بسم الله الرحمن الرحيم

٢٤٧٢

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
پژوهشگاه

موضوع

تشخیص الگوی تصویری در محیط پیچیده

تهیه کننده:

کاوه مقدم تبریزی

زیر نظر:

دکتر بهزاد مشیری

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته برق ، گرایش کنترل

Recognition
Image
Processing
Algorithm
MAP

بازشناسی
تصویر
پردازش
الگوریتم

شبکه عصبی
Neural Net

۳۶۴۷۲

۱۳۸۰ /۷/ ۳
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

موضوع

تشخیص الگوی تصویری در محیط پیچیده

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

توسط

کاوه مقدم تبریزی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته برق ، گرایش کنترل

013527

از این پایان نامه در تاریخ ۷۵/۱۲/۵ در مقابل
هیئت داوران دفاع بعمل آمده و مورد تصویب قرار گرفت

محل امضاء

سرپرست کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده :(دکتر خسرو برگی).....

مدیر گروه آموزشی :(دکتر محمود کمره ای).....

نماینده تحصیلات تکمیلی گروه :(دکتر پرویز جبه دار مارالانی).....

استاد راهنما :(دکتر بهزاد مشیری).....

عضو هیئت داوران :(دکتر کارو لوکس).....

عضو هیئت داوران :(دکتر علی محمد زاده عیدگاهی).....

عضو هیئت داوران :(دکتر احمد رضا میرزایی).....

در اینجا بر خود لازم میدارم از استاد ارجمند جناب آقای دکتر مشیری ، که در به انجام رساندن این پروژه سهم بسزایی داشتندکمال قدردانی را بعمل آورم.

همچنین از جناب آقای مهندس درافشان معاونت محترم شبکه های انتقال وتوزیع شرکت قدس نیرو و آقای مهندس صفارپور که امکانات انجام این پروژه را در اختیار گذاشتند و نیز خانم مختاری که تایپ پایان نامه را انجام دادند کمال تشکر را دارم.

تقدیم به

پدرم ، که مرا آموخت تا بتوانم

مادرم ، بیدریغم

همسرم ، که مرا امید داد

دخترم ، که . . .

چکیده

امروزه روشهای پردازش تصویر وشناسائی الگو ، کاربرد های زیادی در شاخه های مختلف صنعتی ، اطلاعاتی ، نظامی و ... دارند .

یکی از موضوعات مهم وعین حال بغرنج ، شناسائی الگوهای تصویری در محیط پیچیده دوبعدی است ، بطوریکه هیچ محدودیتی روی مکان ، اندازه ، زاویه وحتی تداخل شکل با اشکال دیگر ، وجود نداشته باشد.

کاربردی که دراینجا مد نظر است ، شناسائی واستخراج سمبل های مربوط به نقشه های جغرافیائی ویا فنی ، ازمتن نقشه ، ویا بطورکلی استخراج یک شکل ویا سمبل ، از تصویری که ممکن است حاوی خطوط ، منحنی ها ویا نوشته باشد ، است . منظور ازاین کار ، سعی در مکانیزه کردن روند تبدیل نقشه های دستی وتصویری به نقشه های کامپیوتری برای سیستمهای GIS می باشد .

در پروژه حاضر ، برای نیل به این منظور ، از سه روش مبتنی بر شبکه عصبی ها پفیلد ، شبکه عصبی پرسپترون چندلایه و الگوریتم ژنتیک استفاده شده

در روش اول کاهش انرژی شبکه ، منجر به رفع اغتشاشات و شناسایی سمبل میشود. در روش دوم با استفاده از سیستمی مرکب از چند شبکه MLP ، ابتدا منحنی های سمبل وسپس تمامی سمبل ، شناسایی میگردد. در روش سوم، معرفی تابع هدفی خاص و بهینه سازی آن با روش الگوریتم ژنتیک ، اساس شناسایی تصویر است. در انتها نیز نتایج بدست آمده از این سه روش ، مقایسه شده است .

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول	
۱-مقدمه	
۱ -۱ روشهای معمول در دیجیتال کردن نقشه ها	۳
۱ -۱-۱ رقومی کردن دستی	۴
۱ -۱-۲ جاروب کردن نقشه	۵
۱-۲ هدف از شناسایی سمبل ها	۶
۱-۳ روشهای شناسایی الگو	۷
فصل دوم	
۲- پردازشهای اولیه روی تصاویر	
۲-۱- استخراج بردار ویژگیها	۸
۲-۱-۱بدست آوردن مجموعه چند خطی	۱۲
۲-۱-۲ بدست آوردن نقاط کلیدی وبردار ویژگیها تصویر	۱۸
۲-۲ فیلترهای نویز	۲۲
۲-۳ فیلتر لبه	۲۵
۲-۴ بزرگنمایی تصویر	۲۸
۲-۵ اصلاح و رفع اغتشاشات ناشی از بزرگنمایی	۲۸
۲-۵-۱ خالی کردن گوشه های بر	۳۲
۲-۵-۲ پرکردن گوشه های خالی	۳۲
۲-۵-۳ تاثیر فیلترهای ۲-۵-۱ و ۲-۵-۲ بر مدل چند خطی و نقاط کلیدی	۳۵

عنوان | صفحه

فصل سوم

۳- استفاده از شبکه هاپفیلد برای پیداکردن یک شکل در محیط پیچیده

۳-۱ شبکه هاپفیلد ۳۸

۳-۱-۱ ساختار ۳۸

۳-۱-۲ مقدار دهی اولیه ۴۰

۳-۲ آموزش و بازیابی در شبکه ها پفیلد ۴۱

۳-۲-۱ تابع انرژی شبکه ۴۱

۳-۲-۲ روند بازیابی ۴۳

۳-۲-۳ همگرایی و پایداری سیستم ۴۴

۳-۲-۴ تطابق برای اشیاء بدون تداخل و منفرد ۴۶

۳-۲-۵ تطابق برای اشیاء متداخل ۴۹

۳-۲-۶ مشکلات شبکه هاپفیلد ارائه شده و رفع آنها ۵۰

۳-۲-۶-۱ کارا نبودن به روز کردن ورودیها به صورت اتفاقی ۵۰

۳-۲-۶-۲ ایجاد نقط کمینه محلی و جذب کننده های قوی ۵۱

۳-۲-۶-۳ رفع دو مشکل روش به روز سازی اتفاقی ۵۱

۳-۲-۶-۴ روش کاهش اندازه شبکه هاپفیلد با استفاده از تقسیم شکل به زیر شکلهای مختلف ۵۲

۳-۳ الگوریتم تبدیل بهینه یا تطابق ۵۳

۳-۴ محاسبه پارامتر همخوانی هنگامی که شکل کوچک یا بزرگ شده باشد ۵۵

فصل چهارم

۴ - شناسایی الگوی تصویری در محیط پیچیده بوسیله شبکه عصبی پرسپترون چند لایه

۵۹

۴-۱ مشکلات استفاده از شبکه عصبی MLP ۶۱

۴-۲ رفع مشکلات شبکه عصبیMLP ۶۴

عنوان | صفحه

فصل پنجم

۵- شناسایی الگوی تصویری در محیط پیچیده بوسیله الگوریتم ژنتیک

۵ -۱ الگوریتم ژنتیک ۱۰۷
۵-۱-۱ مفاهیم اساسی الگوریتم ۱۰۸
۵-۱-۲ شرط پایان الگوریتم ۱۱۴
۵-۱-۳ انتخاب کرومزوم مناسب ۱۱۴
۵-۲ استفاده از الگوریتم ژنتیک در تشخیص الگو و پردازش تصویر ۱۱۶
۵-۲-۱ کرومزوم مناسب جهت یافتن تصویر ۱۱۶
۵-۲-۲ تابع انطباق (fitness function) ۱۱۷

فصل ششم

۶ - نتیجه گیری

۶-۱ مقایسه زمانی ۱۲۱
۶-۲ مقایسه حساسیت روشها نسبت به اغتشاش ۱۲۷
۶-۳ ویژگیهای هر روش ۱۳۵
۶-۴ نتیجه گیری ۱۳۷
۶-۴-۱ پیشنهاد انتخاب روش مناسب جهت بکارگیری در شناسایی سمبل های نقشه ۱۳۷
۶-۵ پیشنهادات برای ادامه کار ۱۳۸

مراجع ۱۴۰

عنوان **صفحه**

۴-۲-۱ بکارگیری شبکه عصبی MLP برای شناسایی تعداد کلاسهای زیاد و نامشخص ۶۴
۴-۲-۲ استفاده از شبکه MLP با ساختار متغیر ۶۵
۴-۳ روش بکارگیری چند شبکه MLP بجای یک شبکه بزرگ ۶۵
۴-۳-۱ شرح روش ۶۶
۴-۳-۲ مقدار دهی ماتریس های نماینده کلاسها (A_i) ۶۷
۴-۳-۳ ترکیب رای شبکه های عصبی و صدور رای واحد ۶۸
۴-۴ بکار گیری روش استفاده از چندین شبکه عصبی MLP برای تشخیص الگو در محیط پیچیده ۷۴
۴-۴-۱ تقسیم شکل به منحنی های متعدد ۷۴
۴-۴-۲ استخراج ویژگیها ۷۵
۴-۴-۳ نکته أی در مورد ویژگیهای استخراج شده ۷۹
۴-۴-۴ آموزش شکل یک مدل به سیستم چند شبکه ای MLP ۸۰
۴-۴-۴-۱ استخراج تمامی منحنی ها با تعداد نقاط کلیدی ثابت ۸۱
۴-۴-۴-۲ انتخاب چند منحنی شاخص مدل ۸۳
۴-۴-۴-۳ روند بدست آوردن K منحنی اصلی از شکل مدل ۸۸
۴-۴-۵ آموزش منحنی ها به سیستم چند شبکه أی ۸۹
۴-۴-۵-۱ ایجاد الگوهای آموزشی برای هر کلاس منحنی ۸۹
۴-۴-۶ اعمال منحنی های شکل مدل به سیستم چند شبکه أی جهت آموزش شبکه ها ۹۱
۴-۴-۷ شناسایی منحنی ها بوسیله 6× m شبکه عصبی ۹۲
۴-۵ شناسایی مدل مورد نظر و جدا سازی آن از تصویر پیچیده با استفاده از سیستم عصبی معرفی شده ۹۵
۴-۵-۱ پیدا کردن شکل مورد نظر بوسیله عمل تطابق ۹۹
۴-۵-۲ تشخیص عدم وجود مدل در تصویر ۱۰۲

فصل اول

۱- مقدمه

همانطور که از نام پروژه بر میآید ، هدف از این پروژه یافتن و تشخیص مدل یا شکلی از پیش تعیین شده ، در یک محیط پیچیده میباشد . نتایج این پروژه میتواند در زمینه های مختلف کاربرد داشته باشد ، از جمله در پیدا کردن اشیاء بوسیله روبوت ها [Ti-93] و [Na-91]، خطوط تولید کارخانجات ، پردازش تصویر اتومبیل ها در کنترل ترافیک و ..... . اما زمینه أی که بیشتر در اینجا مد نظر است و روشهای ارائه شده متناسب با آن اختیار شده ،شناسایی سمبل های نقشه های جغرافیایی و نقشه های فنی ، جهت استخراج اطلاعات جغرافیایی از نقشه های اسکن شده میباشد .

روشهای ارائه شده در این پروژه میتواند برای ایجاد قسمتی از اطلاعات ورودی سیستم های اطلاعات جغرافیایی[1] و یا تبدیل نقشه های دستی به نقشه های دیجیتال و کامپیوتری و همچنین تبدیل برخی تصاویر راستری[2] به تصاویر برداری[3] مورد استفاده قرارگیرد .

---

[1] GIS : Geographic Information Systems

[2] Raster

[3] Vector

۱-۱ روشهای معمول در دیجیتال کردن نقشه ها [مد-۷۵]

یکی از مشکلات بزرگ در راه تبدیل نقشه ها و اطلاعات موجود در آنها ، به اطلاعات قابل استفاده توسط کامپیوتر ، ثبت اطلاعات[1] میباشد ، که معمولا بیشترین هزینه را در تولید سیستمهای اطلاعات نقشه های کامپیوتری و سیستمهای GIS دارند .

داده هایی که معمولا به یک سیستم GIS وارد میشوند دو نوع هستند :

۱- داده های مکانی

این داده ها موقعیت عوارض جغرافیایی را نشان میدهند . نقاط ، خطوط و سطوح برای نمایش عوارض جغرافیایی بکا ر میروند .

۲- داده های توصیفی غیر مکانی

این داده ها ، اطلاعاتی مانند اسم خیابان ، شوری یک دریاچه و یا ترکیب یک جنگل را نشان میدهند . یک نقشه جغرافیایی معمولا شامل هر دودسته اطلاعات است که هدف استخراج آنها میباشد . این عمل را معمولا رقومی کردن[2] نقشه ها مینامند .

---

[1] Data Entry

[2] Digitize

معمولا دو روش اصلی جهت رقومی کردن نقشه ها وجود دارد :

۱- روش رقومی کردن دستی

۲- روش رقومی کردن بوسیله جاروب[1] نقشه

۱-۱-۱ رقومی کردن دستی

در روش رقومی کردن دستی ، نقشه روی یک میز رقومی ساز[2] نصب میشود و بوسیله یک نشانه گر عوارض نقشه ترسیم میشود . میز رقومی ساز بصورت الکترونیکی موقعیت دستگاه اشاره گر[3] را روی میز با دقتی در حدود کسری از میلیمتر کدگذاری میکند و این مختصات را وارد کامپیوتر میکند . بدین صورت مختصات نقاط اصلی نقشه که توسط آنها میتوان تقریبی از منحنی های آن بدست آورد ، بتدریج توسط کاربر وارد کامپیوتر میشود و نرم افزارهای پشتیبان ، اطلاعات وارد شده را پردازش و به فرمت های مناسب تبدیل کنند .

کارایی روش رقومی کردن دستی به کیفیت نرم افزار رقومی ساز و مهارت کاربر بستگی دارد . فرآیند ترسیم خطوط و منحنی ها در این روش بسیار زمانبر و مستعد خطاست . علاوه بر زمانبر بودن ، این روش کاری طاقت فرساست و خستگی کاربر میتواند بصورتی جدی کیفیت داده ها را کاهش دهد .

---

[1] Scan

[2] Digitizer

[3] Pointing

در این روش اغلب آزمایش کیفیت وخطا صورت میگیرد ، بدینصورت که از تولید یک پلات بازبینی از داده های رقومی شده ، که توسط چشم با نقشه أی که داده ها بصورت اولیه از روی آن رقومی شده اند مقایسه میگردد .

۱-۱-۲ جاروب کردن نقشه

جاروب کردن نسبت به رقومی کردن دستی ، روشی سریعتر برای ثبت داده ها میباشد و توسط این روش تمامی نقاط تصویر با دقتی تا ۲۰ میکرون یا ۰.۰۲ میلیمتر، در دسترس قرار میگیرند. فایل های بدست آمده توسط این روش ، حاوی اطلاعات اضافی غیر سودمند بوده و بهمین علت حجم بالایی دارند . بطور مثال برای ذخیره یک مستطیل تمامی نقاط آن ذخیره میگردند، (درقالب BMP) درصورتیکه میتوان آن را با چهار نقطه مشخص ساخت .

در این روش برای اینکه تصویر از حالت راستری به حالت برداری تبدیل شود ، معمولا باید نقشه ها پیش از جاروب شدن دوباره توسط دست ترسیم شوند، تا از پیچیدگی شکل کاسته گردد . عمل ترسیم مجدد ، بدلیل از بین بردن اشیاء و اشکال اضافی در نقشه ، مانند نوشته ها ، سمبل ها و .... درنظر گرفته میشود، تا بتوان به تصویری ساده تر دسترسی داشت و بتوان عمل برداری کردن تصویر را انجام داد . عمل ترسیم مجدد اغلب بعنوان یک عیب عمده روش جاروب کردن مطرح میشود .
در این پروژه سعی بر ارائه روشهایی جهت استخراج اطلاعات جغرافیایی ، بدون ترسیم مجدد میباشد.