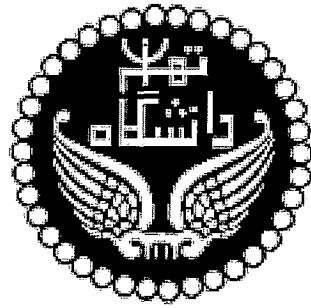
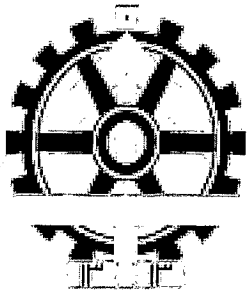


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده فنی

گروه مهندسی نقشه برداری و ژئوماتیک

طراحی و پیاده سازی یک سیستم اطلاعات مکانی زمانمند (TGIS)

۱۳۸۲ / ۱ / ۱۵

نگارش

مهدی طالبی

استاد راهنما: دکتر دلاور

رئیس هیئت مدیره
موسسه تخصصی
مطالعات مکانی ایران

۴۷.۴۲

رساله پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی نقشه برداری-گرایش سیستم های اطلاعات مکانی (GIS)

اسفند ۱۳۸۱

۴۷.۴۲

موضوع

طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی (GIS) زمانمند

توسط

مهدی طالبی

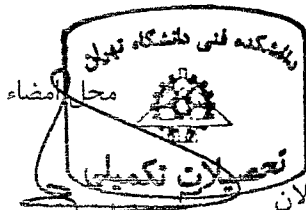
پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی نقشه برداری - GIS

از این پایان نامه در تاریخ ۸۱/۱۲/۰۵ در مقابل

هیئت داوران دفاع بعمل آمده و مورد تصویب قرار گرفت.



دکتر جواد فیض

دکتر علیرضا آزموه اردلان

دکتر محمدرضا سراجیان

دکتر محمودرضا دلاور

دکتر علی اصغر آل شیخ

دکتر علیرضا آزموه اردلان

دکتر فرهاد صمدزادگان



سرپرست کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده:

مدیر گروه آموزشی:

نماینده تحصیلات تکمیلی:

استاد راهنما:

عضو هیئت داوران:

عضو هیئت داوران:

عضو هیئت داوران:

چکیده

در دنیای پیرامون ما هر عارضه با سه مشخصه اساسی موضوع، مکان و زمان از دیگر عوارض قابل تمیز می باشد و عدم وجود هر یک از سه مولفه فوق باعث عدم تمیز عارضه مورد بحث از دیگر عوارض در امتداد محور زمان و مکان و حالت می گردد. کاربران جدید سیستم های اطلاعات مکانی (GIS) اغلب با این مشکل مواجه اند که سیستم آنها در پاسخگویی به مسائلی مانند " نشان دادن تغییر مسیر یک راه بین دو تاریخ (۱ و ۲) " و یا " نشان دادن سرگذشت تغییرات مکانی و توصیفی یک قطعه زمین " ناتوان می باشد. این پایان نامه تحقیقی بر روی توسعه یک سیستم اطلاعات مکانی برداری زمانمند (TGIS) نمونه می باشد.

در زمینه GIS زمانمند تحقیقات فراوانی صورت گرفته و مدل های داده فراوانی برای ثبت تغییرات در اشیاء مکانی ارائه شده اند از جمله مدل لحظه نمای برداری و رستری و مدل ترکیب مکان-زمان و ... که دارای معایبی مانند ایجاد افزونگی داده ها و کارایی پایین و ... می باشند. در این پایان نامه و طراحی از مدل بهنگام سازی برداری استفاده می نماید و به این ترتیب که مدل از نسخه های چندگانه عوارض و توصیف عوارض پشتیبانی به عمل آورده و برای این منظور از زمان-نشان نمودن پایگاه داده ها (وارد نمودن مولفه زمان در پایگاه داده ها) و رویدادها استفاده می نمایم.

هدف این پایان نامه و توسعه یک GIS غیر زمانمند موجود به یک GIS زمانمند می باشد و طراحی اولیه بر این اصل مبتنی است که GIS غیر زمانمند موجود بطور عادی به عملیات خود پردازد و توابع TGIS اضافه شونده نیز بتوانند بطور مستقل به عملیات خود پردازند. طراحی از یک مدل بهنگام سازی برداری استفاده می کند. بدین ترتیب که مدل از نسخه های چندگانه عوارض و توصیف عوارض پشتیبانی می کند و برای این کار از زمان-نشان نمودن پایگاه داده ها و رویدادها استفاده می نمایم.

در زمینه GIS زمانمند شاهد تحقیقات فراوانی بوده ایم لیکن در این پایان نامه با بررسی اهمیت زمان در GIS و بررسی روش های مختلف مدلسازی مفهومی برای GIS زمانمند به مدل مفهومی مناسبی برای طراحی مدل داده بهنگام سازی برداری دست یافته ایم. در زمینه ایجاد GIS زمانمند نیز تحقیقاتی صورت گرفته و نمونه هایی طراحی و پیاده سازی شده اند، لیکن در این پایان نامه و یک سیستم نرم افزاری قوی بر پایه نرم افزار ArcView توسعه یافته که دارای قابلیت ها و توانمندی های بیشتری در زمینه تجزیه و تحلیل های مکانی-زمانی می باشد و برای تست سیستم هم از داده های واقعی استفاده شده است.

در این تحقیق ابتدا به بررسی اصول پایه یک GIS زمانمند پرداخته و در ادامه برای طراحی TGIS نمونه، مدل‌های مفهومی زمانمند بررسی و تجزیه و تحلیل و بهینه سازی شده و سپس طراحی با مدلسازی منطقی و فیزیکی ادامه می یابد و به تشریح نحوه پیاده سازی نمونه های عملی GIS زمانمند پرداخته شده است. در این تحقیق از یک شیت نقشه رقومی کاداستر شهر قم در مقیاس ۱:۵۰۰ و اطلاعات پایگاه داده مربوطه به منظور تست سیستم استفاده شده است و با در نظر گرفتن چند مقطع زمانی توانسته ایم درصد و نیز روند تغییرات مکانی و توصیفی را در نقشه کاداستر رقومی نمونه بررسی نماییم. بطور نمونه، بیشترین آمار تغییر نام مالک (معاملات املاک) در مقطع 2001/10/01-2002/01/01 با ۸ درصد و کمترین آمار در مقطع 2001/01/01-2001/04/01 با ۲ درصد بوده است و یا بیشترین تعداد تفکیک قطعات زمین در مقطع 2001/04/01-2001/07/01 با ۹ درصد و کمترین تعداد تفکیک زمین در مقطع 2001/01/01-2001/04/01 با ۳ درصد بوده است.

GIS زمانمند نمونه بطور موفقیت آمیزی بر مبنای نرم افزار ArcView توسعه یافته است و برای توابع واحدهای مدیریت و ورود و ویرایش و نیز پرسش از مجموعه داده های مکانی-زمانی و برنامه نویسی ها با زبان Avenue صورت گرفته است. GIS زمانمند نمونه می تواند نسخه های چندگانه عوارض را ردیابی کرده و نمایش دهد و نیز می تواند با معیارهای گسترده ای چون عارضه X در زمان T کجا بوده است؟ از نسخه های عوارض پرسش کند.

تقدیر و تشکر

پیشبرد و اجرای این پایان نامه را مرهون یاری بسیاری از عزیزان میدانم که تشکر و قدردانی از آنان شایسته و ضروری است . قبل از هر چیز از زحمات استاد محترم دکتر دلاور که با هدایت و راهنمایی خویش نقش ارزنده ای را در شکل گیری این پایان نامه ایفا نموده اند تشکر و قدردانی می نمایم . در ضمن از مدیریت محترم طرح کاداستر کشور که در ارائه نقشه کاداستر مورد نیاز ، اینجانب را یاری دادند کمال تشکر را دارم.

فهرست مطالب

۱	(۱) مقدمه.....
۲	(۱-۱) مرور.....
۲	(۱-۲) نیاز به GIS زمانمند.....
۳	(۱-۳) اهداف.....
۴	(۱-۴) تحول GIS زمانمند.....
۶	(۱-۵) قدرت تفکیک زمانی.....
۶	(۱-۶) زمانهای ردیابی اشیاء.....
۷	(۱-۷) مدل‌های داده GIS زمانمند.....
۸	(۱-۸) ساختار پایان نامه.....
۱۰	(۲) مدل‌سازی مفهومی GIS زمانمند.....
۱۱	(۲-۱) مرور.....
۱۲	(۲-۲) مقدمه ای بر مدل‌سازی مفهومی.....
۱۵	(۲-۳) مدل‌سازی ساختاری و بعد زمان.....
۱۵	(۲-۳-۱) مدل ماهیت-رابطه (ER).....
۱۵	(۲-۳-۲) مدل ماهیت-رابطه توسعه یافته (EER).....
۱۵	(۲-۳-۳) مدل ماهیت-رابطه با زمان (ERT).....
۱۷	(۲-۴) مدل‌سازی فرایندها.....
۱۷	(۲-۴-۱) نمودارهای جریان داده ها (DFD).....
۱۹	(۲-۴-۲) نمودارهای فعالیت Demos.....
۲۰	(۲-۵) مدل‌سازی رفتار زمانی.....
۲۴	(۲-۶) مدل‌های شیء گرا.....
۲۷	(۲-۷) دید دستوری و بعد زمان.....
۲۷	(۲-۸) نتیجه گیری.....
۲۸	(۳) مدل‌سازی منطقی GIS زمانمند نمونه.....
۲۹	(۳-۱) مرور.....
۲۹	(۳-۲) بررسی مدل داده ArcView استاندارد.....
۳۱	(۳-۳) طراحی مدل داده.....
۳۱	(۳-۳-۱) اهداف عمده.....

- ۳۲..... طراحی واحد مدیریت داده ها. (۳-۳-۲)
- ۳۳..... طراحی واحد ورود داده ها و ویرایش. (۳-۳-۳)
- ۳۴..... طراحی واحد نمایش و پرسش از داده ها. (۳-۳-۴)
- ۳۴..... طراحی مدل داده نهایی. (۳-۳-۵)
- ۳۵..... نتیجه گیری. (۳-۳-۶)
- ۳۶..... (۴) مدل سازی فیزیکی GIS زمانمند نمونه.
- ۳۷..... مرور. (۴-۱)
- ۳۷..... دید کلی. (۴-۲)
- ۳۷..... تابع افزودن فیلهای زمانمند. (۴-۳)
- ۳۸..... تابع افزودن عارضه زمانمند جدید. (۴-۴)
- ۴۰..... تابع انتخاب عارضه. (۴-۵)
- ۴۱..... تابع اصلاح و بهنگام سازی زمان رویداد عارضه. (۴-۶)
- ۴۲..... توابع بهنگام سازی هندسی و تفکیک و تجمیع عوارض. (۴-۷)
- ۴۴..... توابع حرکت روی نسخه های چندگانه عوارض. (۴-۸)
- ۴۶..... تابع صدور نسخه های عوارض به یک فایل جداگانه. (۴-۹)
- ۴۷..... نتیجه گیری. (۴-۱۰)
- ۴۸..... (۵) پیاده سازی نمونه های عملی GIS زمانمند.
- ۴۹..... مرور. (۵-۱)
- ۴۹..... آماده سازی نقشه و پایگاه داده. (۵-۲)
- ۵۲..... اعمال تابع افزودن فیلهای زمانمند. (۵-۳)
- ۵۳..... اعمال تابع افزودن عارضه زمانمند جدید. (۵-۴)
- ۵۴..... اعمال توابع انتخاب عارضه و اصلاح و بهنگام سازی زمان رویداد عارضه. (۵-۵)
- ۵۵..... اعمال توابع بهنگام سازی هندسی و تفکیک و تجمیع عوارض. (۵-۶)
- ۵۷..... اعمال توابع حرکت روی نسخه های عوارض و تابع صدور نسخه های عوارض به فایل جداگانه. (۵-۷)
- ۵۸..... نمونه ای از کاربرد تحلیلی GIS زمانمند نمونه. (۵-۸)
- ۶۱..... (۶) نتیجه گیری.
- ۶۲..... مرور. (۶-۱)
- ۶۲..... نتیجه گیری. (۶-۲)

۶۳پیشنهادات (۶_۳

۶۴مراجع. _

۶۶چکیده به زبان انگلیسی. _

فهرست جداول

-
- | | |
|----|--|
| ۳۲ | (۱) اهداف سیستم و ایده های پیاده سازی |
| ۳۳ | (۲) ایده های اهداف و پیاده سازی واحد مدیریت داده ها |
| ۳۳ | (۳) ایده های اهداف و پیاده سازی واحد ورود و ویرایش داده ها |
| ۳۴ | (۴) ایده های اهداف و پیاده سازی واحد نمایش و پرسش از داده ها |
| ۳۴ | (۵) لیست کامل فیلدهایی که برای طراحی TGIS به جداول اضافه می شوند |
| ۴۹ | (۶) لیست فیلدهای اطلاعاتی خطوط پلیگونهای نقشه تهیه شده |
| ۶۱ | (۷) روند تغییرات در مقاطع زمانی |

۳	(۱) مولفه های عوارض توپوگرافیک
۵	(۲) توسعه GIS غیر زمانمند به GIS زمانمند
۶	(۳) تحول GIS از سیستم تهیه نقشه خودکار به GIS زمانمند
۷	(۴) انواع مختلف زمان در TGIS
۸	(۵) مدل لحظه نما
۸	(۶) مدل داده ترکیب مکان-زمان
۱۵	(۷) یک مدل ER نمونه نشان دهنده شهرها و کشورها در جهان
۱۶	(۸) مثالی از یک مدل ERT نشان دهنده نقشه زمانی اروپا
۱۷	(۹) دید کارکردی : سمبل های زبان DFD
۱۸	(۱۰) نمودار جریان داده ها برای فعالیت ها در یک اداره مسکن شهری
۲۰	(۱۱) نمودار فعالیت برای یک بندر
۲۱	(۱۲) رفتار زمانی یک توصیف
۲۲	(۱۳) رفتار کلی اشیاء زمانی با استفاده از نماد سازی State Chart
۲۳	(۱۴) سرگذشت یک قطعه زمین با نمادسازی گراف سرگذشت
۲۳	(۱۵) هفت نوع اساسی تغییرات که در نمادسازی گراف سرگذشت بکار میروند
۲۵	(۱۶) متداولترین سمبل ها در زبان OMT
۲۶	(۱۷) یک مدل شیء گرا از یک کاداستر
۳۸	(۱۸) فلوچارت تابع افزودن فیلدهای زمانمند
۳۹	(۱۹) فلوچارت تابع افزودن عارضه زمانمند جدید
۴۰	(۲۰) فلوچارت تابع انتخاب عارضه
۴۱	(۲۱) فلوچارت تابع اصلاح و بهنگام سازی زمان رویداد عارضه
۴۳	(۲۲) فلوچارت توابع بهنگام سازی هندسی و تفکیک و تجمیع عوارض
۴۵	(۲۳) فلوچارت توابع حرکت روی نسخه های چندگانه عوارض
۴۶	(۲۴) فلوچارت تابع صدور نسخه های عوارض به یک فایل جداگانه
۵۰	(۲۵) رابط کاربر ویژه سازی شده نرم افزار ArcView GIS
۵۱	(۲۶) نقشه نهایی شامل قطعات زمین منطقه مورد مطالعه
۵۲	(۲۷) نتیجه اعمال تابع افزودن فیلدهای زمانمند

۵۳	نتیجه اعمال تابع افزودن عارضه زمانمند جدید	(۲۸
۵۴	نتیجه اعمال توابع انتخاب و اصلاح و بهنگام سازی زمان رویداد عارضه	(۲۹
۵۵	مثال تفکیک و تجمیع عوارض	(۳۰
۵۶	جدول توصیف عارضه پلیگونیهای تفکیک و تجمیع یافته	(۳۱
	نتیجه کاربرد تابع حرکت روی نسخه های عوارض و تابع صدور نسخه های	(۳۲
۵۷	عوارض به فایل جداگانه	
۶۰	نمودار روند تغییرات مکانی و توصیفی در TGIS نمونه با گذشت زمان	(۳۳

اصطلاحات مخفف

Database Management System : سیستم مدیریت پایگاه داده ها	DBMS
Discrete Event Modelling on Simula : مدلسازی رویداد بطور گسسته با Simula	Demos
Data Flow Diagram : نمودار جریان داده ها	DFD
Extended Entity _ Relationship : ماهیت-رابطه توسعه یافته	EER
Entity _ Relationship : ماهیت-رابطه	ER
Entity _ Relationship with Time : ماهیت رابطه با زمان	ERT
External Rule Language : زبان دستوری خارجی	ERL
Geospatial Information Systems : سیستم های اطلاعات مکانی	GIS
Global Positioning System : سیستم تعیین موقعیت ماهواره ای	GPS
Object Modelling Technique : تکنیک مدلسازی شیء	OMT
Structured Query Language : زبان پرسش و پاسخ ساختار یافته	SQL
Spatio-Temporal Information System : سیستم اطلاعات مکانی-زمانی	STIS
Temporal Geospatial Information System : سیستم اطلاعات مکانی زمانمند	TGIS
Temporal Query Language : زبان پرسش زمانی	TQUEL

فصل اول

مقدمه

۱-۱) مرور

این پایان نامه تحقیقی در زمینه توسعه و بررسی ویژگیهای یک سیستم اطلاعات مکانی زمانمند (TGIS) می باشد. در فصل اول درباره علت نیاز به TGIS، قدرت تفکیک زمانی، انواع زمان در TGIS و انواع مدل‌های داده TGIS بحث می گردد.

۱-۲) نیاز به GIS زمانمند

کاربران سیستم های اطلاعات مکانی به ذخیره نمودن عوارض توسعه گرا (عوارضی که با گذشت زمان تغییر می کنند)، تغییرات توصیفات و نیز اجرای پرسشهای زمانی از قبیل " این عارضه در زمان T کجا بوده؟ " یا " آیا این عوارض خطی انتخابی در گذشته با یکدیگر تقاطع داشته اند؟ " علاقه مند می باشند. از طرفی در دنیای پیرامون ما هر عارضه با سه مشخصه اساسی از دیگر عوارض قابل تمیز می باشد [۱۳ و ۱۴]:

- چه چیزی؟

- در چه مکانی؟

- در چه هنگامی؟

بنابراین عدم جوابگویی به هر یک از موارد فوق باعث عدم تمیز عارضه مورد بحث از دیگر عوارض در امتداد محور زمان، مکان و حالت می گردد. در پاسخ به سوال " چه چیزی؟ " جواب، موضوع خواهد بود. موضوع، برای توصیف عارضه و بیان اطلاعات غیر هندسی و غیرمکانی عارضه بکار برده می شود. یعنی با مراجعه به این گونه اطلاعات می توان مشخصات غیر هندسی عارضه را تعیین و مشخص نمود.

در پاسخ به سوال " در چه مکانی؟ " جواب، موقعیت می باشد. موقعیت، اطلاعات هندسی و وضعیت مکانی عوارض را مشخص می سازد. این گونه اطلاعات به موقعیت نسبی یا مطلق عوارض در جهان اشاره دارد. با در دست داشتن این اطلاعات می توان محل قرار گرفتن عارضه و پراکندگی هندسی آنرا مشخص نمود.

در پاسخ به سوال " در چه هنگامی؟ " جواب، زمان می باشد. این گونه اطلاعات یعنی زمان، به محل قرار گیری عارضه در امتداد محور زمان یا به عبارت دیگر به دوره ای از زمان اشاره دارد که عارضه مورد بحث در آن هنگام حضور داشته است.

اگر چه تاکنون، به دلایل مختلفی به گونه سوم اطلاعات، زمان، توجه درخور آن معطوف نگردیده، باید توجه نمود که بدون در نظر گرفتن زمان، تشخیص عارضه در دنیای زمانمند و در حال تغییر ما عملاً غیر ممکن خواهد بود.

با وجود اینکه تاکنون در ارائه اطلاعات توپوگرافی، زمان همواره بطور صریح در حاشیه ذکر می شده، با توجه به اهمیتی که بکارگیری زمان به عنوان یکی از ارکان تعیین کننده عوارض دارد باید آنرا به