

Miniprojecte

Reconeixement automàtic de senyals de trànsit



Objectiu:

L'objectiu de la pràctica és identificar correctament un senyal de trànsit present en la imatge d'entrada com un dels 43 senyals proposats.

Es facilita un conjunt d'imatges de senyals de transit diferents classificades en 43 classes (en diferents carpetes). Les imatges pertanyen a seqüències de vídeo reals preses des d'un vehicle i estan capturades des d'angles diferents, amb fons diferent, així com variacions d'il·luminació, color i escala.

El nom del fitxer de les imatges identifica la classe, l'exemple i el numero de seqüència del frame dins del vídeo: *classe_sample_seq.png* . Ho sigui per cada tipus de senyal (classe) hi ha diferents mostres (samples) i de cada una de les mostres hi ha un conjunt de imatges del mateix senyal a mesura que es va acostant al vehicle.

El dataset és molt gran (casi 40.000 imatges), així que podeu treballar amb un subconjunt d'aquestes imatges per no tenir problemes de memòria i/o capacitat de càlcul.

Etales:

1. Per a cada senyal, obtenir les característiques que us semblin adients per a descriure'l.
2. Seleccionar un subconjunt d'imatges que serviran per a fer l'aprenentatge (un 80% del total). A aquestes imatges les anomenarem '**imatges de mostra**', a la resta les anomenarem '**imatges de test**'.
3. Entrenar un classificador amb les imatges de mostra.
4. Classificar cada imatge de test en la classe més similar en funció del seu vector de característiques, i identificar-la amb l'etiqueta (número) del senyal corresponent.

Es demana:

1. Programa MATLAB que entreni i validi el sistema de reconeixement proposat. Sempre és recomanable repetir les etapes 2,3 i 4 usant diferents *folds* i promitjar els resultats (*cross-validation*) .
2. Programa MATLAB que implementi el sistema de reconeixement de senyals de trànsit:
 - Entrada : Ha de demanar el nom del fitxer amb la imatge que volem processar
 - Sortida: Classe a la que pertany el senyal.
3. Documentació. Cal que lliureu un informe contenint:
 - Enumeració i descripció de les característiques utilitzades per a modelitzar els senyals.
 - Descripció dels classificadors utilitzats
 - Descripció dels experiments realitzats
 - Resultats obtinguts. No oblideu la matriu de confusió.
 - Descripció de les funcions utilitzades, deixant ben clar quines són les implementades per vosaltres. Tot el software provinent d'altres fonts, ha d'estar correctament referenciat. EN CAS CONTRARI ES CONSIDERARÀ PLAGI.
 - Un annex amb tot el codi.

Es valorarà:

- Justificació de l'elecció dels descriptors i els classificadors
- Qualitat dels descriptors utilitzats per a modelitzar els senyals.
- Resultats obtinguts.
- Rigor en l'experimentació. Presentació formal de resultats, usant els indicadors estàndard d'avaluació d'una classificació presentats al curs.

Valoracions extra:

- Un anàlisi de significància (i no-redundància) de les característiques emprades.
- Afegir una classe *reject* ('desconegut') per detectar aquelles imatges que no pertanyin a cap de les 43 classes.

Notes importants:

- Podeu utilitzar les funcions de la toolbox 'image processing' de MATLAB i altres funcions contribuïdes, però s'exigirà que tingueu un coneixement propi del que fan aquestes funcions i el que volen dir els paràmetres. Qualsevol contribució d'altri ha d'estar correctament referenciada en la memòria.
- Tingueu en compte que el programa que lliureu serà avaluat també amb imatges de test diferents a les que heu treballat. Per aquest motiu es recomana que testegueu el vostre programa amb un joc d'imatges més extens que el que es facilita.
- Actualment, No existeix cap solució capaç d'assolir un rati del 100% en la classificació de senyals de trànsit d'imatges reals i sota qualsevol circumstància. Òbviament no cal assolir un èxit del 100% per a obtenir la qualificació de 10.
- L'extensió de la pràctica afegint la classe *reject* pot empitjorar els resultats de la classificació. Amb l'objectiu de no perjudicar la nota final, es recomana presentar per separat els resultats obtinguts amb i sense aquesta extensió.