



**FIB**

Facultat d'Informàtica  
de Barcelona

Departament d'Enginyeria de Sistemes,  
Automàtica i Informàtica Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# Computer Vision. 'Short Project'

**Lector de matrícules**

**Facultat d'Informàtica de Barcelona**

**Manel Frigola  
Antoni Grau  
Joan Aranda**

**Barcelona, Octubre del 2015**

## 1. Objectiu del projecte

L'objectiu principal del projecte és implementar un sistema automàtic de lectura de matrícules de cotxe. El format de matrícules existent actualment és molt variat; el format de les matrícules depèn de diversos factors: el tipus de vehicle, el país origen de la matrícula, l'any de matriculació, si es tracta de una matrícula provisional, renovació de matrícules de cotxes històrics, etc. A més, la qualitat de la matrícula es va deteriorant i pot presentar defectes que dificulten la seva lectura. Per reduir la dificultat del projecte, ens centrarem inicialment en el format genèric de matrícula europea a España (2001). L'aspecte de la matrícula seria com el que es mostra a continuació:



L'escena on caldrà localitzar les matrícules seran escenes urbanes, preses a una distància on el cotxe és la part principal de la imatge. Les matrícules en les imatges a tractar poden tenir un lleuger esbiaix degut a la posició relativa entre la càmera i el cotxe. Les mides de la imatge poden ser variades, però la matrícula no serà més gran que el 50% en horitzontal ni més petita que el 5% en el sentit vertical. A modus d'exemple, les matrícules que s'haurien de llegir provindrien d'imatges que tindrien un aspecte com les següents:



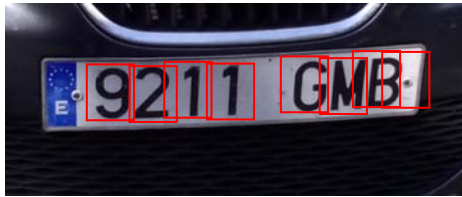
## 2. Fases i valoració del projecte

Aquest projecte constarà de 6 fases, que són:

1. Implementar una funció de detecció i localització de la matrícula dins de les imatges de test. Aquesta funció retornarà una finestra  $F$  indicant la posició i mides de la matrícula.



2. Implementar una funció que donada una finestra  $F$  localitzi la posició dels possibles caràcters dins la matrícula. Aquesta funció retornarà un vector de finestres o regions  $P$  dels possibles caràcters dins la matrícula.



3. Implementar una funció que donada una finestra o regió  $P$ , la descrigui amb un vector de característiques numèriques  $C$ . Aquestes característiques estaran orientades a reconèixer caràcters mitjançant algorismes de classificació.
4. Implementar una funció de classificació que donat un vector de característiques  $C$  indiqui a quina lletra  $L$  del joc de caràcters  $J$  podria correspondre amb una probabilitat suficient. Utilitzant un joc de caràcters de test, generar la matriu  $M$  de confusió. En cas que els resultats de la matriu de confusió ho indiquin necessari, replanteig del punt 3.
5. Implementació de l'algorisme de lectura de les matrícules sobre les imatges de test. Recull de resultats.
6. Elaboració del informe final del projecte. Presentació del projecte.

Cada setmana es farà un seguiment a classe de laboratori del correcte desenvolupament de les fases. Si el projecte esta previst realitzar-lo en sis setmanes, es pot dir que hi hauran entregues parcials cada setmana. La nota de la pràctica no dependrà solament del resultat final sinó que es valorarà també la correcte realització de cada fase dins del seu temps establert. Es valorarà la dificultat tècnica de la solució, el grau d'encert de l'algorisme i la seva capacitat de generalització en vers els casos no contemplats.

### 3. Consideracions tècniques

Les matrícules a Espanya estan composades principalment per l'etiqueta blava europea, 4 dígit numèrics (0-9) i 3 lletres consonants majúscules (excepte la Q i la Ñ). El motiu de no utilitzar les vocals en la secció de les lletres consonants és el d'evitar la formació de paraules que puguin tenir algun significat (PIS, CUL, etc). El subconjunt  $J$  de caràcters que s'utilitzaran per a la lectura de la matrícula són els 30 caràcters següents:

$J = 0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ B\ C\ D\ F\ G\ H\ J\ K\ L\ M\ N\ P\ R\ S\ T\ V\ W\ X\ Y\ Z$

Aquest conjunt de caràcters els podreu trobar unificats en una única imatge anomenada "Joc de caracters.jpg". Aquesta imatge té 2228 píxels d'amplada, 72 d'alçada amb 30 caràcters de 35 píxels en horitzontal per 58 píxels en vertical. Per accedir a la coordenada horitzontal  $X$  centrada en cada caràcter  $C$  (0-29) es pot utilitzar la següent formula:

$$\text{Píxel centrat en el caràcter} \quad X = 22 + C * 75,1 \ (\pm 1 \text{ píxel})$$

Per mesurar el grau d'encert del lector de matrícules implementat es proporcionarà un conjunt de imatges de test, aquest conjunt de test es veurà ampliat amb un conjunt d'imatges d'avaluació. Tant en el conjunt de test, com en el conjunt d'imatges d'avaluació hi hauran casos que no s'ajusten a l'especificació del projecte per, així, poder valorar el grau de generalització de les propostes implementades. Cada grup ampliarà el conjunt d'imatges de test per verificar la robustesa dels seus algoritmes.

Comentar finalment que el tipus de lletra utilitzat en les matrícules espanyoles té copyright (inter981) i que el seu ús comercial està reservat; el joc de caràcters es pot consultar i descarregar en el següent enllaç: <http://es.fonts2u.com/matricula-espanola.fuente>

## **Bibliografia**

[1] Introduction to classification using Matlab

<http://es.mathworks.com/help/stats/examples/classification.html>

[2] Introduction to classification using Weka:

<http://www.cs.auckland.ac.nz/compsci367s1c/tutorials/IntroductionToWeka.pdf>

[3] Discriminant analysis:

<http://www.mathworks.es/es/help/stats/classify.html>

[4] Support vector machines:

<http://www.mathworks.es/es/help/stats/support-vector-machines-svm.html>

[5] Classificació utilitzant arbres de decisió:

<http://es.mathworks.com/help/stats/treebagger-class.html>

[6] Matricules de cotxes de tot el mon:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle\\_registration\\_plate](https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle_registration_plate)