

به نام خدا

# تصویرپردازی رقمی

موضوع ارائه: تشخیص اتوماتیک پلاک فارسی خودرو به کمک روش های پردازش تصویر و شبکه عصبی هاپفیلد

استاد: سرکار خانم دکتر راستگو

ارائه دهنده: زهرا رجایی

دانشگاه صنعتی سیرجان

# ۱- مقدمه

سیستم تشخیص پلاک خودرو کاربردهای فراوانی دارد که از آن جمله می توان به اخذ عوارض، محاسبه مدت سفر، اندازه گیری سرعت متوسط خودرو ها، کنترل ترافیک، پارکینگ های عمومی، زمینه انتظامی، امنیت و نظامی اشاره کرد.

## ۲- تشخیص محل پلاک



شکل (۱): مراحل تشخیص محل پلاک



شکل (۲): تصویر سطح خاکستری

## ۲-۱- حذف کردن نویز

تابع گوسین به صورت زیر تعریف می شود :

$$W(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

## ۲-۲- پیدا کردن لبه های عمودی

لبه یک تغییر ناگهانی در شدت روشنایی تصویر است.

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

(ب)

(الف)

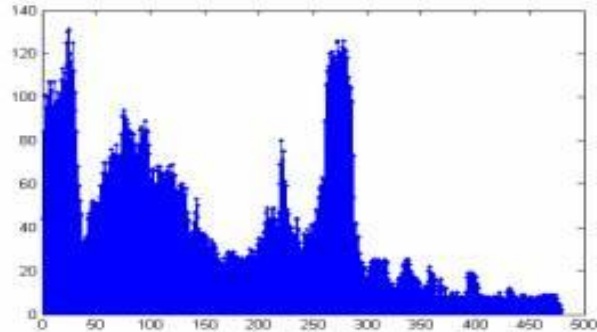
شکل (۳): (الف) ماسک عمودی سوبل، (ب) ماسک افقی سوبل



شکل (۴): تصویر حاصل شده از بخش ۲-۲

## ۲-۳- پیدا کردن تعداد لبه ها در هر سطر

بعد از پیدا کردن لبه های عمودی تصویر، از تحلیل هیستوگرام کمک گرفته و هیستوگرام افقی تصویر لبه پیدا می شود.



شکل (۵): هیستوگرام افقی تصویر لبه های عمودی



شکل (۶): تصویر حاصل شده از بخش ۲-۳

## ۲-۴- پیدا کردن محل کاندید پلاک

بعد از پیدا کردن سطرهایی که ۵۵٪ بالای هیستوگرام را تشکیل می دهند، بیش از یک محل کاندید برای پلاک به دست می آید.



شکل (۷): تصویر حاصل شده از بخش ۲-۴

## ۲-۵- سایش تصویر

حال روی تصویر کاندید شکل (۷) عمل سایش انجام می شود. عمل سایش به صورت زیر تعریف می شود :

$$AOB = \{x | (B)_x \subseteq A\}$$



## ۲-۶- گسترش افقی تصویر

بعد از عمل سایش بر روی تصویر عمل گسترش افقی انجام می شود. عمل گسترش به صورت زیر تعریف میشود.

$$A \oplus B = \{x | [(\hat{B})_x \cap A] \subseteq A\}$$



شکل (۸): تصویر حاصل شده از بخش ۲-۵ و ۲-۶

## ۲-۷- پر کردن حفره های احتمالی

از آنجا که ناحیه پلاک یک ناحیه به هم پیوسته است، حفره های احتمالی موجود در شکل (۸) پر می شوند.



شکل (۸): تصویر حاصل شده از بخش ۲-۵ و ۲-۶



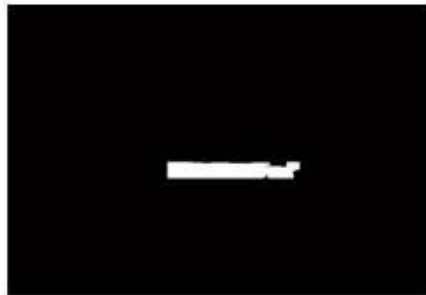
شکل (۹): تصویر حاصل شده از پر کردن حفره های احتمالی



شکل (۱۰): محل تقریبی پلاک

## ۲-۸- گسترش عمودی تصویر

از آنجایی که شکل (۱۰) بخش میانی پلاک را در بر دارد بر روی شکل عمل گسترش عمودی اعمال می شود.



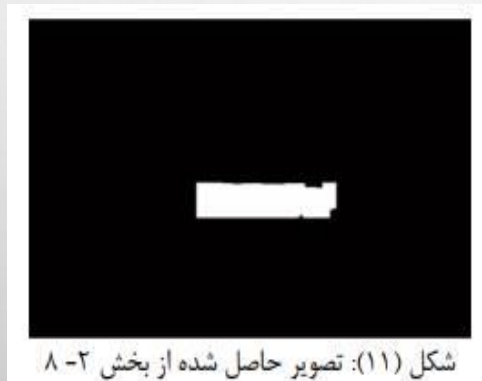
شکل (۱۰): محل تقریبی پلاک



شکل (۱۱): تصویر حاصل شده از بخش ۲-۸

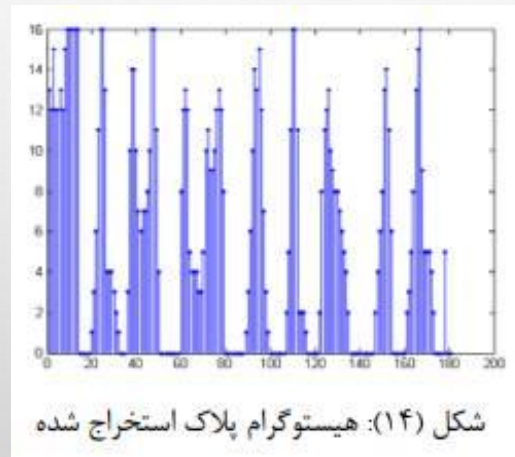
## ۲-۹- استخراج پلاک

شکل (۱۱) محل دقیق پلاک می باشد. بنابراین پلاک خودرو استخراج می شود.



## ۳- جداسازی کاراکترها

در پلاک های فارسی به دلیل اینکه بین اعداد و حروف فاصله وجود دارد، لذا از این خاصیت برای جداسازی کاراکترها استفاده می شود.



## ۴- شناسایی کاراکترها

در شبکه هاپفیلد ، خروجی هر نورون به نورونهای دیگر فیدبک می شود، و وزن ارتباطی بین نورونها، قانون شبکه را تعیین میکند. همچنین توجه شود، که خروجی هر نورون به خودش فیدبک نمی شود.

## ۵- نتایج عملی

پایگاه داده ای که در این پروژه استفاده شده، شامل ۷۰۰ تصویر رنگ ۶۴۰ × ۴۸۰ است، که با استفاده از دوربین دیجیتال سونی گرفته شده است.

جدول (۱): مقایسه عملکرد دو روش در تشخیص محل پلاک

استخراج درست پلاک	استخراج ناحیه بزرگتر از پلاک	استخراج ناحیه کوچکتر از پلاک		استخراج ناحیه اشتباه به عنوان پلاک	عدم استخراج ناحیه‌ای خاص به عنوان پلاک
تعداد	روش پیشنهادی روش [۱۵]	۶۸۵	۰	۰	۰
درصد	روش پیشنهادی روش [۱۵]	۹۷/۸	۰	۰	۰
تشخیص	روش [۱۵]	۶۲/۱	۱/۱	۲/۷	۱۳/۷

جدول (۳): زمان سپری شده برای اجرای الگوریتم پیشنهادی

زمان (ms)	الگوریتم پیشنهادی
۲۰۰۰	تشخیص محل پلاک
۵۰۰	جداسازی کاراکترها
۳۵۰۰	تشخیص کاراکترها

جدول (۲): مقایسه زمان پردازش دو روش برای تشخیص محل پلاک

روش پیشنهادی	روش [۱۵]	زمان پردازش (ms)
۲۰۰۰	۲۰۰۰	



جدول (۴). آمار شناسایی درست و اشتباه کاراکترها با شبکه عصبی هاپفیلد

کاراکتر	تعداد	صحیح	درصد	اشتباه	درصد
۱	۹۶۰	۹۵۱	۹۹	۹	۱
۲	۶۰۰	۵۱۶	۸۶	۸۴	۱۴
۳	۱۰۲۸	۸۲۶	۸۰/۳۳	۲۰۲	۱۹/۷۷
۴	۴۵۵	۴۳۳	۹۵/۳۳	۲۲	۴/۸
۵	۲۰۹	۲۰۲	۹۶/۷	۵	۱/۳
۶	۳۶۴	۳۶۲	۹۹/۴	۲	۰/۶
۷	۳۶۳	۳۴۷	۹۵/۵	۱۶	۴/۵
۸	۳۱۵	۳۰۹	۹۸	۶	۲
۹	۳۵۶	۳۵۴	۹۹/۴	۲	۰/۶
الف	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
ب	۳۰	۲۸	۹۳/۳	۲	۶/۷
ت	۲۸	۲۸	۱۰۰	-	-
ث	۱۴۳	۱۴۳	۱۰۰	-	-
ج	۸۱	۸۱	۱۰۰	-	-
س	۸۶	۶۶	۷۶/۷	۲۰	۲۳/۳
ش	۱۰۰	۷۳	۷۳	۲۷	۲۷
ط	۷۰	۷۰	۱۰۰	-	-
ظ	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
ق	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
ک	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
م	۲۱	۲۱	۱۰۰	-	-
ن	۲۱	۲۱	۱۰۰	-	-
و	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
ز	۲۳	۲۳	۱۰۰	-	-
ح	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
ط	۲۰	۲۰	۱۰۰	-	-
کل	۵۵۹۳	۵۱۹۶	۹۳	۳۹۷	۷

جدول (۵): مقایسه شبکه هاپفیلد با شبکه چند لایه پیشرو با الگوریتم

پس انتشار خطا

نوع شبکه عصبی	درصد شناسایی کاراکترها	زمان (ms)
هاپفیلد	۹۳	۳۵۰۰
چند لایه پیشرو با الگوریتم پس انتشار خطا	۸۱/۹	۱۰۰۰

## ۶- نتیجه گیری

در این مقاله روشی برای تشخیص پلاک خودرو فارسی ارائه گردید. در این روش ابتدا به کمک عملگر سوبل، لبه های عمودی تصویر استخراج می شود. از تحلیل هیستوگرام کمک گرفته و سطرهایی که لبه های کمتری دارند حذف می شوند، سپس به کمک عملیات مورفولوژی محل پلاک استخراج می شود.

# مراجع

- [1] X.SHI, W.ZHAO, Y.SHEN, "AUTOMATIC LICENSE PLATE RECOGNITION SYSTEM BASED ON COLOR IMAGE PROCESSING", IN LECTURE NOTES ON COMPUTER SCIENCE, VOL.3483, O.GERVASI, ET AL, EDS.NEW YORK: SPRINGER-VERLAG, PP.1159- 1168, 2005.
- [2] W.JIA, H.ZHANG, X.HE, M.PICCCARDI, "MEAN SHIFT FOR ACCURATE LICENSE PLATE LOCALIZATION", IEEE/ITS, PP.566-570, 2005.
- [3] D.ZHENG, Y.ZHAO, J.WANG, "AN EFFICIENT METHOD OF LICENSE PLATE LOCATION", PATTERN RECOGNIT. LETT., VOL.26, NO.15, PP.2431-2438, NOV. 2005.
- [4] T.D.DUAN, T.L.HONG DU, T.V.PHUOC, N.V.HOANG, "BUILDING AN AUTOMATIC VEHICLE LICENSE PLATE RECOGNITION SYSTEM", INT. CONF. COMP. SCI. RIVF, PP.59-63, 2005.
- [5] J.A.G.NIJHUIS, M.H.TER BRUGGE, K.A.HELMHOLT, J.P.W.PLUIM, L.SPAANENBURG, R.S.VENEMA, M.A.WESTENBERG, "CAR LICENSE PLATE RECOGNITION WITH NEURAL NETWORKS AND FUZZY LOGIC", IEEE /ICNN, VOL.5, PP.2232-2236, 1995.

پایان

