

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۴۵۲
۱۶۹۰
۹.۶

۳۹۸۴۱

۱۳۸۰ / ۱۱ / ۲۴

وزارت اطلاعات و ارتباطات
جمهوری اسلامی ایران



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی عمران (محیط زیست)

016158

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تهیه طرح اصلی شبکه
فاضلاب

۳۹۵۲۱

علی پرهیزکار

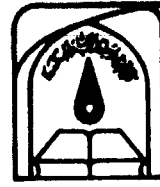
استاد راهنما:

دکتر احمد بادکوبی

استاد مشاور:

دکتر کوروش محمدی

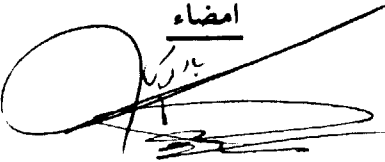



شهریور ۸۰



دانشگاه تربیت مدرس

تاییدیه هیات داوران

آقای علی پرهیزکار پایان نامه ۶ واحدی خود را با عنوان کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تهیه طرح اصلی شبکه فاضلاب در تاریخ ۸۰/۶/۱۰ ارائه کردند. اعضای هیات داوران نسخه نهائی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوی تایید و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران با گرایش محیط زیست پیشنهاد می کنند.

<u>امضاء</u>	<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>اعضای هیات داوران</u>
	آقای دکتر بادکوبی	۱- استاد راهنما:
	آقای دکتر محمدی	۲- استاد مشاور:
	آقای دکتر قدسیان	۳- استادان ممتحن:
	آقای دکتر جنبی	۴- مدیر گروه:
	آقای دکتر گنجی دوست	(یا نماینده گروه تخصصی)

تاییدیه هیات داوران
دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ: ۸۰/۶/۱۰
استاد راهنما:



بسمه تعالی

آیین‌نامه چاپ پایان‌نامه (رساله)‌های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت‌های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان‌نامه (رساله)‌ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی، دانشگاه اطلاع دهد.
- ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
کتاب حاضر، حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته عمران است که در سال ۱۳۸۰ در دانشکده علمی / پزشکی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر احمد نادکوبی، مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر کورش محمدی و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر از آن دفاع شده است.
- ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی، دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.
- ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ‌شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.
- ماده ۵ دانشجوی تمهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه‌شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.
- ماده ۶ اینجانب علی یردیزکار دانشجوی رشته عمران - حیدرآباد مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی: علی یردیزکار

تاریخ و امضاء: ۱۳۸۰/۲/۱۰

تقریباً:

آب و ہوا کا کیمیا

پودوں اور جانوروں کا

تشکر و قدردانی :

سپاس یگانه دانا را که به لطف بی مثالش، تحقیق حاضر به پایان رسید.
بدینوسیله از زحمات کلیه عزیزانی که بدون همکاری ایشان اجرای این تحقیق ممکن نبود، تشکر
و قدر دانی می نمایم :

از زحمات اساتید بزرگوارم، جناب آقای دکتر احمد بادکوبی و جناب آقای دکتر کورش محمدی
که در این تحقیق همواره بنده را در حل مشکلات و مسائل موجود هدایت و راهنمایی کردند.
تشکر نموده، کمال سپاس و امتنان را دارم.

از مدیر گروه محترم جناب آقای دکتر حسین گنجی دوست که در پیگیری امور مربوط به این
تحقیق مساعدت نمودند، کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای مهندس احمدی مطلق که در تعریف پروژه و همچنین حل مشکلات موجود از هیچ
کمکی دریغ ننمودند، نهایت سپاس و تشکر را دارم.

از جناب آقای مهندس حسینی که در تهیه اطلاعات مساعدت و همکاری نمودند. کمال تشکر را
دارم.

از دوست عزیزم جناب آقای مهندس کریمی که در طول این تحقیق همواره مرا یاری دادند، تشکر
می نمایم.

از دوست عزیزم جناب آقای محمودی که در ویرایش این تحقیق زحمات زیادی را تقبل کردند،
بسیار سپاسگذارم.

در پایان از کلیه بزرگوارانی که به نحوی در به ثمر رسیدن این تحقیق مساعدت و همکاری نمودند،
کمال تشکر را دارم و برای همگی آنها از درگاه خداوند بزرگ آرزوی سلامتی و موفقیت
می نمایم.

چکیده :

طراحی شبکه فاضلاب به دو فاز انتخاب طرح و طراحی هیدرولیکی تقسیم می شود که در فاز اول طرح شبکه فاضلاب تهیه می شود و در فاز دوم با توجه به طرح تهیه شده در فاز اول. طراحی هیدرولیکی برای شبکه صورت می گیرد. موضوع این تحقیق در مورد فاز اول طراحی یعنی انتخاب طرح می باشد.

روشهای تهیه طرح را می توان به دو دسته کلی تجربی و علمی تقسیم بندی نمود که در روش تجربی طراح با استفاده از اطلاعات و تجربه مهندسی اقدام به تهیه طرح می نماید. ولی در روشهای علمی تهیه طرح بر مبنای خاصی استوار می باشد. که در این تحقیق روش SPST و MST که بر مبنای تئوری گراف می باشند و همچنین روش جستجوی جهت و روشهایی که بر مبنای سعی و خطا هستند، مورد بررسی قرار گرفته اند.

با توجه به اینکه موضوع این تحقیق کاربرد GIS در تهیه طرح اصلی شبکه فاضلاب می باشد. ابتدا کاربردهایی از GIS در زمینه روشهای تجربی نظیر، زیر حوزه بندی و غربال کردن بیان شده و سپس با توجه به قابلیت های GIS، روش SPST برای اجرا در محیط GIS انتخاب شده که برای این منظور برنامه ای به زبان Avenue در نرم افزار ArcView تهیه شده که می تواند با گرفتن اطلاعات لازم از کاربر، طرح اصلی شبکه را بر مبنای SPST تهیه کند.

در نهایت شهر Shandong چین به عنوان پایلوت انتخاب شده و طرح شبکه فاضلاب آن با این روش بدست آمده و با طرح بدست آمده توسط روش جستجوی جهت مورد مقایسه قرار گرفته، که نسبت به آن ۱/۷۳٪ بهینه تر می باشد.

واژه های کلیدی : انتخاب طرح - شبکه فاضلاب - سیستم اطلاعات جغرافیایی

فهرست مطالب

فصل اول - مقدمه و هدف

- ۱-۱- مقدمه..... ۲
- ۲-۱- مروری بر مطالعات انجام شده..... ۵
- ۳-۱- هدف از تحقیق..... ۵

فصل دوم - روشهای تهیه طرح

- ۱-۲- مقدمه..... ۸
- ۲-۲- روشهای تهیه طرح..... ۸
- ۱-۲-۲- روشهای تجربی..... ۸
- ۱-۱-۲-۲- تهیه طرح بر اساس تجربه..... ۸
- ۲-۱-۲-۲- الگوهای سیستم جمع آوری فاضلاب..... ۸
- ۲-۲-۲- روشهای علمی..... ۱۴
- ۱-۲-۲-۲- تهیه طرح بر اساس سعی و خطا..... ۱۴
- ۲-۲-۲-۲- تهیه طرح بر اساس تئوری گراف..... ۱۶
- ۱-۲-۲-۲-۲- تعاریف..... ۱۶
- ۲-۲-۲-۲-۲- مقایسه MST و SPST..... ۱۷
- ۳-۲-۲-۲-۲- شاخص هزینه..... ۱۹
- ۴-۲-۲-۲-۲- اندازه گیری شاخص هزینه..... ۲۱

۲۳	.....۲-۲-۲-۲-۵-تهیه طرح با استفاده از وزن دادن
۲۷	.....۲-۲-۲-۳-روش جستجوی جهت
۲۷	.....۲-۲-۳-۱-تعاریف و اصطلاحات
۲۸	.....۲-۲-۳-۲-تئوری روش جستجوی جهت
۳۱	.....۲-۲-۳-۳-رویه کار در حل عددی

فصل سوم- سیستم اطلاعات جغرافیایی

۳۳	.....۳-۱-مقدمه
۳۳	.....۳-۲-تعریف سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۴	.....۳-۳-قابلیتهای سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۴	.....۳-۳-۱-ذخیره و بهنگام سازی اطلاعات
۳۴	.....۳-۳-۲-ترکیب و نمایش اطلاعات گرافیکی و توصیفی
۳۵	.....۳-۳-۳-همپوشانی انواع لایه های اطلاعات جغرافیایی
۳۵	.....۳-۳-۴-بازیابی نقشه ها در مقیاس مورد نظر
۳۵	.....۳-۴-۱-منابع اطلاعاتی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی
۳۶	.....۳-۴-۱-۱-منابع داده های توصیفی
۳۶	.....۳-۴-۲-منابع داده های جغرافیایی و غیر توصیفی
۳۷	.....۳-۵-۱-نحوه ورود اطلاعات به سیستم های اطلاعات جغرافیایی
۳۸	.....۳-۵-۱-۱-ثبت توسط صفحه کلید
۳۸	.....۳-۵-۲-هندسه مختصات
۳۸	.....۳-۵-۳-رقومی کردن دستی

۳۸.....	۳-۵-۴-جا روب کردن.....
۳۸.....	۳-۵-۵-وارد کردن فایل‌های رقومی موجود.....
۳۹.....	۳-۶-مدلهای داده فضایی.....
۴۰.....	۳-۶-۱-مدل داده رستری.....
۴۱.....	۳-۶-۲-مدل داده برداری.....
۴۱.....	۳-۶-۲-۱-مدل توپولوژی.....
۴۶.....	۳-۶-۲-۱-۱-شبکه نامنظم مثلثی.....

فصل چهارم- کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تهیه طرح اصلی

شبکه فاضلاب

۴۹.....	۴-۱-مقدمه.....
۴۹.....	۴-۲-آماده سازی نقشه ها.....
۴۹.....	۴-۲-۱-دیجیت کردن.....
۴۹.....	۴-۲-۲-ساختن توپولوژی.....
۵۲.....	۴-۲-۲-۱-جدول اطلاعات نقطه ای.....
۵۳.....	۴-۲-۲-۲-جدول اطلاعاتی کمانها.....
۵۳.....	۴-۲-۲-۳-جدول اطلاعات چند ضلعی.....
۵۴.....	۴-۳-انواع شبکه از لحاظ توپوگرافی.....
۵۵.....	۴-۳-۱-شهرهایی که دارای شیب تند هستند.....
۵۵.....	۴-۳-۲-شهرهایی که از لحاظ توپوگرافی حالت تپه ای دارند.....
۵۵.....	۴-۳-۳-شهرهایی که نسبتاً مسطح هستند.....

- ۵۶-۴-۴-کاربرد GIS در تهیه طرح اصلی.....
- ۵۶-۴-۴-۱-استفاده از GIS بعنوان ابزار کمکی.....
- ۵۶-۴-۴-۱-۱-استفاده کمکی از GIS برای تهیه طرح اصلی بر اساس تجربه.....
- ۵۹-۴-۴-۲-۱-استفاده کمکی از GIS برای تهیه طرح اصلی بر اساس تجربه و روشهای علمی..
- ۵۹-۴-۴-۱-۲-۱-زیر حوزه بندی
- ۶۷-۴-۴-۲-۲-۱-غربال کردن لوله ها.....
- ۷۰-۴-۴-۲-استفاده از GIS بعنوان ابزار اصلی
- ۷۰-۴-۴-۱-۲-انتخاب روش تهیه طرح.....
- ۷۱-۴-۴-۲-۲-بررسی قابلیت اجرای روش SPST توسط GIS.....
- ۷۳-۴-۴-۳-۲-تهیه طرح اصلی با روش SPST توسط GIS.....
- ۷۳-۴-۴-۲-۴-انتخاب پایلوت
- ۷۶-۴-۴-۵-۲-تعیین شاخص هزینه.....
- ۷۷-۴-۴-۶-۲-تهیه طرح اصلی برای شبکه فاضلاب شهر Shandong توسط GIS.....
- ۷۸-۴-۴-۷-۲-انتخاب طرحهای مورد مقایسه ۰.....
- ۸۳-۴-۴-۸-۲-طراحی هیدرولیکی
- ۹۲-۴-۴-۹-۲-مقایسه هزینه ها

فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۹۵-۵-۱-مقدمه
- ۹۵-۵-۲-نتیجه گیری.....
- ۹۵-۵-۳-پیشنهادات.....
- ۹۶-فهرست منابع.....

۹۸.....واژه نامه انگلیسی به فارسی

۱۰۰.....واژه نامه فارسی به انگلیسی

۱۰۲.....ضمائم

فهرست جداول

- جدول (۱-۲) مقایسه روشهای SPST, MST ۱۸
- جدول (۲-۲) مقایسه شاخص هزینه های مختلف ۲۴
- جدول (۳-۲) مقایسه شاخص های مختلف شهر **Pinarkent** ۲۵
- جدول (۴-۲) بررسی اثرات تعداد زیر حوزه ۲۶
- جدول (۱-۳) نمونه توپولوژی چند ضلعی ۴۳
- جدول (۲-۳) نمونه ای از پیوستگی ۴۵
- جدول (۳-۳) نمونه ای از توپولوژی کمان گره ۴۶
- جدول (۱-۴) لایه های اطلاعاتی در GIS ۵۰
- جدول (۲-۴) نتایج طراحی هیدرولیکی طرح موجود ۸۴
- جدول (۳-۴) نتایج طراحی هیدرولیکی طرح تهیه شده با روش جستجوی جهت ۸۶
- جدول (۴-۴) نتایج طراحی هیدرولیکی طرح تهیه شده با شاخص طول ۸۸
- جدول (۵-۴) نتایج طراحی هیدرولیکی طرح تهیه شده با شاخص حجم فرضی خاکبرداری ۹۰
- جدول (۶-۴) مقایسه هزینه ها ۹۲

فهرست اشکال

- شکل (۱-۲) الگوی شعاعی..... ۱۰
- شکل (۲-۲) الگوی تقاطعی..... ۱۱
- شکل (۳-۲) الگوی عمودی..... ۱۲
- شکل (۴-۲) الگوی بادبزی..... ۱۳
- شکل (۵-۲) الگوی ناحیه ای..... ۱۳
- شکل (۶-۲) نمایش الگوریتم Liebman..... ۱۴
- شکل (۷-۲) نمایش الگوریتم Lowsley..... ۱۵
- شکل (۸-۲) طرح تهیه شده به روش MST..... ۱۷
- شکل (۹-۲) طرح تهیه شده به روش SPST..... ۱۸
- شکل (۱۰-۲) مقادیر شاخص هزینه حفاری..... ۲۲
- شکل (۱-۳) توپولوژی چند ضلعی..... ۴۲
- شکل (۲-۳) نمونه ای از پیوستگی..... ۴۴
- شکل (۳-۳) نمونه ای از توپولوژی کمان - گره..... ۴۵
- شکل (۱-۴) الگوریتم نحوه ساخت توپولوژی..... ۵۱
- شکل (۳-۴) خطوط شبکه فاضلاب شهر سقز..... ۵۷
- شکل (۴-۴) نقشه TIN شهر سقز..... ۵۸
- شکل (۵-۴) شبکه فرضی Newland..... ۶۰
- شکل (۶-۴) نقشه DEM شبکه فرضی Newland..... ۶۱
- شکل (۷-۴) نقشه زیر حوزه بندی شبکه فرضی Newland..... ۶۳
- شکل (۸-۴) طرح اصلی تهیه شده برای هر زیر حوزه..... ۶۴

- شکل (۹-۴) طرح اصلی و نهایی شبکه فرضی Newland ۶۷
- شکل (۱۰-۴) لوله هایی که قابل استفاده به عنوان خطوط اصلی هستند ۶۹
- شکل (۱۱-۴) ساختار Node-Arc در شبکه فاضلاب ۷۲
- شکل (۱۲-۴) کد گذاری جهت در شبکه ۷۲
- شکل (۱۳-۴) شبکه فاضلاب شهر Shandong ۷۵
- شکل (۱۴-۴) طرح تهیه شده با شاخص هزینه طول ۷۹
- شکل (۱۵-۴) طرح تهیه شده با شاخص هزینه حفاری ۸۰
- شکل (۱۶-۴) طرح تهیه شده با روش جستجوی جهت ۸۱
- شکل (۱۷-۴) طرح موجود شبکه فاضلاب شهر Shandong ۸۲