

1. Creati o functie care primeste ca parametri o imagine  $I$  si dimensiunea vecinatatii unui pixel  $d$ . Pentru fiecare pixel din imagine comparati intensitatea lui cu intensitatile pixelilor din vecinatatea  $d \times d$  a acestuia. Din operatia anterioara va rezulta pentru fiecare pixel o matrice cu valori binare. Liniarizati fiecare matrice sub forma de vector. Pentru imaginea data creati o histograma a vectorilor unici obtinuti in urma operatiei anterioare. Folositi aceste histograma pentru a antrena un model de machine learning. Alegeti voi valorile hyperparametrilor.
2. Creati o functie care calculeaza magnitudinea gradientului unei imagini date,  $G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ , unde  $G_x$  este gradientul imaginii pe directia x si  $G_y$  este gradientul imaginii pe directia y. Definitia gradientului pentru o functie  $f(x)$  este:
 
$$\lim_{e \rightarrow 0} \frac{f(x + e) - f(x)}{e}$$
 Impartiti imaginea in regiuni de dimensiune  $3 \times 3$  care nu se suprapun si folositi-va de rezultatul  $G$  pentru a gasii primele  $k$  regiuni din imaginea originala cu magnitudinea medie cea mai mare. Pastrati doar aceste  $k$  regiuni in antrenarea unui model de machine learning. Alegeti voi valorile hyperparametrilor.
3. Similar cu exercitiul anterior calculati magnitudinea gradientului unei imagini, dar determinati si directia acestuia  $\theta = \arctan \left( \frac{G_y}{G_x} \right)$ . Folosindu-va de aceasta directie comparati fiecare pixel din magnitudinea gradientului cu vecinii corespunzatori. Creati o noua matrice care sa contina valorile magnitudinilor pentru pixelii a caror magnitudine este mai mare decat ale ambilor vecini sau 0 in caz contrar. Folositi imaginile rezultate intr-un algoritm de machine learning.
4. Impartiti fiecare imagine in regiuni distincte si binarizati-le conform compararii de la exercitiul 1. Concatenati vectorii binari rezultati si folositi-va de distanta Hamming implementati metoda celor mai apropiati vecini pentru un  $k$  ales de voi.
5. Folosind histogramele de la exercitiul 1, antrenati un model SVM cu functia kernel intersectie.