

Nota: A se testa modelul antrenat folosind compileTest.bat si runTest.bat

## 1. Prezentare Generală

Acest proiect este organizat în mai multe pachete, fiecare responsabil pentru o parte specifică a sistemului:

- Train: Conține clasele responsabile pentru antrenarea modelelor de învățare automată.
- Hog: Conține clase pentru extragerea caracteristicilor HOG (Histogram of Oriented Gradients) din imagini.
- SVM: Conține clase pentru antrenarea și utilizarea clasificatoarelor de tip SVM (Support Vector Machine).
- Camera: Conține clase pentru capturarea imaginilor de la o cameră web și procesarea acestora.
- Utils: Conține clase utilitare folosite în întreg proiectul.

## 2. Pachet: Train

- TrainModel.java
  - Scop: Coordonează întregul proces de antrenare.
  - Attribute: Niciunul (toate metodele sunt statice).
  - Metode:
    - main(String[] args): Punctul de intrare. Încarcă caracteristicile și etichetele, antrenează modelul SVM și îl salvează.
    - loadFeatures(): Încarcă caracteristicile HOG din imaginile de antrenare pozitive și negative, le scrie în fișiere și le returnează ca matrice de float-uri.
    - loadLabels(): Încarcă etichetele corespunzătoare imaginilor de antrenare (1 pentru pozitiv, -1 pentru negativ).
- TrainHeadDetector.java
  - Scop: Antrenează un clasificator SVM pentru detecția capului cu parametri configurabili.
  - Attribute: Niciunul (toate metodele sunt statice).
  - Metode:
    - main(String[] args): Încarcă datele de antrenare, antrenează clasificatorul SVM cu parametrii C, tip de kernel și gamma, afișează parametrii modelului și îl salvează.

## 3. Pachet: Hog

- HogExtractor.java
  - Scop: Extrage caracteristicile HOG (Histogram of Oriented Gradients) din imagini.
  - Attribute:
    - cellSize, blockSize, bins: Parametri care controlează extragerea caracteristicilor HOG.
    - gammaCorrection, useGaussianBlur, useL2Hys: Indicatori pentru preprocesare și normalizare.
    - grayscaleImage, gradientMagnitudes, gradientAngles: Date interne folosite în calcule.
  - Metode:
    - extractHOG(BufferedImage faceImage): Metoda principală pentru extragerea caracteristicilor HOG dintr-o imagine.
    - Diverse metode ajutătoare private pentru redimensionarea imaginilor, corecția gamma, conversia la tonuri de gri, aplicarea blur-ului Gaussian, calculul gradientului și al descriptorului HOG.

## 4. Pachet: SVM

- SVMTrainer.java
  - Scop: Începe funcționalitatea SVM din OpenCV pentru antrenare, predicție, salvare și încărcare a modelelor.
  - Attribute:
    - svm: Instanța SVM din OpenCV.
  - Metode:

- train(float[][] trainingData, int[] labels): Antrenează modelul SVM.
  - predict(float[] sample): Prezice eticheta pentru un eșantion.
  - saveModel(String filename): Salvează modelul antrenat într-un fișier.
  - loadModel(String filename): Încarcă un model dintr-un fișier.
- SVMClassifier.java (utilizat de TrainHeadDetector)
- Scop: Implementează clasificatorul SVM cu funcții de antrenare și predicție.
  - Atribute și metode: Sunt similare cu cele din SVMTrainer, dar cu parametri adiționali pentru tipul kernel-ului, C și gamma.

## 5. Pachet: Camera

- CameraCaptureGUI.java
  - Scop: Oferă o interfață grafică pentru capturarea imaginilor de la camera web, procesarea lor cu HOG și SVM și salvarea imaginilor procesate.
  - Atribute:
    - capture: Instanță VideoCapture din OpenCV.
    - imageLabel: JLabel pentru afișarea fluxului video.
    - photoName, numberOfPhotos, photosTaken, startIndex: Variabile pentru gestionarea capturilor.
    - timer: Timer Swing pentru capturarea periodică a cadrelor.
    - isShooting: Indicator dacă capturarea este activă.
    - startShootingButton: Buton pentru a porni/opri capturarea.
    - statusTextArea: Zonă de text pentru afișarea mesajelor de stare.
    - svmTester: Instanță de SVMTester pentru detecție.
    - hogExtractor: Instanță de HogExtractor pentru extragerea caracteristicilor.
  - Metode:
    - startCapture(): Pornește timerul pentru capturarea cadrelor.
    - saveFullFrame(BufferedImage frameImage): Salvează un cadru capturat pe disc.
    - getNextAvailableIndex(String photoName): Găsește următorul index disponibil pentru salvarea pozelor.
    - processCapturedImages(): Procesează imaginile brute pentru a detecta capete și salvează imaginile procesate.
    - clearRawImagesDirectory(): Șterge imaginile brute înainte de o nouă captură.
    - resizeImage(), matToBufferedImage(): Metode ajutătoare pentru procesarea imaginilor.

## 6. Pachet: Utils

- Conține clase utilitare precum: SVMTester, TrainingUtility, ModelLoader, ImageManagerGUI.
- Acestea oferă funcționalități de suport pentru antrenare, testare, încărcarea modelelor și gestionarea imaginilor.