

Să se scrie o aplicație care simulează o bază de date pentru recunoașterea automată a imaginilor. Fiecare intrare din baza de date este caracterizată de un identificator, un vector de valori reale, reprezentând descriptorul de trăsături și o valoare întreagă reprezentând eticheta clasei din care imaginea face parte. Baza de date conține 3 imagini, iar fiecare descriptor de trăsături conține fix 5 valori. Se citesc de la tastatură de pe linii diferite următoarele date:

- pentru fiecare dintre cele 3 imagini se citesc, în ordine:
 - un număr întreg reprezentând identificatorul imaginii
 - 5 valori reale reprezentând descriptorul de trăsături aferent imaginii
 - o valoare întreagă reprezentând eticheta clasei din care imaginea face parte
- un întreg în intervalul [1, 4] în funcție de care se realizează următoarele operații:
 - afișarea datelor: se vor afișa pe ecran pe linii consecutive detaliile imaginilor în ordinea citirii de la tastatură. Pentru o imagine, se vor afișa caracteristicile sub următoarea formă:
<identificator> <descriptor de trăsături> <etichetă>
Elementele descriptorului de trăsături se vor afișa separate de un spațiu.
 - calculul cel mai apropiat descriptor: se citește de la tastatură un descriptor de trăsături suplimentar. Să se afișeze pe ecran identificatorul și eticheta imaginii al cărei descriptor de trăsături se află la cea mai mică distanță Euclidiană față de descriptorul nou, separate de un spațiu. Distanța Euclidiană între 2 vectori de dimensiune n se calculează astfel (pentru calculul radicalului se poate folosi funcția `float sqrt(float arg)` ; din biblioteca `<cmath>`):
$$d(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2}$$
 - afișare min/max din setul de trăsături: se vor afișa pe ecran valoarea minimă și valoarea maximă întâlnite în toți descriptorii de trăsături (valorile minime și maxime globale din baza de date), separate de un spațiu.
 - normare vectori de trăsături: se vor norma toți vectorii de trăsături la intervalul de valori [0, 1] și se vor afișa datele asemănător punctului 1, cu precizie de 2 zecimale. Normalizarea are ca scop reducerea diferențelor de scară prin raportarea tuturor valorilor la un același interval de valori. Normalizarea unei valori x, unde min și max sunt valorile de la punctul precedent, se face astfel:

$$x_{norm} = \frac{x - min}{max - min}$$

Exemplu:
1. Afișarea datelor

Input	Output
34 13 4 18 91 10 2 12 11 7 6 10 12 3 154 31 35 71 81 90 1 1	34 13 4 18 91 10 2 12 11 7 6 10 12 3 154 31 35 71 81 90 1

2. Cel mai apropiat descriptor

Input	Output
34 13 4 18 91 10 2 12 11 7 6 10 12	12 2

2 154 31 35 71 81 90 1 2 141 31 15 8 20	
Distanța între primul descriptor și descriptorul țintă (citit de la tastatură după comandă): 155.277 Distanța între al doilea descriptor și descriptorul țintă: 132.759 Distanța între al treilea descriptor și descriptorul țintă: 159.628 Se afișează identificatorul și eticheta celei de-a doua imagini.	

3. Afișare min/max

Input	Output
34 13 4 18 91 10 2 12 11 7 6 10 12 2 154 31 35 71 81 90 1 3	4 91

4. Normare vector trăsături

Input	Output
34 13 4 18 91 10 2 12 11 7 6 10 12 2 154 31 35 71 81 90 1 4	34 0.10 0.00 0.16 1.00 0.07 2 12 0.08 0.03 0.02 0.07 0.09 3 154 0.31 0.36 0.77 0.89 0.99 1
Valoarea minimă globală este 4, iar cea maximă este 90. Fiecare nouă valoare se obține conform ecuației de la subpunctul 4.	