٣٩٨٨٦

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
پژوهشگاه

دانشگاه تهران
دانشکده فنی

۱۳۸۰ /۱۱/ ۲۵

تشخیص و بازسازی اتوماتیک اشیاء سه‌بعدی با استفاده از مفاهیم هوش مصنوعی و تئوری ادغام

نگارش
فرهاد صمدزادگان

استاد راهنما: دکتر کارو لوکس
اساتید مشاور: دکتر علی عزیزی، دکتر مایکل هان

۳۹۸۸۶

پایان‌نامه برای دریافت درجه دکتری
در
رشته عمران- نقشه‌برداری

دیماه ۱۳۸۰

۳۹۸۸۶

صفحه تصویب رساله دکتری

موضوع

تشخیص و بازسازی اتوماتیک اشیاء سه بعدی با استفاده از مفاهیم هوش مصنوعی و تئوری ادغام

تـوسـط

فرهاد صمدزادگان

رســـالـه

برای دریافت درجه دکتری (Ph . D)

رشته عمران فتوگرامتری

ازاین رســالــه در تاریخ ۸۰/۱۰/۱۸ در مقابل

هیئت داوران دفاع بعمل آمد و مورد تصویب قرار گرفت

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده	محمدعلی بنی هاشمی	امضاء
مدیرگروه آموزشی	علیرضا آزموده اردلان	
استـــاد راهنمـا	کارو لوکس	
استـــاد مشـاور	علی عزیزی	
استـــاد مشـاور	ازوان نمایکل هاب	
داور مـــدعـــو	امیرالدین صدرنژاد	
داور مـــدعـــو	بهزاد مشیری	
داور داخـــلی	محمودرضا دلاور	
داور داخـــلی	محمدرضا سراجیان	

چکیده

تنوع و پیچیدگی بسیار زیاد عوارض و پدیده‌ها در طبیعت باعث می‌گردد خصوصیات توصیفی این عوارض، غیر قابل فرمول‌سازی ریاضی و پیش‌بینی باشند. ازاینرو روش‌های پارامتریک مطرح در زمینه بینایی کامپیوتر که سعی بر استخراج و تشخیص اشیاء بر مبنای یک فرمول سازی ریاضی داشته و به علت عدم توانایی یادگیری، به حل مسئله در یک حالت ایستا می‌پردازند، نمی‌توانند در عمل به‌عنوان یک راه حل کارا در برخورد با پدیده‌های موجود در طبیعت مطرح گردند. در این نوشته برای اولین بار روشی پویا بر مبنای بکارگیری منطق فازی به منظور بیان خصوصیات اشیاء و بکارگیری مفاهیم ادغام در دو سطح داده‌ها و منطق‌ها در روند استنتاج به منظور استخراج و تشخیص اشیاء سه‌بعدی ارائه گردیده است. با ادغام اطلاعات و داده‌های مختلف، از تمام اطلاعات جمع‌آوری شده در رابطه با شئ استفاده گردیده و با ادغام منطق فازی و ساختار یادگیری شبکه‌های عصبی، روش فوق از قابلیت تطبیق‌پذیری و یادگیری اطلاعات جدید برخوردار گردیده است.

روش ارائه شده از پنج مرحله اصلی: توجیه سنجنده‌ها، مدل‌سازی سطح، استخراج اشیاء، تشخیص اشیاء و بازسازی اشیاء تشکیل گردیده است: در مرحله توجیه سنجنده‌ها، پس از تعیین وضعیت تصاویر در فضا و ایجاد ارتباط تحلیلی بین نقاط تصویر و شئ ، نسبت به تصحیح ساختار هندسی تصاویر به منظور اعمال هندسه اپی‌پولار (نمونه برداری مجدد در راستای امتداد تصویربرداری) و ایجاد هرم‌های تصویری اقدام می‌گردد. با تعیین وضعیت سنجنده‌ها و اعمال تصحیحات لازم در آنها، در مرحله مدل‌سازی سطح، نسبت به تعیین مدل ارتفاعی سطح منظر بر مبنای انجام روند تناظریابی در فضای شئ و تصویر (تناظریابی دوگانه) اقدام می‌گردد. در مرحله استخراج اشیاء، صرف‌نظر از نوع و ماهیت اشیاء، بر مبنای اختلاف مشخصه‌های ساختاری(Structural)، بافتی (Textural) و طیفی (Spectral) آنها از اجسام دیگر و محیط اطراف، نسبت به تعیین محدوده هر یک از اشیاء موجود در منطقه مورد بررسی اقدام می‌گردد. بدین منظور با توجه به مزایای بیان شده در رابطه با مشخصه ساختاری، ابتدا محدوده آنها بر

مبنای اطلاعات فوق با بکارگیری عملگرهای مورفولوژیکی تعیین گردیده و در ادامه مشخصات دقیق محدوده اشیاء با آنالیز همزمان مشخصه‌های STS قابل بیان از شئ در قالب یک سیستم استنتاج فازی استخراج می‌گردد. با استخراج محدوده اشیاء، در مرحله تشخیص اشیاء، نسبت به تعیین مشخصه‌های STS دراین نواحی به منظور بکارگیری همزمان آنها در قالب یک سیستم استنتاج فازی برای تشخیص عوارض مورد نظر اقدام می‌گردد. با توجه به عدم امکان تعریف دقیق پارامترهای توابع عضویت در رابطه با برخی از اشیاء، این پارامترها می توانند در قالب یک سیستم نوروفازی به منظور دستیابی به مقادیر تصحیح شده آنها و یادگیری اطلاعات جدید بکار برده شوند. با تعیین محدوده اشیاء مورد نظر و تشخیص نوع آنها، در مرحله بازسازی، نسبت به بازسازی مدل رقومی آنها در قالب یکی از سه استراتژی "نقطه‌ای"، "سطحی" یا "حجمی" اقدام می‌گردد.

نتایج حاصل از بکارگیری روش ارائه شده در تشخیص و بازسازی عوارض سه‌بعدی از نوع ساختمان، درخت و ماشین از تصاویر هوایی رنگی، بیانگر قابلیت بالای این روش در تشخیص عوارض سه‌بعدی است.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله مراتب سپاس و تشکر خود را از جناب آقای دکتر کارولوکس و جناب آقای دکتر عزیزی که هدایت این پایان‌نامه را بعهده داشته و در به انجام رساندن آن سهم بسزایی داشتند اعلام می‌دارم. همچنین از اعضا هیات داوران جناب آقای دکتر مشیری، جناب آقای دکتر صدرنژاد، جناب آقای دکتر سراجیان، جناب آقای دکتر دلاور، ریاست محترم دانشکده فنی جناب آقای دکتر فرجی‌دانا و اعضا محترم گروه مهندسی نقشه‌برداری، آقای مهندس ابوطالبی و سرکار خانم رفاهی که در تدوین و نگارش پایان‌نامه زحمات زیادی را متقبل گردیدند، کمال تشکر را دارم.

در انتها از زحمات بیدریغ خانواده‌ام که در طول سالیان گذشته با حمایت‌ها و باورهایشان مرا در انجام این تحقیق یاری نمودند تشکر می‌نمایم.

فهرست

چکیده . . . . . یک
تشکر وقدردانی . . . . . سه
فهرست . . . . . چهار
فهرست جداول . . . . . هشت
فهرست اشکال . . . . . نه

۱- مقدمه ۱
۱-۱- مقدمه ۱
۱-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده ۲
۱-۲-۱- منابع داده‌های اولیه و کلیدها ۲
۱-۲-۲- تشخیص عوارض. ۵
۱-۲-۳- بازسازی ۵
۱-۲-۳-۱- ساختار مدل ٦
۱-۲-۳-۲- استخراج عوارض مبنایی ۷
۱-۲-۳-۳- ساختاردهی و گروه‌بندی ۸
۱-۲-۳-٤- متدولوژی‌های بکار برده شده ۹
۱-۳- سیستم‌های ارائه شده ۱۰
۱-۳-۱- سیستم‌های نیمه اتوماتیک ۱۰
۱-۳-۲- سیستم‌های اتوماتیک ۱۲
۱-٤- متدولوژی ارائه شده در تشخیص و بازسازی اتوماتیک اشیاء سه‌بعدی . ۱۳
۱-۵- ساختار پایان‌نامه ۱۵

۲- سیستم‌های استنتاج فازی و ادغام آنها با شبکه‌های عصبی . . . ۱۶
۲-۱- مقدمه ۱٦
۲-۲- منطق فازی. ۱٦
۲-۲-۱- تعاریف پایه ۱۷
۲-۲-۲- قواعد اگر- آنگاه ۱۷
۲-۲-۳- شیوه عمل در روند استنتاج فازی ۱۷

۲-۳- شبکه‌های عصبی ۱۹
۲-۳-۱- مدل‌های المان پردازش ۱۹
۲-۳-۲- مدلهای ساختاری و پیوندهای سیناپسی ۲۰
۲-۳-۳- قوانین یادگیری ۲۱
۲-۳-۳-۱- قوانین یادگیری در شبکه‌های عصبی پیش‌خوراند
(feed forward) براساس روش پس‌انتشاری(back propagation) ۲۲
۲-٤- ادغام شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی ۲۳
۲-٤-۱- سیستم‌های استنتاج نوروفازی ۲٤
۲-٤-۲- سیستم‌های استنتاج نوروفازی با قواعد TSK (ANFIS) . ۲۹

۳- روش ارائه شده در تشخیص و بازسازی اشیاء ۳۰
۳-۱- مقدمه ۳۰
۳-۲- توجیه سنجنده‌ها ۳۳
۳-۲-۱- مدل ریاضی جامع پیاده‌سازی شده ۳۵
۳-۲-۲- سرشکنی به روش کمترین مربعات ۳۷
۳-۳- تعیین مدل ارتفاعی سطح ۳۸
۳-۳-۱- تناظریابی ۳۹
۳-۳-۱- ۱- استخراج نقاط کلیدی ٤۰
۳-۳-۱-۲- تناظریابی نقاط کلیدی با استفاده از منطق فازی . ٤۰
۳-۳-۲- مدل‌سازی سطح شئ ٤۲
۳-۳-۲-۱- مدل‌سازی بر مبنای تکنیک المان‌های محدود . ٤۲
۳-۳-۲-۲- محاسبات سرشکنی ٤۲
۳-۳-۲-۳- انجام محاسبات مدل‌سازی بر مبنای برآورد Robust ٤۳
۳-۳-۲-٤- پیاده‌سازی ٤۵
۳-٤- استخراج اشیاء ٤۷
۳-٤-۱- استخراج نواحی سه‌بعدی ٤۸
۳-٤-۱-۱- مورفولوژی ریاضی ٤۸
۳-٤-۱-۲- روند ارائه شده در استخراج نواحی سه‌بعدی . ٤۹
۳-٤-۲- استخراج نواحی بر مبنای مولفه‌های STS . . . ٤۹
۳-٤-۲-۱- نقاط اولیه رشد ۵۰
۳-٤-۲-۲- معیار رشد ۵۰
۳-٤-۲-۳- استراتژی رشد. ۵۱
۳-۵- تشخیص اشیاء. ۵۱

۳-۵-۱- آنالیز مشخصات STS ۵۲
۳-۵-۱-۱- مشخصه‌های ساختاری ۵۲
۳-۵-۱-۲- مشخصه‌های بافتی ٥٤
۳-۵-۱-۳- مشخصه‌های طیفی ٥٤
۳-۵-۲- توصیف اشیاء بر مبنای منطق فازی. . . . . .
٥٤
۳-۵-۳- ادغام منطق‌ها: تنظیم قوانین و یادگیری ۵۵
۳-٦- بازسازی اشیاء ٥٦
۳-٦-۱- بازسازی نقطه‌ای ٥٦
۳-٦-۲- بازسازی سطحی ٥٦
۳-٦-۳- بازسازی حجمی ۵۷
۳-٦-۳-۱- استخراج مشخصات ساختاری المان‌های شئ . ۵۸
۳-٦-۳-۱-۱- قیود ۵۸
۳-٦-۳-۱-۲- آنالیزهای تعیین صحت . . ۵۹
۳-٦-۳-۲- آنالیز مشخصات ساختاری المان‌های شئ . ٦۰
۳-٦-۳-۳- استخراج المان‌های هندسی مورد استفاده در روند
مدل‌سازی ٦۰
۳-٦-۳-۳-۱- استخراج سطوح هندسی . . ٦۱
۳-٦-۳-۳-۲- استخراج خطوط هندسی . . ٦۱
۳-٦-۳-۳-۳- استخراج نقاط هندسی . . ٦۱

۴- پیاده‌سازی ۶۲
٤-۱- مقدمه ٦۲
٤-۲- تعریف پروژه ٦٤
٤-۳- تعیین وضعیت و موقعیت سنجنده‌ها ٦٥
٤-۳-۱- توجیه داخلی ٦٦
٤-۳-۲- توجیه خارجی ٦٦
٤-٤- استخراج، تشخیص و بازسازی اشیاء ٦۸

۵- بکارگیری و ارزیابی روش ارائه شده ۷۰
۵-۱- ایجاد سیستم ۷۰
۵-۲- تنظیم سیستم ۷۱
۵-۲-۱- خصوصیات سیستم استنتاج فازی مورد استفاده در تناظریابی . ۷۱
۵-۲-۲- خصوصیات سیستم استنتاج فازی مورد استفاده در استخراج نواحی ۷۳

۵-۲-۳- خصوصیات سیستم استنتاج فازی مورد استفاده در تشخیص عوارض ۷۵
۵-۳- بکارگیری سیستم ۷۸
۵-۳-۱- تعریف پروژه و توجیه تصاویر ۷۹
۵-۳-۲- تشخیص و بازسازی عوارض ۷۹
۵-٤- ارزیابی نتایج ۸۱
۵-٤-۱- ارزیابی مشاهداتی ۸۱
۵-٤-۲- ارزیابی آماری ۸۱

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات ۸۴
٦-۱- نتیجه‌گیری ۸٤
٦-۲- پیشنهادات ۸۵

مراجع ۸۷

ضمیمه ۹۳

فهرست جداول

جدول۳-۱: خطاهای باقیمانده مسطحاتی و ارتفاعی در منطقه ورزنه، در حالت بکارگیری ۳ نقطه کنترل و ۲۵ نقطه چک. ۳۶

جدول ۳-۲: متغیرها و برچسب‌های زبانی سیستم استنتاج فازی مورد استفاده در روند تناظریابی ۴۰

جدول ۳-۳: بیان ریاضی عملگرهای "دیلیشن" و "اروژن" در حالت‌های باینری و غیرباینری. ۴۶

جدول ۳-۴: بیان ریاضی عملگرهای مورفولوژیکی مطرح در پردازش تصاویر ۴۷

جدول ۳-۵: وضعیت هندسی سطوح مورد ارزیابی بر مبنای حالت‌های متفاوت مطرح در رابطه با توابع انحنا K, H ۴۹

جدول۳-۶: متغیرها و برچسب‌های زبانی سیستم استنتاج فازی مورد استفاده در روند رشد نواحی ۴۹

جدول۳-۷: متغیرها و برچسب‌های زبانی سیستم استنتاج فازی مورد استفاده در روند تشخیص اشیاء ۵۳

جدول ۵-۱: کلاس‌ها و زیرکلاس‌های در نظر گرفته شده به منظور طبقه‌بندی عوارض سه‌بعدی توپوگرافی ۶۹

جدول۵-۲: وضعیت سنجنده، اطلاعات موجود و مدل ریاضی اعمال شده در منطقه مورد ارزیابی ۷۷

فهرست اشکال

شکل ۱-۱: ساختار کلی روش ارائه شده ۱٤

شکل ۲-۱: مراحل مختلف روند استنتاج و روشهای مختلف ارائه شده در این زمینه . ۱۸
شکل ۲-۲: نمایش اجزا یک نورون بیولوژیکی (سمت چپ) و نورون محاسباتی *M-P* (سمت راست) ۱۹
شکل ۲-۳: ساختارهای سیناپسی ارائه شده در شبکه‌های عصبی مصنوعی . . ۲۰
شکل ۲-٤: روندهای متفاوت یادگیری در شبکه‌های عصبی مصنوعی . . . ۲۱
شکل ۲-٥: روند یادگیری و بکارگیری شبکه‌های عصبی از نوع پیش‌خوراند و روند یادگیری
پس‌انتشار خطا ۲۲
شکل ۲-٦: استراتژی‌های مختلف موجود در ادغام سیستم‌های فازی و شبکه‌های عصبی مصنوعی ۲٤
شکل ۲-۷: ساختار کلی شبکه‌های نوروفازی ۲٥
شکل ۲-۸: تابع عضویت مثلثی ۲۷
شکل ۲-۹: ساختار شبکه ANFIS در شرایط وجود دو ورودی و یک خروجی . . ۲۹

شکل ۳-۱: استراتژی ادغام در حالت "سطح بالا". ۳۱
شکل ۳-۲: استراتژی ادغام در حالت "سطح متوسط". ۳۱
شکل ۳-۳: استراتژی ادغام در حالت "سطح پایین". ۳۲
شکل ۳-٤: ساختار روش جامع ارائه شده در تشخیص و بازسازی اشیاء سه‌بعدی . ۳۲
شکل ۳-٥: نمایش گرافیکی المان‌های کپلری ۳٤
شکل ۳-٦: سیستم‌های ماهواره‌ای Cross Track ، Along Track ، Flexible Point . ۳٦
شکل ۳-۷: نمایش گرافیکی بردار خطاهای باقیمانده مسطحاتی و ارتفاعی در منطقه ورزنه،
در حالت بکارگیری ۳ نقطه کنترل و ۲٥ نقطه چک. ۳۷
شکل ۳-۸: روند ارائه شده به منظور مدل‌سازی سطح اشیاء ۳۸
شکل ۳-۹: نحوه بکارگیری نقاط گره‌ای محاسبه شده در تعیین نقاط متناظر در هر لایه . ۳۹
شکل ۳-۱۰: نمایش گرافیکی المان‌های مورد استفاده در فرمول‌سازی درونیابی . ٤۲
شکل ۳-۱۱: ارتباط نقاط مشاهداتی و گرهی ٤۲
شکل ۳-۱۲: نمایش سه‌بعدی مدل ارتفاعی ایجاد شده در یک منطقه نمونه بر مبنای روش
ارائه شده ٤٥
شکل ۳-۱۳: نمایش سه‌بعدی نواحی سه‌بعدی ایجاد شده در یک منطقه نمونه بر مبنای روش
ارائه شده ٤۷
شکل ۳-۱٤: مسئله مطرح در روند تشخیص اشیاء ٥۰

شکل ۳-۱۵: نحوه بکارگیری مشخصه‌های STS در روند تشخیص اشیاء در یک ساختار استنتاج فازی ۵۲
شکل ۳-۱۶: ساختار شبکه نوروفازی پیاده‌سازی شده ۵۳
شکل ۳-۱۷: نتایج اجرایی روند بازسازی نقطه‌ای عارضه توپوگرافی درخت . . ۵٤
شکل ۳-۱۸: نتایج اجرایی روند بازسازی سطحی عارضه توپوگرافی درخت . . ۵٤
شکل ۳-۱۹: استراتژی ارائه شده در بازسازی حجمی عوارض سه‌بعدی . . . ۵۵
شکل ۳-۲۰: روند ارائه شده در تعیین نقشه اختلافات ۵٦
شکل ۳-۲۱: تعیین سازگاری چپ-راست نقاط متناظر ۵۷
شکل ۳-۲۲: وضعیت منحنی شباهت در وضعیت بروز ابهام ۵۷
شکل ۳-۲۳: تصاویر شبیه‌سازی شده استرئو و نمایش با درجات خاکستری نتایج حاصل از روند تشخیص نقاط متناظر ۵۸
شکل ۳-۲٤: المان‌های محاسباتی و مشاهداتی از نوع صفحه، خط و نقطه. . . ۵۹

شکل ٤-۱: پنجره اولیه نرم‌افزار پیاده‌سازی شده StereoMetrica . . . ٦۰
شکل ٤-۲: نحوه ارتباط نرم‌افزار StereoMetrica با نرم‌افزار MATLAB و مجموعه ابزارهای آن و دیگر برنامه‌های خارجی ٦۱
شکل ٤-۳: ساختار نرم‌افزار StereoMetrica و نحوه ارتباط قسمت‌های مختلف آن با یکدیگر ٦۱
شکل ٤-٤: پنجره رابط کاربر "تنظیم پروژه" ٦۲
شکل ٤-۵: ساختار مدل ریاضی سه‌بعدی جامع پیاده‌سازی شده . . . ٦۳
شکل ٤-٦: پنجره رابط کاربر 2D/3D Connection ٦۳
شکل ٤-۷: پنجره رابط کاربر توجیه داخلی ٦٤
شکل ٤-۸: پنجره رابط کاربر توجیه خارجی ٦۵
شکل ٤-۹: پنجره رابط کاربر توجیه خارجی در وضعیت نمایش استرئو . . . ٦٦
شکل ٤-۱۰: ساختار درختی تعریف کتابخانه، کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها در نرم‌افزار StereoMetrica ٦٦
شکل ٤-۱۱: پنجره رابط کاربر مدل‌سازی ارتفاعی، استخراج، تشخیص و بازسازی اشیاء . ٦۷

شکل ۵-۱: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "پارالاکس y" در روند تناظریابی ۷۰
شکل ۵-۲: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "پارالاکس x" در روند تناظریابی ۷۰
شکل ۵-۳: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "همبستگی" در روند تناظریابی . ۷۰
شکل ۵-٤: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "شباهت" در روند تناظریابی . ۷۰
شکل ۵-۵: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "تناظر" در روند تناظریابی . ۷۱
شکل ۵-٦: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "اختلاف بافت" در روند استخراج نواحی ۷۱
شکل ۵-۷: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "اختلاف ناهمواری" در روند

استخراج نواحی ۷۲
شکل ۵-۸: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "ابعاد" در روند استخراج نواحی ۷۲
شکل ۵-۹: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "رشد" در روند استخراج نواحی ۷۲
شکل ۵-۱۰: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "ارتفاع" در روند تشخیص . ۷۳
شکل ۵-۱۱: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "مساحت" در روند تشخیص . ۷۳
شکل ۵-۱۲: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "شکل" در روند تشخیص . ۷۳
شکل ۵-۱۳: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "ناهمواری" در روند تشخیص. ۷۴
شکل ۵-۱۴: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "بافت" در روند تشخیص . ۷۴
شکل ۵-۱۵: برچسب‌های زبانی و تابع عضویت متغیر زبانی "طیف" در روند تشخیص . ۷۴
شکل ۵-۱۶: منحنی‌های همگرایی روند یادگیری شبکه نوروفازی در رابطه با اشیاء ماشین، درخت و ساختمان ۷۵
شکل ۵-۱۷: وضعیت تعدیل شده پارامترهای استنتاج (توابع عضویت) در روند تشخیص . ۷۵
شکل ۵-۱۸: یکی از تصاویر رنگی مورد استفاده در منطقه ارزیابی . . . ۷۶
شکل ۵-۱۹: پراکندگی و تعداد نقاط کنترل مورد استفاده در روند توجیه . . . ۷۷
شکل ۵-۲۰: منطقه انتخابی به منظور ارزیابی توانایی روش ارائه شده در استخراج اشیاء . ۷۸
شکل ۵-۲۱: نتایج حاصل در روند تشخیص (سمت چپ) و بازسازی (سمت راست) در منطقه مورد ارزیابی ۷۸
شکل ۵-۲۲: ناحیه انتخابی مورد نظر به منظور نمایش نتایج حاصل در هر یک از مراحل کاری ۷۹
شکل ۵-۲۳: نتایج حاصل در مراحل مختلف کاری در رابطه با ناحیه نمونه . . ۸۰
شکل ۵-۲۴: نمایش گرافیکی و نتایج آماری حاصل از روند بازسازی در منطقه انتخابی . ۸۱

فصل اول

مقـــدمـــه

۱-۱- مقدمه

دید ماشینی یا کامپیوتری سال‌ها است که بعنوان یک شاخه علمی برای تدوین مبنای تئوری و الگوریتمی، که بوسیله آن میتوان اطلاعات مفید در مورد جهان را به شیوه ماشینی شده از تصاویر مورد مشاهده استخراج و تحلیل نمود، مطرح است. دید ماشینی مجموعه‌ای است از پردازش‌هایی که به میزان قابل توجهی، عملکرد دید و سیستم تشخیص انسان را برای تعیین دانش عام یا خاص از اشیائ تصویر شده مدل‌سازی می کند. اطلاعات مورد نیاز می‌تواند به شناخت یک شئ خاص، توصیف سه بعدی یک شئ ناشناخته، محل و جهت قرارگیری شئ مورد مشاهده، یا به اندازه گیری هر ویژگی فضایی از یک شئ، مثلاً فاصله بین دو نقطه شاخص آن، مرتبط باشد.

در این راستا ایده دستیابی به یک سیستم کاملاً اتوماتیک بعنوان جایگزین عامل انسانی در استخراج و تشخیص عوارض سه‌بعدی همواره از آرزوهای دیرینه متخصصان بینایی کامپیوتر و هوش مصنوعی بوده است[Bernd et al. 1999]. بحث فوق برانگیزاننده تلاش‌های تحقیقاتی گسترده‌ای برای ادغام و ایجاد تعامل بین شاخه‌های علمی مختلف (همچون فتوگرامتری، پردازش تصاویر، دید کامپیوتری، هوش مصنوعی، گرافیک کامپیوتری و مدیریت پایگاه داده) می‌باشد، که برای شکل دادن و ایجاد یک سیستم اطلاعات فضایی (مکانی) سه بعدی واقعی لازم هستند. با این وجود شیوه‌های فعلی دید کامپیوتری به دلایل ذیل تا کنون محدود به مناظر بسیار ویژه و حوزه های کاربردی خاص بوده‌اند:

۱- بیان خصوصیات هندسی و ساختاری عوارض در طبیعت با توجه به تنوع و پیچیدگی‌های موجود در ساختار آنها نیازمند مدل‌های هندسی جامع که از پیچیدگی محاسباتی زیادی برخوردار می‌باشند، است.

۲- مسدود شدن و یا تلفیق عوارض یا بخشهایی از آن با عوارض متقاطع همجوار مثل ساختمان‌ها، درختان، یا ماشین‌ها موجب می‌گردد تا فرآیند شناسایی و در نتیجه عملیات بازسازی این عوارض با ابهام برخوردار باشند.

۳- تأثیر سایه‌ها، نویز و کنتراست کم منجر به استخراج داده‌های اضافی یا نادرستی می گردد که باعث ایجاد ابهام یا آشفتگی در روند تشخیص و فرآیندهای بالاتر بازسازی و مدل‌سازی هندسی می گردند.

٤- حجم بالای داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده در تشخیص و بازسازی عوارض، باعث می‌گردد بکارگیری بسیاری از الگوریتم‌های موجود در زمینه‌های بینایی کامپیوتر و فتوگرامتری که در شرایط معمول مورد استفاده قرار می‌گیرند از کارایی بسیار پایینی برخوردار بوده و عملاً غیر قابل استفاده باشند.