



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه تفرش

دانشکده مهندسی صنایع

پایان نامه کارشناسی ارشد

**ارائه الگویی جهت مسیریابی خطوط لوله گاز با استفاده از
تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره فازی در شرکت ملی
گاز ایران**

استاد راهنما :

آقای دکتر بهزاد اشجری

استاد راهنمای دوم :

آقای مهندس مرتضی صابری

دانشجو :

نفیسه اسلامی بلده

۱۳۸۹-۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه تفرش

دانشکده مهندسی صنایع

پایان نامه کارشناسی ارشد

ارائه الگویی جهت مسیریابی خطوط لوله گاز با استفاده از
تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره فازی در شرکت ملی
گاز ایران

استاد راهنما:

آقای دکتر بهزاد اشجری

استاد راهنمای دوم:

آقای مهندس مرتضی صابری

دانشجو:

نفیسه اسلامی بلده

۱۳۸۹-۹۰

فرم تاییدیه داوران

"این پایان نامه با حمایت و پشتیبانی شرکت مهندسی و توسعه گازایران اجرا شده است"

تقدیم به پدر

ومادر عزیزم

که همیشه مشوق من در این مسیر بوده اند

تشکر و قدردانی

اینکه در لحظه اکنون در پرتو عنایات الهی نگارش این پایان نامه به پایان رسیده است، لازم می دانم در وهله اول از زحمات بی دریغ جناب آقای دکتر اشجری و جناب آقای مهندس صابری تشکر کرده و سپاسگزار راهنمایی های خردمندانه ان عزیزان باشم .

لازم میدانم از برادران عزیزم مهندس مصطفی اسلامی و مهندس علی اکبر اسلامی که مرا در انجام این تحقیق یاری کرده اند نهایت سپاس را داشته باشم .

جناب آقای مهندس صالحی لطف گرانبایه شما را نیز هرگز از یاد نبرده و تنها به ذکر این نکته بسنده می کنم که کارشناسی های گسترده شما همچون برگ زرینی در سطر سطر این سطور خودنمایی می کند .

شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران نیز با در اختیار گذاشتن اطلاعات دنباله دار خود نقش موثری در به نتیجه رساندن این پروژه ملی داشته است و در همین راستا مراتب سپاس خود را نثار مدیران بلند پایه ان شرکت می کنم .

چکیده:

ارزش اقتصادی گاز باعث می شود که همواره در اقتصاد ملی کشورها از اهمیت ویژه ای برخوردار باشد؛ اهمیت ویژه ای که در مدیریت بهینه اطلاعات صنعت گاز دو چندان شده و سبب می شود تا توجه به اطلاعات دقیق و بهنگام در یک فرم سیستماتیک و ساختاریافته جهت سهولت در اخذ، ذخیره سازی، بازیابی، پردازش، نمایش و تبادل اطلاعات مکانی اجتناب ناپذیر باشد.

البته در همین راستا مسیریابی یکی از شاخه های بحرانی و مهم صنعت گاز بشمار می آید چراکه هزینه احداث خطوط لوله گاز بسیار سنگین است و هر گونه اشتباهی در این زمینه به معنای به هدر رفتن سرمایه های ملی است.

سرمایه ای که تنها هنگامی حفظ می شود که بتوانیم مسیر مناسبی یافته و تمام عوامل اجتماعی و زیست محیطی را برای آن مدنظر قرار دهیم؛ اما تا کنون روش های معمولی و سنتی مسیریابی خطوط لوله گاز این نیاز را مرتفع نکرده است؛ روش های قدیمی به خاطر رعایت نکردن ملاحظات مهندسی صدمات بی شماری بر پیکره محیط زیست کشور وارد کرده و با انتخاب مسیرهای طولانی و عبور از نواحی غیر مجاز به دو چندان شدن هزینه های مالی و زمانی دامن زده است.

از همین رو و با توجه به آنکه استفاده از یک متدولوژی ساخت یافته برای تعیین و وزن دهی معیارهای موثر برای خطوط لوله گاز در ایران وجود نداشته است و فعالیت های قبلی در این زمینه بر پایه آزمون و خطا صورت می گرفت، این تحقیق بر آن شد تا با ارائه مدل جدید مسیریابی گام موثری در جهت بهبود این فرآیند داشته باشد.

مدل ارائه شده در این تحقیق بشرح ارتباط میان مولفه های تصمیم گیری سنتی در یک مدل محاسباتی ریاضی پرداخته است و با استفاده از ۵۰ فاکتور موثر در انتخاب مسیر و وزن دهی آنها مسیر بهینه را مشخص کرده است.

در واقع مدل ارائه شده کاهش بالقوه هزینه اجرایی پروژه و کاهش زمان مورد نیاز برای انتخاب مسیر بهینه را امکان پذیر می کند؛ مدل آورده شده همچنین با بهبود قابلیت عملیاتی سازی، فرآیند مسیریابی را برای تمام شرکت هایی که توانایی مالی و یا سخت افزاری بکارگیری سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) را ندارند، ممکن می کند. گفتنی است در این مطالعه علاوه بر ارائه یک مدل نرم افزاری، با استفاده از مدل پیشنهادی و با بهره گیری از تکنیک تصمیم گیری چند معیاره فازی (Fuzzy MCDM)، اقدام به رتبه بندی گزینه های مسیر خاص در شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران شده است.

فهرست

چکیده:	۴
فهرست	۵
فصل اول	۱۰
کلیات تحقیق	۱۰
۱-۱) بیان موضوع و ضرورت انجام تحقیق	۵
۲-۱) اهداف اساسی تحقیق	۶
۳-۱) سازمان هایی که می توانند از این تحقیق استفاده کنند	۶
۴-۱) سئوالاتی که در این تحقیق مطرح می شود	۶
۵-۱) جامعه و نمونه آماری مدل	۶
۶-۱) روش انجام تحقیق	۶
۷-۱) ساختار پایان نامه	۱۲
۸-۱) واژه واصطلاحات تخصصی	۷
فصل دوم	۱۴
ادبیات موضوعی	۱۴
۱-۲) پیشینه مسیر یابی	۱۴
۱-۱-۲) مسیر یابی سنتی	۹
۲-۱-۲) معایب مسیر یابی سنتی	۱۰
۳-۱-۲) مسیر یابی پیشرفته با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۱۰
۴-۱-۲) تاریخچه مسیر یابی خطوط لوله گاز در جهان	۱۱
۵-۱-۲) تاریخچه مسیر یابی خطوط لوله گاز در ایران	۱۳
۱-۲-۵-۱) فاز مقدماتی	۱۹

۱۹	..... فاز صحرایی (۲-۵-۱-۲)
۱۹	..... فاز دفتری (۳-۵-۱-۲)
۱۵	..... فرایند مسیر یابی خطوط لوله گاز با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره.....
۲۰	.....(MCDM) تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره
۱۶	..... روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی.....
۲۱	..... AHP کلاسیک (۱-۲-۲)
۲۳	..... نظریه مجموعه های فازی..... (۲-۲-۲)
۲۴	..... سلسله مراتبی (AHP) فازی..... (۳-۲-۲)
۲۵	..... AHP فازی به روش آنالیز توسعه Chang (۴-۲-۲)
۲۷	..... توضیح روش آنالیز توسعه Chang (۵-۲-۲)
۲۵	..... روش Fuzzy TOPSIS (۶-۲-۲)
۳۵	..... فصل سوم.....
۳۵	..... استخراج و تحلیل و استنتاج مسیر بهینه با استفاده از مدل یکپارچه ارزش دهی مسیر.....
۲۹	..... (۱-۳) جمع آوری و پالایش معیارهای موثر بر مسیریابی خطوط لوله گاز.....
۳۱	..... (۲-۳) وزن دهی معیارها با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی (AHP) فازی.....
۳۵	..... (۳-۳) رتبه بندی گزینه های مسیر با استفاده از روش Fuzzy TOPSIS.....
۴۴	..... فصل چهارم.....
۴۴	..... پیاده سازی مدل در شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران.....
۴۴	..... (۱-۴) جمع آوری معیارهای موثر بر فرآیند مسیریابی در احداث خطوط لوله گاز.....
۳۸	..... (۱-۴) دسته بندی معیارها با توجه به مقالات موجود.....
۳۹	..... (۲-۱-۴) دسته بندی معیارها با توجه به نظر کارشناسان.....
۴۱	..... (۳-۱-۴) دسته بندی معیارها با توجه به قراردادها.....
۴۳	..... (۴-۱-۴) دسته بندی اولیه معیارها.....
۴۴	..... (۵-۱-۴) دسته بندی نهایی معیارها.....
۵۵	..... (۲-۴) پالایش معیارها.....

۳-۴	وزن دهی معیارها با استفاده از تکنیک سلسله مراتبی فازی.....	۵۶
۱-۳-۴	ساختن یک سلسله مراتب برای مساله.....	۴۹
۲-۳-۴	تعیین ماتریس مقایسات زوجی و اعمال قضاوت ها.....	۵۱
۳-۳-۴	محاسبه وزن های نسبی معیارها با استفاده از آنالیز توسعه Chang.....	۵۸
۴-۳-۴	محاسبه وزن نهایی معیارها با استفاده از وزن نسبی حاصل شده در گام ۳ بازه ۰-۱۰۰۰.....	۵۳
۵-۳-۴	بررسی سازگاری سیستم.....	۵۸
۴-۴	تست مدل بر روی ۳ مسیر پیشنهادی در شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران.....	۵۹
۱-۴-۴	تعیین ماتریس تصمیم گیری.....	۶۷
۲-۴-۴	تعیین ماتریس نرمال شده.....	۶۹
۳-۴-۴	ماتریس نرمال شده وزن دار.....	۷۱
۴-۴-۴	تعیین فاصله از جواب ایده ال مثبت و جواب ایده ال منفی.....	۷۲
۵-۴-۴	تعیین رتبه مسیرها.....	۷۶
۵-۴	پیاده سازی مدل در غالب نرم افزار در محیط ++C.....	۷۱
	فصل پنجم.....	۷۹
	ارائه نتایج و پیشنهادات.....	۷۹
۱-۵	تحلیل مسیرها براساس نتایج بدست آمده.....	۷۴
۲-۵	مزایای مدل نسبت به ویژگی های تحلیل مسیر موجود در GIS.....	۷۶
۳-۵	بررسی مدل و ویژگی های آن.....	۷۶
۳-۵	پیشنهادات.....	۷۷
	فهرست مراجع و مأخذ.....	۸۴
	فهرست مراجع و مأخذ انگلیسی.....	۷۹
	منابع فارسی :.....	۸۲
	فهرست پیوست ها.....	۸۸
	پیوست شماره ۱.....	۸۸
	کد برنامه نویسی روش Fuzzy TOPSIS در مرحله رتبه بندی مسیر در محیط Matlab.....	۸۳

پیوست شماره ۲.....	۹۱
کد برنامه نویسی تکنیک سلسله مراتب فازی جهت وزن دهی به معیارها در محیط Matlab.....	۸۵
پیوست شماره ۳.....	۱۰۶
کد برنامه نویسی تکنیک Fuzzy TOPSIS جهت پالایش معیارها در محیط Matlab.....	۱۰۰
پیوست شماره ۴.....	۱۱۲
مراحل محاسبات وزن معیارها در روش FUZZY AHP.....	۱۰۷
۱- محاسبه وزن معیار شیب زمین.....	۱۱۲
۲- محاسبه وزن معیار کاربری زمین.....	۱۱۳
۳- محاسبه وزن معیار میزان دسترسی به راهها و شهرها.....	۱۱۵
۴- محاسبه وزن نسبی معیار زیست محیطی.....	۱۱۶
۵- محاسبه وزن نسبی معیار مشکلات حین اجرا.....	۱۱۷
۶- محاسبه وزن معیار اقتصادی.....	۱۱۸
۷- محاسبه وزن نسبی معیار امنیت خط لوله.....	۱۱۹
۸- محاسبه وزن نسبی معیار اجرایی.....	۱۲۱
۹- محاسبه وزن نسبی معیار بهره برداری.....	۱۲۲
۱۰- محاسبه وزن معیار عوارض زمین شناسی.....	۱۲۳
۱۱- محاسبه وزن معیار های کلی موثر بر خط لوله.....	۱۲۴
۱۲- محاسبه وزن معیار حریم خط لوله گاز.....	۱۲۶
۱۳- محاسبه وزن معیار عوارض طبیعی.....	۱۳۰
پیوست شماره ۵.....	۱۳۲
مراحل محاسبه رتبه حاصل شده از روش Fuzzy TOPSIS در بخش پالایش معیارها.....	۱۲۵
گام ۱: ماتریس مقایسات زوجی.....	۱۳۲
گام ۲: ماتریس نرمال شده.....	۱۳۵
گام ۳: ماتریس ارزش وزنی نرمال.....	۱۳۹
گام ۴: فاصله هرگزینه نسبت به ایده آل مثبت و منفی.....	۱۴۲
گام ۵: رتبه های حاصل شده برای معیارهای فوق.....	۱۴۶

۱۴۶.....	با استفاده از فرمول زیر رتبه هر مسیر محاسبه شده که در جدول زیر نمایش داده شده است .
۱۵۱.....	پیوست شماره ۶.....
۱۴۳.....	پرسشنامه مربوط به روش Topsis.....
۱۵۲.....	پیوست شماره ۷.....
۱۴۵.....	پرسشنامه مربوط به روش AHP.....
۱۵۳.....	Abstract.....

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱) بیان موضوع و ضرورت انجام تحقیق

صنعت نفت و گاز از جمله صنایع مهمی بشمار می آید که زیر بنای تمام صنایع موجود در یک کشور است و جمهوری اسلامی ایران با برخورداری از ۱۴ هزار کیلومتر خطوط لوله انتقال نفت و بیش از ۲۲ هزار کیلومتر خطوط لوله انتقال گاز، طولانی‌ترین شبکه خطوط لوله نفت و گاز را در منطقه خاورمیانه داراست؛ همچنین طرح‌های در دست طراحی و اجرای خط لوله در ایران (خطوط اصلی انتقال گاز و خطوط متعدد انتقال نفت خام و فرآورده‌های نفتی) کشور ما را به مهد صنعت لوله‌سازی و اجرای طرح‌های خط لوله در منطقه خاورمیانه تبدیل کرده است.

ایران همچنین از نظر شرایط جغرافیایی با داشتن مناطق کوهستانی، جنگلی، کویری، باتلاقی شرایط مساعدی دارد و با توجه به آنکه دومین دارنده منابع گازی در دنیا است، می‌تواند خود را به عنوان بزرگترین تامین کننده منابع اروپا نشان دهد؛ از طرف دیگر از آنجا که کشورهای همسایه ایران از دریا دورند و با توجه به آنکه شمال و جنوب کشور به دریا متصل است، وجه صادراتی منابع نفت و گاز کشور بیشتر نمایان می‌شود.

البته در این میان باید به این نکته توجه داشت که احداث خطوط انتقال نفت و گاز به حجم وسیعی از سرمایه گذاری احتیاج دارد و احداث خط لوله در یک مسیر اشتباه خسارت‌های زیادی را به ارمغان می‌آورد؛ خساراتی که زمان رشد و باردهی و دوره عملیاتی این صنعت را طولانی تر کرده و به عنوان یک معیار مهم رقابت صادراتی مطرح می‌شود؛ لذا هرچه فرآیند مسیریابی سیستماتیک تر شود، تاثیر هر کدام از مناطق جغرافیایی در مسیریابی کمتر شده و امکان موفقیت بیشتری را به همراه می‌آورد.

البته از آنجا که تاکنون در داخل کشور فرآیند مسیریابی بطور سیستماتیک و ساختار یافته انجام نمی‌گرفت ارائه یک مدل موفق برای انتخاب مسیر بهینه از ملزومات این صنعت به شمار می‌آید.

۲-۱) اهداف اساسی تحقیق

۱. بررسی روش های نوین مسیریابی خطوط لوله گاز
۲. تحلیل معیارها موثر بر مسیریابی خطوط لوله گاز براساس مستند سازی و تحلیل اصول مهندسی طراحی
۳. استخراج و پیاده سازی پیکره بندی نرم افزاری یک روش بهینه مسیریابی
۴. اجرای روش در شرکت گاز و نیل بسوی اهداف پیش بینی شده

۳-۱) سازمان هایی که می توانند از این تحقیق استفاده کنند

بطور کلی سازمان هایی که با خطوط لوله انتقال گاز مرتبط هستند و مسیریابی خطوط برایشان مهم است ، می توانند از این تحقیق بهره برده و در پی توجه به بندهای آورده شده در این سطور سطح کیفیتی فعالیت خود را افزایش دهند؛

شرکت راه و ترابری ،سازمان انتقال نیرو،سازمان آب وفاضلاب و همچنین شرکت نفت از جمله سازمان هایی هستند که می توانند از نتایج این تحقیق استفاده کنند.

۴-۱) سئوالاتی که در این تحقیق مطرح می شود

۱. معیارهای موثر بر مسیریابی خطوط لوله کدام است ؟
۲. از میان معیارهای موثر کدام معیار بیشترین اهمیت را می تواند داشته باشد ؟
۳. آیا روش های بهینه تری از روند مسیریابی موجود وجود دارد ؟
۴. در صورت وجود روش های بهینه تر یک روش مسیریابی عملی می تواند وجود داشته باشد ؟
۵. نتایج پیاده سازی روش بهینه کدام است ؟
۶. آیا روش ها و روال جدید بهینه ، عملی و به صرفه است ؟

۵-۱) جامعه و نمونه آماری مدل

با توجه به اینکه مهندسين طراح بخش خط لوله اکثرا در نقاط جنوبی و مرزی بطور پراکنده فعالیت می کنند و از آنجایی که فیلد کاری طراحی خط لوله کاملا تخصصی بوده است در این تحقیق سعی شده تا از مهندسين بخش طراحی و مهندسی خطوط لوله گاز در تهران استفاده شود ؛ دو سری پرسشنامه طراحی شد که سری اول آن شامل ۱۰ پرسشنامه بود که از میان این ۱۰ نفر ۵ نفر بدلیل مختلف از جمله شرکت در پروژه ها و داشتن جلسات متعدد همکاری نکردند . در سری دوم از میان ۱۰ پرسشنامه ۹ پرسشنامه بدستمان رسید

۶-۱) روش انجام تحقیق

روش انجام پژوهش توصیفی کاربردی می باشد که طی مراحل زیر انجام می گیرد :

- مطالعات و بررسی اولیه: مطالعه مقالات در این زمینه و گزارش مسیریابی چند پروژه و برگزاری جلسات مشاوره با کارشناسان

- شناسایی معیارهای موثر بر مسیر یابی و طبقه بندی آنها
- طراحی پرسشنامه اولیه برای پالایش معیارها و اخذ نظرات کارشناسان
- تحلیل اولیه و انتخاب درخت سلسله مراتب معیارهای اصلی
- طراحی پرسشنامه، تحلیل و محاسبه اوزان معیارهای اصلی با استفاده از تکنیک سلسله مراتب فازی
- ارائه مدل جامع ارزش دهی به مسیر با استفاده از وزن های بالا

۱-۷) ساختار پایان نامه

پایان نامه حاضر در پنج فصل ارائه شده است. در فصل ادبیات موضوع به تاریخچه مسیریابی خطوط لوله گاز و انواع روش های مسیریابی خواهیم پرداخت؛ در انتهای این فصل تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته اند، شرح داده می شود؛ در فصل سوم به توضیح مدل ارائه شده در این تحقیق از نظر تئوری خواهیم پرداخت؛ فصل چهارم پیاده سازی مدل ارائه شده در شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران را نشان خواهد داد و در ادامه در فصل پنجم نتایج حاصل از این تحقیق نمایش داده می شود.

۱-۸) واژه واصطلاحات تخصصی

مسیریابی خطوط لوله: بطور کلی فرآیند مسیریابی شامل جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به محدوده مورد مطالعه و یافتن مسیر بهینه است.

مسیریابی سنتی: در روش های سنتی مسیریابی، مسیر بهینه با استفاده از پیمایش زمینی و تجربه کارشناسان انتخاب می شود.

سیستم اطلاعات جغرافیایی^۱: بطور کلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی برای جمع آوری ذخیره سازی تجزیه و تحلیل داده هایی استفاده می شود که موقعیت جغرافیایی آنها یک مشخصه اصلی و مهم محسوب می شود.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۲: روشی است برای تجزیه و تحلیل مسائل پیچیده به شکلی که بتوان بوسیله آن گزینه های مورد نظر را اولویت بندی کرد و سپس مراحل تصمیم گیری و انتخاب را انجام داد.

تصمیم گیری چند معیاره^۳: به دسته ای از فنون و روش های تصمیم گیری اطلاق می شود که به منظور اولویت بندی و یا انتخاب مناسب ترین گزینه با استفاده از چند معیار تصمیم گیری بکار می رود.

TOPSIS: روشی است برای رتبه بندی گزینه ها با توجه به شاخص نزدیکی به راه حل ایده آل مثبت و دوری از راه حل ایده آل منفی.

¹ GIS

² AHP (Analytical Hierarchy Process)

³ Multi Attribute Decision Making

منطق فازی : رویکردی نوین برای حل مشکل و پاسخ به ابهامات مطرح شده در سیستم های مدیریتی است. به صورت مفهومی منطق فازی ، چند ارزشی است و اجازه می دهد که ارزشهایی را بین دو ارزشی هایی مثل " درست / نادرست " ، " بله / خیر " یا " بالا /پایین " و ... تعریف کرد.

فصل دوم

ادبیات موضوعی

فرایند مسیر یابی از گذشته تا به حال شامل استفاده از تکنیک‌ها و روش‌هایی بوده است که به مرور زمان بتواند نقایص موجود را نسبت به گذشته بهبود ببخشد. از آنجایی که شناخت روش‌های گذشته می‌تواند برای دست‌یابی به روش‌های نوین موثر واقع گردد، در این فصل ابتدا در مورد پیشینه مسیر یابی خطوط لوله گاز در ایران و جهان بحث کرده، سپس تکنیک‌های مورد استفاده در فرایند مسیر یابی که در این تحقیق استفاده شده است، شرح داده می‌شود.

۲-۱) پیشینه مسیر یابی

مسیر یابی بطور کلی فرایند بهینه‌سازی میان معیارهای اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی، هزینه‌های پروژه و غیره می‌باشد. فرایند مسیر یابی شامل جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به محدوده مورد مطالعه و یافتن مسیر بهینه می‌باشد، که به دو روش سنتی و پیشرفته صورت می‌گیرد

۲-۱-۱) مسیر یابی سنتی

در روش سنتی، مسیر یابی با استفاده از نقشه‌های موجود، پیمایش زمینی و تجربه کارشناسان انجام می‌گیرد که دلیل نداشتن یک سیستم اطلاعاتی ساخت یافته بسیار پر زحمت بوده و دقت کافی را نداشته است [1]. در این روش ابتدا کارشناسان با استفاده از نقشه‌های توپوگرافیکی از منطقه، محدوده مورد نظر را بر روی این نقشه‌ها رسم می‌کنند و در فاز بعد از طریق پیمایش زمینی از محدوده مورد نظر اقدام به یافتن گزینه‌های ممکن می‌نمایند و در انتها گزینه‌ای با هزینه کمتر انتخاب می‌گردد. [2]. در بخش تاریخچه مسیر یابی در ایران تاحدودی مراحل این روش نشان داده می‌شود.

۲-۱-۲) معایب مسیر یابی سنتی

- فقدان ساختاری مناسب برای مدیریت داده ها
- نداشتن دقت کافی
- در نظر نگرفتن همه معیار های موثر
- نسبی بودن نظر کارشناسان
- زمان بر بودن
- هزینه زیاد [2]

۲-۱-۳) مسیر یابی پیشرفته با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)

بطور کلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی برای جمع اوری ، ذخیره سازی ، تجزیه و تحلیل داده هایی استفاده می شود که موقعیت جغرافیایی آنها یک مشخصه اصلی و مهم محسوب می شود. به عبارت دیگر این سیستم ها برای جمع اوری و تجزیه و تحلیل کلیه اطلاعاتی که به نحوی با موقعیت جغرافیایی در ارتباط هستند به کار برده می شوند. در سیستم های اطلاعات جغرافیایی برای هر پدیده دو مساله مورد نظر است :

- پدیده چیست ؟
- در کجا قرار دارد؟

حجم داده های جغرافیایی بسیار زیاد می باشد ، لذا قدرت سیستم های اطلاعات جغرافیایی یک معیار حیاتی در آنالیز این داده ها محسوب می شود . این اطلاعات ممکن است ، بصورت نقشه جداولی از داده ها یا فهرستی از اسامی یا آدرس ها باشد ، که با این حجم زیاد داده ها روش های معمولی و غیر کامپیوتری بسیار وقت گیر و در بعضی از موارد حتی غیر ممکن است . هنگامی که همین داده ها وارد یک سیستم اطلاعات جغرافیایی می شوند ، می توان به راحتی انواع پردازش ها و تجزیه و تحلیل ها را با صرف جویی در هزینه و زمان انجام داد . GIS قابلیت های مهمی در تجزیه و تحلیل اطلاعات در جهت فراهم نمودن نظارت و پردازش و مدیریت رافراهم می کند [3] . مراحل کار GIS در مسیریابی شامل گردآوری اطلاعات ، پردازش اولیه ، مدیریت اطلاعات ، تجزیه و تحلیل نهایی و تولید محصول خارجی می باشد . در ابتدا اطلاعات مورد نیاز برای تهیه نقشه های بزرگ مقیاس جمع اوری و عکس های هوایی استخراج می شود . در مرحله بعد داده ها به گونه ای جمع اوری می شود که برای ورود به سامانه اطلاعات جغرافیایی آماده شوند . با استفاده از توابعی برای ذخیره سازی و بازیابی ، اطلاعات فوق پردازش شده و به شکل لایه های مختلف اطلاعاتی در GIS قرار می گیرند . لایه های مناسب وزن داده شده و با استفاده از وزن ها ، هم پوشانی لایه ها صورت می گیرد که مسیریابینه بر روی لایه هم پوشانی شده بدست می آید . مراحل فوق در شکل ۲-۱ نمایش داده شده است . [1]