

I.1. INTRODUCTION

L'identification de plaque minéralogique est une étape essentielle dans les systèmes intelligents du trafic. de nos jours les véhicules jouent un rôle très grand dans le transport. Egalement l'utilisation des véhicules avait augmenté en raison de la croissance démographique et de l'humain, les besoins de ces dernières années. par conséquent, la commande des véhicules est devenant un grand problème et beaucoup plus difficile à résoudre. les systèmes d'identification automatiques de véhicule sont employés pour but de commande efficace. L'identification de plaque minéralogique (LPR) est une forme d'automatique d'identification de véhicule. C'est une technologie à traitement d'images employée pour identifier des véhicules par seulement leurs plaques minéralogiques. LPR en temps réel joue un rôle important dans la surveillance automatique du trafic règles et police de maintien sur les routes publiques [1]. Puisque chaque véhicule porte une plaque minéralogique unique, aucune carte, étiquette ou émetteur d'externat ne doivent être reconnaissable, seulement plaque minéralogique.

I.2. HISTORIQUE

Il y'a beaucoup recherche de l'identification de voiture ont été approché par l'extraction l'identification de plat de carte grise, une partie du travail relatif est comme suit. otufo, Morgan et Johnson [2] a proposé l'identification automatique de plaque d'immatriculation utilisée des techniques à caractère optique d'identification. Johnson et l'oiseau [3] ont proposé suivre de frontière de la connaissance-guided et assortiment de calibre pour l'identification automatique de véhicule. Fahmy [4] a proposé des mémoires associatives bi-directionnelles (Bam) réseau neurologique pour la lecture de plaque minéralogique. Elle est s'approprier pour un nombre restreint de modèles. Nijhuis, Ter Bruges, Helmholf J.P.W. Pluim, L.Spaanenburg, R.S. Venema et M.A.Westenberg [5] ont proposé la logique floue et réseaux neurologiques pour la voiture LPR. Cette logique floue employée par méthode pour les réseaux neurologiques cellulaires de segmentation et de temps discret (DTCNN'S) pour l'extraction de dispositif. Choi [6] et Kim [7] a proposé la méthode basée sur le bord vertical using le Hough transformer (HT) pour extraire la plaque minéralogique. E.R. Lee, P.K. Kim et H.J. Kim [8] ont employé le réseau neurologique pour que l'extraction de couleur et un assortiment de calibre identifie des caractères. S. K. Kim, D. W. Kim et H.J. Kim [9] ont employé un algorithme génétique basé segmentation pour extraire la région de plat. Tavsanoglu et Saatci [10] a proposé une approche pour former la carte d'orientation comme dispositif d'identification utilise un filtre de Gabor pour la reconnaissance caractères. Yoshimura et

Etoh [11] ont utilisé des gicleurs de Gabor projection pour former un vecteur de dispositif pour identifier le bas caractère de gamme de gris de résolution. Hontani et autres [12] a proposé une méthode pour extraire des caractères sans connaissance antérieure de leur position et taille dans l'image. Le parc et autres [13] a conçu une méthode pour extraire la plaque minéralogique coréenne selon la couleur du plat. H.J. Kim, D.W. Kim, S.K. Kim, J.V. Lee, J.K. Lee[14] a proposé une méthode d'extraire la région de plat basée sur la segmentation d'image de couleur par génétique distribué.

I.3. LES DIFFERENTES FORMES D'IMMATRICULATION

Selon les systèmes, la plaque peut comporter des chiffres, des lettres, des chiffres et des lettres dans un ordre spécifique ou dans un ordre quelconque.

Algérie - un à cinq chiffres, trois chiffres, deux chiffres. La première série de chiffres est le numéro de série d'enregistrement, la seconde est un nombre composé du type de véhicule (1 pour une voiture particulière, 2 pour un camion particulier, 3 pour un véhicule professionnel etc.) suivi des deux derniers chiffres de l'année de mise en circulation, et la troisième correspond au code du département (wilaya) d'immatriculation.

Exemple : 54156 204 16 (que l'on peut lire, Camion datant de 2004 immatriculé dans la Wilaya d'Alger (16), portant le numéro d'enregistrement départemental 54156)

Tunisie - l'immatriculation des véhicules tunisiens est de la forme XXX تونس XXXX où X est un chiffre compris entre 0 et 9. Les trois premiers chiffres désignent la série et les quatre derniers chiffres désignent le numéro d'enregistrement du véhicule dans la série. La série et le numéro d'enregistrement sont séparés par le nom de la Tunisie en arabe. Le passage d'une série à la suivante se fait chaque 9999 véhicules⁵. Cette immatriculation est attribuée à tout véhicule sauf ceux qui sont la propriété d'organismes publics.

Turquie - la première partie de la plaque (de 01 à 81) correspond à la province. La deuxième est composée de une à trois lettres. Enfin, la dernière est composée de deux à quatre chiffres selon le nombre de lettres dans la deuxième partie, le tout ne pouvant pas excéder six caractères.

I.4. PRINCIPES DE DETECTION DE PLAQUE MINERALOGIQUE

I.4.1 Détection de bord et filtrage luxuriant

Cette étape est plus importante parce qu'il filtré d'image originale et déterminer la zone du plaque comme la figue (I.1)



Figure I.1: (a)image originale (b)image binaire (c) image après détection de bord et filtrage luxuriant

I.4.2 Détection de bord et filtrage luxuriant

Nous pouvons détecter un secteur de la plaque minéralogique selon des statistiques de l'instantané . Il y a de diverses méthodes d'analyse statistique. L'une d'entre elles est une projection horizontale et verticale d'une image dans les haches X et Y.

La projection verticale de l'image est un graphique, qui représente une importance globale de l'image selon l'axe y (voir la figure I.2). Si nous calculons la projection verticale de l'image après l'application du filtre vertical de détection de bord, l'importance de certain point représente l'occurrence des bords verticaux à ce point. Puis la projection verticale de l'image ainsi transformée peut être employée pour une localisation verticale de la plaque minéralogique . La projection horizontale représente une importance globale de l'image tracée à l'axe X.

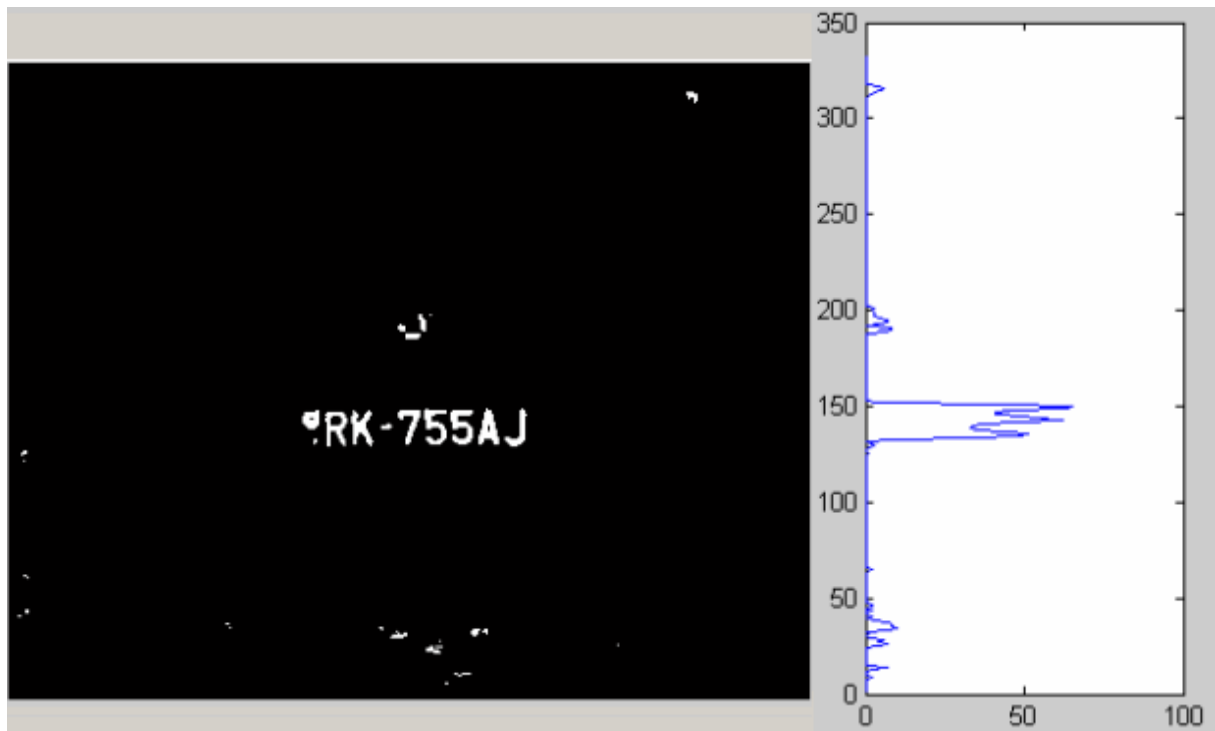


Figure I.2: La projection verticale de l'image à un axe y.

Laisser entrer l'image soit défini par une fonction discrète $f(x, y)$. Puis une projection verticale y_p de la fonction f à un point y est un résumé de toutes les grandeurs de Pixel dans la rangée de y_{th} de l'image d'entrée. De même une projection horizontale à un point x de cette fonction est un résumé de toutes les grandeurs dans la colonne de x_{th} . nous pouvons mathématiquement définir la projection horizontale et verticale comme :

$$p_x(x) = \sum_{j=0}^{h-1} f(x, j) \quad , \quad p_y(y) = \sum_{k=0}^{w-1} f(k, y)$$

là où w et h sont des dimensions de l'image.

I.4.2.1 Algorithme Projection horizontale

```

a=nombre lignes d'image
b= nombres colonnes d'image
pour p=1 jusque a
y(p)=projection verticale de chaque line
fin pour
pour p=1 jusque a
si (y(p)>0.1) y(p)=1
sinon y(p)=0
fin si
faire
tant que (p<(a-1))
    détermine début chaque secteur
    détermine fin chaque secteur
faire
    
```

I.4.2.2 Algorithme Projection verticale

```

a=nombre lignes d'image
b= nombres colonnes d'image
pour p=1 jusque b
y(p)=projection horizontal de chaque colonne
fin pour
pour p=1 jusque b
si (y(p)>0.1) y(p)=1
sinon y(p)=0
fin si
faire
tant que (p<(b-1))
    détermine début chaque secteur
    détermine fin chaque secteur
faire
    
```

I.4.3 ANALYSE D'IMAGE STATISTIQUE DE DOUBLE-PHASE

L'analyse d'image statistique se compose de deux phases. La première phase couvre la détection d'un secteur plus large de la plaque minéralogique. Ce secteur deskewed alors, et est

traité dans la deuxième phase de l'analyse. Le rendement de l'analyse de double-phase est un secteur exact de la plaque minéralogique. Ces deux phases sont basées sur le même principe, mais il y a des différences dans les coefficients, qui sont employés pour déterminer des frontières des secteurs coupés.

La détection du secteur de plaque minéralogique se compose d'une « coupure de bande » et d'une « coupure de plaque ».

La coupure de bande est une opération, qui est employée pour détecter et couper le secteur vertical de la plaque minéralogique (soi-disant bande) par l'analyse de la projection verticale de l'instantané. La coupure de plat est une opération conséquente, qui est employée pour détecter et couper le plat de la bande (pas de l'instantané entier) par une analyse horizontale d'une telle bande.

Instantané

Supposer que l'instantané est représenté par une fonction $f(x, y)$, où $x_0 \leq x \leq x_1$ et $y_0 \leq y \leq y_1$. Le $[x_0, y_0]$ représentent le coin gauche supérieur de l'instantané, et $[x_1, y_1]$ représente le bon coin inférieur. Si w et h sont des dimensions de l'instantané, puis $x_0=0$, $y_0=0$, $x_1 = (w - 1)$ et $y_1 = (h - 1)$.

Bande

La bande b dans l'instantané f est un rectangle arbitraire $b=(x_{b0}, y_{b0}, x_{b1}, y_{b1})$, comme :

$$(x_{b0} = x_{\min}), (x_{b1} = x_{\max})$$

Plaque

De même, le plat p dans la bande b est un rectangle arbitraire $p = (x_{p0}, y_{p0}, x_{p1}, y_{p1})$, comme : $(x_{p0} = x_{b0}), (x_{p1} = x_{b1})$.

La bande peut être également définie comme choix vertical de l'instantané, et plat comme choix horizontal de la bande. La figure (I.3) démontre schématiquement ce concept La couleur noire représente la première phase de la coupure de bande, et la couleur rouge représente le second. Des bandes sont représentées par des lignes tirées, et des plats par des lignes continues.

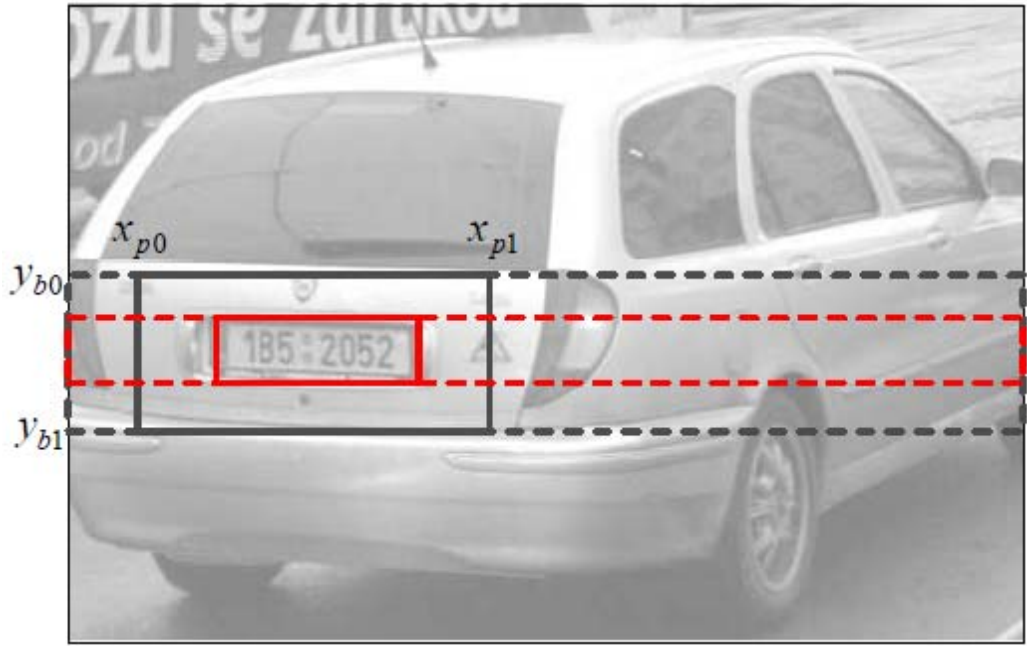


figure I.3: La coupure de plaque de double-phase

I.4.4 CORRECTION DE BIAIS

La deuxième étape d'un mécanisme Correction de biais est une opération géométrique au-dessus d'une image $f(x, y)$. Comme la détection oblique basée sur le Hough transformant ne distingue pas le cisaillement et rotation, il est important de choisir l'opération Correction de biais appropriée. Dans le praxis, des plats sont cisailés dans plus de cas que tournés. Pour corriger le plat cisailé par l'angle θ , nous employons la transformation d'affinage pour la cisailier par l'angle négatif $-\theta$. Pour cette transformation, nous définissons une matrice A de transformation :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & S_y & 0 \\ S_x & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\tan(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

là où S_x et S_y sont des facteurs de cisaillement. Le S_x est toujours zéro, parce que nous cisailons le plat seulement dans une direction de l'axe des y.

Laissez P être un vecteur représentant le certain point, comme $P = [x, y, 1]$ où x et y sont Coordonne de ce point. Les nouvelles coordonnées $P_s = [S_x, S_y, 1]$ de ce point après que le cisaillement puisse être calculé comme :

$$P_s = P * A$$

là où A est une matrice correspondante de transformation.

Laissez la plaque minéralogique correction de biais être défini par une fonction F_s . La fonction f_s peut être calculée de la façon suivante :

$$f_s(x, y) = f([x, y, 1] * A * [1, 0, 0]^T, [x, y, 1] * A * [0, 1, 0]^T)$$

Après la substitution de la matrice A de transformation :

$$f_s(x, y) = f \left([x, y, 1] \cdot \begin{bmatrix} 1 & -\tan(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot [1, 0, 0]^T, [x, y, 1] \cdot \begin{bmatrix} 1 & -\tan(\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot [0, 1, 0]^T \right)$$



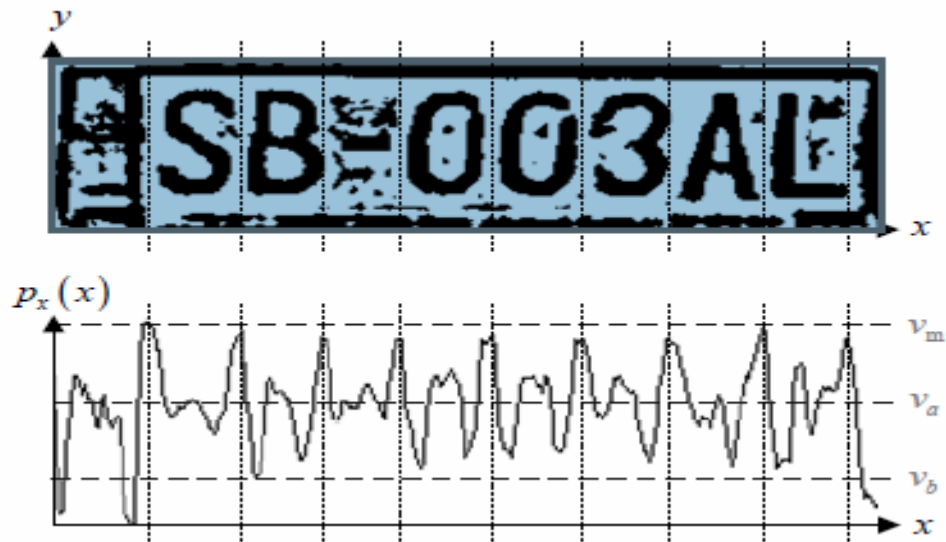
Figure I.4: (a) Plaque minéralogique originale. (b) Plaque minéralogique après Correction de biais

I.4.5 SEGMENTATION DE PLAQUE

La prochaine étape après la détection du secteur de plaque minéralogique est une segmentation du plat. La segmentation est l'un des processus les plus importants en l'identification automatique de plaque minéralogique, parce que toute autre étape se fonde sur elle. Si la segmentation échoue, un caractère peut être incorrectement divisé en deux morceaux, ou deux caractères peuvent être incorrectement fusionnés ensemble.

Puisque le plat segmenté , nous pouvons le segmenter en détectant les espaces dans sa projection horizontale. Nous appliquons souvent le filtre adaptatif de seuillage pour augmenter un secteur du plat avant segmentation. Le seuillage adaptatif est employé pour séparer le premier plan foncé de la lumière fond avec l'illumination non-uniforme. Vous pouvez voir le secteur de plaque minéralogique après seuillage dans la figure I.5.a.

Après le seuillage, nous calculons une projection horizontale (p_x x) du plat $f(x, y)$. Nous employons cette projection pour déterminer des frontières horizontales entre les caractères segmentés. Ces frontières correspondent aux crêtes dans le graphique de la projection horizontale (la figure I.5.b).



A
B

Figure I.5: (a) Plaque minéralogique après l'application de la projection horizontale du seuillage (b) adaptatif du plat avec les crêtes détectées. Des crêtes détectées sont dénotées par les lignes verticales pointillées.

Le but de l'algorithme de segmentation est de trouver les crêtes, qui correspondent aux espaces entre les caractères. Au début, il y a un besoin de définir plusieurs valeurs importantes dans un graphique de la projection horizontale $p_x(x)$:

- v_m - La valeur maximale contenue dans la projection horizontale $p_x(x)$,

comme :

$$v_m = \max\{p_x(x)\}, \text{ où } W \text{ est une largeur du plat en Pixel.}$$

- v_a - La valeur moyenne de la projection horizontale $p_x(x)$, comme :

$$v_a = \frac{1}{W} \sum_{x=0}^{W-1} p_x(x)$$

- v_b - cette valeur est employée comme base pour l'évaluation de la taille maximale. La valeur basse est toujours calculée en tant que heure du matin $v_b = 2 * v_a - v_m$. le v_a doit se trouver sur l'axe vertical entre les valeurs v_b et v_m .

I.4.6 RECONNAISSANCE DE CARACTÈRES

Avant algorithme d'identification, les caractères sont normaux. La normalisation est de raffiner les caractères dans un bloc ne contenant aucun espace blanc supplémentaire (Pixel) dans tous les quatre côtés des caractères. Alors chaque caractère est adapté pour égaler la taille suivant les indications du figure(I.6)



Figure I.6: caractères égaux size

L'approche convenable est nécessaire pour l'assortiment de calibre. Pour assortissant les caractères avec la base de données, les images entrées doivent être à même size avec les caractères de base de données.

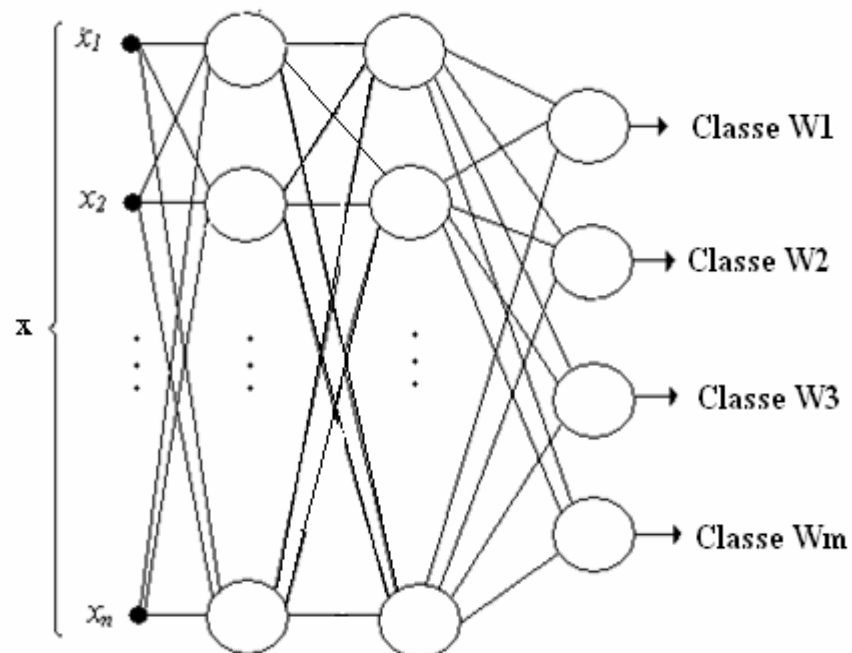


Figure I.7: structure générale du réseaux neurones

X : est input du réseaux neurones (élément qui doit reconnaissance)

W :classe du élément

I.5 RESULTATS SIMULATION

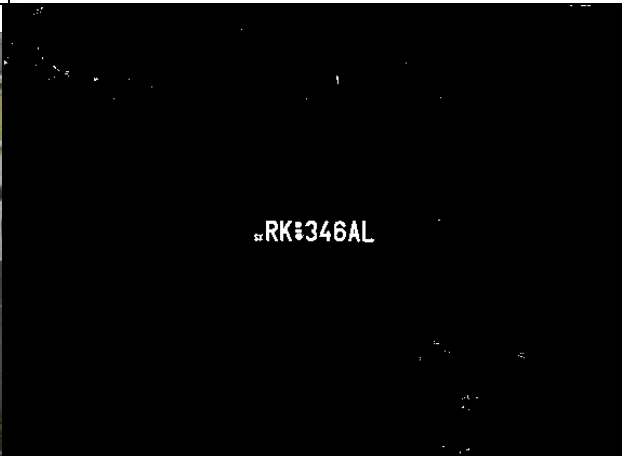
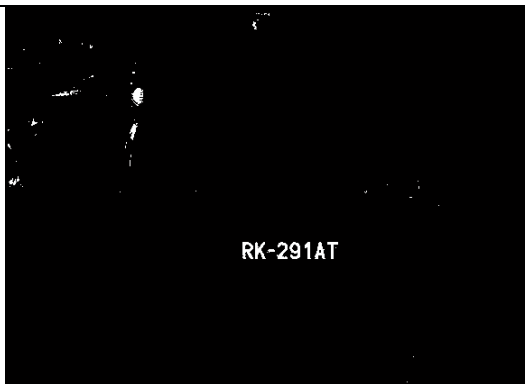
Copie de test_011.jpg		432 X576		
				
Secteur plaque minéralogique				
plaque minéralogique				
segmentation				
Résultat				RK346AL

Figure I.8: Résultats d'extraction des caractères de la plaque d'immatriculation (exemple 1)

Copie de test_012.jpg		432x576	
			
Secteur plaque minéralogique			

plaque minéralogique	
segmentation	
Résultat	RK291AT

Figure I.9: Résultats d'extraction des caractères de la plaque d'immatriculation (exemple 2)

Copie de test 014.jpg		283x451	
			
Secteur plaque minéralogique			
plaque minéralogique			
segmentation			
Résultat	RK576AH		

Figure I.10: Résultats d'extraction des caractères de la plaque d'immatriculation (exemple 3)

I.6 APPLICATIONS TYPIQUES

Les applications de LPR ont une étendue des applications large, qui emploient le nombre de plat extrait et les images facultatives pour créer les solutions automatisées pour différents problèmes. Celles-ci incluent les applications d'échantillon suivantes:

Se garer - le nombre de plat est employé pour présenter automatiquement les membres prépayés et pour calculer des honoraires de stationnement pour des non éléments de circuit (en comparant les temps de sortie et d'entrée). L'image facultative de visage de conducteur peut être employée pour empêcher le détournement de voiture.

Contrôle d'accès - une porte s'ouvre automatiquement pour les membres autorisés dans une zone protégée, de ce fait remplaçant ou aidant le garde de sécurité. Les événements sont ouverts une session une base de données et pourraient être employés pour rechercher l'histoire des événements.

Sonnant - le nombre de voiture est employé pour calculer les honoraires de voyage dans une péage-route, ou employé pour revérifier le billet.

Voitures volées - une liste de voitures volées ou de fines impayées est employée pour alerter sur les voitures « chaudes » de dépassement. « La liste noire » peut être mise à jour en temps réel et fournir l'alarme immédiate à la force de police. Le système de LPR est déployé sur le bord de la route, et effectue une correspondance en temps réel entre les voitures de dépassement et la liste. Quand une allumette est trouvée qu'une sirène ou un affichage est activée et on annonce le policier avec la voiture détectée et les raisons d'arrêter la voiture.

Contrôle de trafic - les véhicules peuvent être dirigés vers différentes ruelles selon leurs laisux d'entrée (comme dans des projets complexes d'université). Le système réduit effectivement des embouteillages et le nombre de préposés.

Outil marketing - les plats de voiture peuvent être utilisés pour compiler une liste de visiteurs fréquents pour le commercialisation, ou pour établir un profil du trafic (tel que la fréquence de l'entrée exprime l'heure ou le jour en vers).

Voyage - un certain nombre d'unités de LPR sont installées dans différents endroits dans des itinéraires de ville et les nombres de plat de dépassement de véhicule sont assortis entre les points. La vitesse moyenne et le temps de déplacement entre ces points peuvent être calculés et présentés afin de surveiller les charges de la circulation municipales. En plus, la vitesse moyenne peut être employée pour émettre un billet expédiant.

Stationnement d'aéroport - afin de réduire la fraude ou les erreurs de billet, l'unité de LPR est employée pour saisir le nombre de plat et l'image de voitures. L'information peut être employée pour calculer le temps de stationnement ou pour fournir une preuve du stationnement en cas de billet perdu - un problème typique dans le stationnement d'aéroport qui a des durées de stationnement relativement long (et cher).

I.7 CONCLUSIONS

L'application présentée est un exemple des possibilités des réseaux neurologiques pour effectuer des tâches complexes de traitement des signaux et de classification avec des données réelles avec une architecture unifiée. Les réseaux neurologiques peuvent remplacer un ordre des procédures classiques par un simple architecture, bien adaptée pour mettre en parallèle la coutume réalisations. L'optimisation commune des paramètres neuraux w.r.t. l'erreur fonctionnelle réduisent au minimum le risque d'une perte de l'information. De bonnes possibilités de généralisation de l'étude l'algorithme est exigé pour fournir un bon pratique d'exécution, particulièrement quand des données artificielles de formation sont employées, comme dans l'arrangement proposé.

Dans le prochain chapitre nous allons définir un algorithme d'identification qui sera basé sur les réseaux de neurone.