

**Exercício 6.** Considere que você está desenvolvendo um *data warehouse* de um supermercado que tem como objetivo armazenar as seguintes medidas numéricas: quantidade de produto consumido e custo do produto em reais. Defina: (i) quais as dimensões; (ii) quais os atributos e as suas respectivas hierarquias de atributos; (iii) quais os tipos das medidas numéricas (aditiva, semi-aditiva, não aditiva).

**Exercício 7.** Considere a visão multidimensional do exercício 1: “*concentração* por poluente por tempo”. Considere que as dimensões poluente e tempo possuem apenas um único atributo, que tem o mesmo nome que a sua dimensão. Considere que essa visão multidimensional tenha os seguintes valores da medida numérica *concentração*:

|                | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P <sub>1</sub> | 18             | 19             | 17             | 10             | 15             | 13             |
| P <sub>2</sub> | 14             | 14             | 13             | 28             | 20             | 24             |
| P <sub>3</sub> | 15             | 13             | 24             | 24             | 15             | 25             |
| P <sub>4</sub> | 15             | 16             | 19             | 23             | 27             | 30             |
| P <sub>5</sub> | 32             | 35             | 27             | 30             | 23             | 30             |

Construa o *lattice* (ou seja, o reticulado de cuboides) que representa todas as visões multidimensionais (ou agregações) que podem ser originadas a partir da visão multidimensional em questão. Para cada cuboide, mostre os valores da medida numérica *concentração*, considerando que a função de agregação aplicada para agregar *concentração* é SOMA.

**Exercício 8.** Considere uma variação da visão multidimensional do exercício 1: “*concentração, qualidade* por poluente por tempo”. Considere que as dimensões poluente e tempo possuem apenas um único atributo, que tem o mesmo nome que a sua dimensão. Considere que essa visão multidimensional tenha os seguintes valores das medidas numéricas *concentração* e *qualidade*:

|                | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>4</sub> | T <sub>5</sub> | T <sub>6</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P <sub>1</sub> | 18, 8          | 19, 8          | 17, 8          | 10, 10         | 15, 7          | 13, 10         |
| P <sub>2</sub> | 14, 9          | 14, 9          | 13, 10         | 28, 6          | 20, 8          | 24, 7          |
| P <sub>3</sub> | 15, 9          | 13, 10         | 24, 7          | 24, 7          | 15, 9          | 25, 7          |
| P <sub>4</sub> | 15, 9          | 16, 9          | 19, 8          | 23, 7          | 27, 6          | 30, 5          |
| P <sub>5</sub> | 32, 5          | 35, 4          | 27, 6          | 30, 5          | 23, 7          | 30, 5          |

Construa o *lattice* (ou seja, o reticulado de cuboides) que representa todas as visões multidimensionais (ou agregações) que podem ser originadas a partir da visão multidimensional em questão. Para cada cuboide, mostre os valores das medidas numéricas *concentração* e *qualidade*, considerando que a função de agregação aplicada para agregar *concentração* é SOMA e a função de agregação aplicada para agregar *qualidade* é MÉDIA.

**Exercício 9.** Considere a visão multidimensional do exercício 7: “*concentração* por poluente por tempo”. Considere que tempo representa dois meses, ou seja, que  $T_1 = \{\text{janeiro, fevereiro}\}$ ,  $T_2 = \{\text{março, abril}\}$ ,  $T_3 = \{\text{maio, junho}\}$ ,  $T_4 = \{\text{julho, agosto}\}$ ,  $T_5 = \{\text{setembro, outubro}\}$ ,  $T_6 = \{\text{novembro, dezembro}\}$ . Considere que os poluentes podem ser agregados nos seguintes grupos:  $G_1 = \{P_1, P_2, P_3\}$  e  $G_2 = \{P_4, P_5\}$ . Considere que a função de agregação a ser aplicada sobre *concentração* é SOMA.

Sempre considerando a visão multidimensional “*concentração* por poluente por tempo” como base, mostre os valores da medida numérica *concentração* para as seguintes consultas OLAP:

- pivot: Exiba os valores da medida numérica *concentração* por tempo por poluente.
- roll-up: Mostre os valores da medida numérica *concentração* por trimestre por poluente.
- roll-up: Mostre os valores da medida numérica *concentração* por semestre por grupo.
- slice: Mostre os valores da medida numérica *concentração* por tempo, para  $P_1$ .
- dice: Mostre os valores da medida numérica *concentração* por tempo por poluente, para  $P_1$  ou  $P_2$  e  $T_1$  até  $T_3$ .