دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده کشاورزی
گروه مهندسی آب
پایان نامه کارشناسی ارشد

مقایسه نرم افزار SEWERCAD با روش های بهینه الگوریتم ژنتیک و روش لاگرانژ افزاینده و مدل سازی روش بهینه الگوریتم ژنتیک با شبکه عصبی مصنوعی

سارا مدهوشی مزرعی

استادان راهنما
دکتر سعید رضا خدا شناس
دکتر کاظم اسماعیلی

استاد مشاور
دکتر علی نقی ضیایی

اسفند ماه ۱۳۸۹

فهرست

فصل اول- کلیات ۱

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- ضرورت انجام تحقیق ۳

۱-۳- هدف تحقیق ۴

۱-۴- مراحل تحقیق ۴

۱-۵- فرضیات تحقیق ۵

فصل دوم- بررسی منابع ۶

فصل سوم- مواد و روش ها ۷

۳-۱- مقدمه ۸

۳-۲- معرفی مدل ها و الگوریتم های مورد استفاده ۸

۳-۲-۱- الگوریتم سوامی (Swamee)۸

۳- ۲- ۱ -۱- تعریف الگوریتم ۱۳

۳-۲-۱-۲- فلوچارت ۱۶

۳-۲-۲- نرم افزار SEWERCAD ۱۷

۳-۲-۳- الگوریتم ژنتیک ۱۸

۳-۲-۴- شبکه عصبی مصنوعی(Artificial Neural Networks) ۱۹

۳-۳- شبکه های فاضلاب مورد استفاده ۲۲

۳-۳-۱- بخشی از شبکه فاضلاب مشهد ۲۲

۳-۳-۲- بخشی از شبکه فاضلاب روستای قاسم آباد رودسر ۲۵

۳-۳-۳- شبکه فاضلاب سیاتل ۲۸

مسئله طراحی ۳۰

فصل چهارم- نتایج و بحث ۳۳

۴-۲-۱- نتایج اطلاعات پروژه سیاتل مربوط به تحقیق افشار ۳۳

مقایسه عمق کارگذاری لوله ها ۳۳

مقایسه قطر لوله ها ۳۴

مقایسه شیب لوله ها ۳۵

مقایسه هزینه ها ۳۵
۴-۲-۲- نتایج پروژه شبکه فاضلاب مشهد ۳۶
مقایسه عمق کارگذاری ۳۶
مقایسه قطر لوله ها ۳۷
۴-۲-۳- نتایج پروژه شبکه فاضلاب روستای قاسم آباد رودسر ۳۸
مقایسه عمق کارگذاری ۳۸
مقایسه قطر لوله ها ۳۹
۴-۲-۴- نتایج شبکه فرضی تحقیق سوامی ۴۰
مقایسه عمق کارگذاری ۴۰
مقایسه قطر لوله ها ۴۰
مقایسه هزینه ها ۴۲
۴-۳- تهیه یک مدل شبکه عصبی ۴۴
کاربرد شبکه عصبی مصنوعی برای طراحی شبکه قاسم آباد ۴۹
فصل پنجم- نتیجه گیری و پیشنهادات ۵۳
۵-۱- نتیجه گیری ۵۳
۵-۲- پیشنهادات ۵۴
منابع ۵۶
پیوستها ۵۹

فهرست اشکال

فصل ۳

شکل ۳-۱- ساختار کلی شبکه عصبی مصنوعی مورد استفاده در این تحقیق..... ۲۱

شکل ۳-۲- نقشه بخشی از شبکه فاضلاب مشهد..... ۲۴

شکل ۳-۳- نقشه شبکه فاضلاب روستای قاسم آباد رودسر..... ۲۷

شکل ۳-۴- فاضلاب رو کمربندی دریاچه آنجل..... ۲۸

شکل ۳-۵- مقطع ترانشه خطوط فاضلاب مسئله سوامی..... ۳۱

شکل ۳-۶- پروفیل خطوط فاضلاب..... ۳۱

شکل ۳-۷- تصویر طرح بخشی از شبکه فاضلاب ارائه شده است..... ۳۲

فصل ٤

شکل ۴-۸- مقایسه عمق کارگذاری لوله به ۳ روش الگوریتم ژنتیک و سوامی و نرم افزار SEWERCAD ۳۴

شکل۴-۹- مقایسه قطر لوله به ۳ روش الگوریتم ژنتیک و سوامی و نرم افزار SEWERCAD..... ۳۵

شکل ۴-۱۰- مقایسه شیب لوله به ۳ روش الگوریتم ژنتیک و سوامی و نرم افزارSEWERCAD ۳۶

شکل ۴-۱۱- مقایسه عمق کارگذاری لوله بر اساس اطلاعات ورودی بخشی فاضلاب مشهد به ۲ روش سوامی و نرم افزار SEWERCAD ۳۸

شکل ۴-۱۲- مقایسه قطر لوله بر اساس اطلاعات ورودی بخشی فاضلاب مشهد به ۲ روش سوامی و نرم افزار SEWERCAD..... ۳۹

شکل ۴-۱۳- مقایسه عمق کارگذاری لوله بر اساس اطلاعات ورودی فاضلاب روستای قاسم آباد رودسر به ۲ روش سوامی و نرم افزار SEWERCAD..... ۴۰

شکل ۴-۱۴- مقایسه قطرلوله بر اساس اطلاعات ورودی فاضلاب روستای قاسم آباد رودسر به ۲ روش سوامی و نرم افزار SEWERCAD ۴۱
شکل ۴-۱۵- مقایسه عمق کارگذاری لوله بر اساس اطلاعات ورودی تحقیق سوامی به ۲ روش سوامی و نرم افزار SEWERCAD ۴۲
شکل ۴-۱۶- مقایسه قطر لوله بر اساس اطلاعات ورودی تحقیق سوامی به ۲ روش سوامی و نرم افزار SEWERCAD ۴۲
شکل ۴-۱۷- برازش اطلاعات بین شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک در مرحله آموز.....۴۷
شکل ۴-۱۸- برازش اطلاعات بین شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم ژنتیک در مرحله تست..... ۴۷
شکل ۴-۱۹- میزان اهمیت پارامتر های مورد بررسی در برآورد قطر لوله..... ۴۸
شکل ۴-۲۰-اختلاف مقادیر بدست آمده در قطر لوله توسط الگوریتم ژنتیک و شبکه عصبی مصنوعی.....۴۹
شکل ۴-۲۱- برازش اطلاعات خروجی از شبکه عصبی مصنوعی برای قطر لوله ۵۰
شکل۴-۲۲- برازش اطلاعات در شبکه عصبی مصنوعی و SEWERCAD در مرحله تست.....۵۱
شکل۴-۲۳- برازش اطلاعات در شبکه عصبی مصنوعی و سوامی در مرحله تست.....۵۱

فهرست جداول

فصل ۳

جدول ۳-۱- مقایسه عمق نسبی جریان در شبکه به ازای قطر لوله.....۱۱

جدول ۳-۲- نتایج هزینه اطلاعات شبکه فاضلاب سیاتل در تحقیق افشار برای ۳ مدل الگوریتم ژنتیک.....۱۹

جدول ۳-۳- اطلاعات بخشی از شبکه فاضلاب مشهد.....۲۲

جدول ۳-۴- اطلاعات شبکه فاضلاب روستای قاسم آباد..... ۲۵

جدول ۳-۵- مشخصات ورودی شبکه فاضلاب سیاتل (براساس مطالعات افشار).....۲۹

جدول ۳-۶- اطلاعات ورودی برای الگوریتم سوامی..... ۳۲

فصل ٤

جدول ۴-۷- مقایسه هزینه سه روش الگوریتم ژنتیک و سوامی و نرم افزار SEWERCAD.....۳۷

جدول ۴-۸- نتایج مربوط به هزینه ها در نرم افزار SEWERCAD و الگوریتم سوامی.....۴۳

جدول ۴-۹- نتایج حاصل از تحلیل آماری برای مدل شبکه عصبی مصنوعی.....۴۵

جدول ۴-۱۰- درصد پیش بینی قطر لوله توسط مدل شبکه عصبی مصنوعی در محدوده خطا ۲۰ ± ...۴۸

جدول ۴-۱۱- نتایج حاصل از تحلیل آماری برای مدل شبکه عصبی مصنوعی ومدل SEWERCAD..... ۵۱

فهرست علائم واختصارات

۱- ارتفاع متوسط زبری	ε
۲- عمق متوسط	η
۳- ضریب لاگرانژ افزاینده	λ
۴- لزجت سینماتیک	ν
۵- هزینه حفاری به ازای واحد سطح	C_e
۶- افزایش در هزینه حفاری به ازای واحد طول	C_r
۷- هزینه حفاری شمعک	C_s
۸- قطر لوله	D
۹- عمق کارگذاری لوله	d
۱۰- عمق کارگذاری انتهایی	d_f
۱۱- بیشترین عمق کارگذاری	d_{max}
۱۲- عمق کارگذاری متوسط	d_m
۱۳- عمق کارگذاری اولیه	d_0
۱۴- شتاب جاذبه زمین	g
۱۵- عمق پوشش حداقل	h_{min}
۱۶- ضریب قطر	k_D
۱۷- ضریب هزینه کارخاکی	k_e
۱۸- ضریب هزینه آدم رو	k_h

۱۹ - پارامتر هزینه لوله	k_m
۲۰- طول لوله	L
۲۱-پارامتر هزینه لوله	m
۲۲- شماره گره	n
۲۳- محیط	p
۲۴- دبی	Q
۲۵- ظرفیت جریان لوله	Q_{max}
۲۶- شعاع هیدرولیکی	R
۲۷- شیب کف	S_0
۲۸- سرعت متوسط جریان	V
۲۹- بیشترین سرعت جریان	V_{max}
۳۰- سرعت فرسایش	V_s
۳۱- سرعت خودشویی	V_{sc}
۳۲- عرض خاکریز	W

تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان «**مقایسه نرم افزار SEWERCAD با روش های بهینه الگوریتم ژنتیک و روش لاگرانژ افزاینده و مدل سازی روش بهینه الگوریتم ژنتیک با شبکه عصبی مصنوعی** » توسط «**سارا مدهوشی مزرعی** » در تاریخ **۸۹/۱۲/۲۱** با نمره و درجه ارزشیابی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

تاریخ دفاع نمره و درجه ارزشیابی

هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	آقای دکتر سعید رضا خداشناس	دانشیار	استاد راهنما	
۲	آقای دکتر کاظم اسماعیلی	استادیار	استاد راهنما	
۳	آقای دکتر علی نقی ضیایی	استادیار	استاد مشاور	
۴	آقای دکتر کامران داوری	دانشیار	داور	
۵	آقای مهندس محمد رضا اکبرزاده	مربی	داور	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه: **مقایسه نرم افزار SEWERCAD با روش های بهینه الگوریتم ژنتیک و روش لاگرانژ افزاینده و مدل سازی روش بهینه الگوریتم ژنتیک با شبکه عصبی مصنوعی**

اینجانب **سارا مدهوشی مزرعی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته سازه های آبی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد** تحت راهنمایی **دکتر سعیدرضا خداشناس و دکتر کاظم اسماعیلی** متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد یگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

با گسترش شهرها و افزایش جمعیت آن ها از یک سو و گسترش صنایع و کارخانه ها از سوی دیگر مسئله آلودگی محیط زیست روزبه روز اهمیت بیشتری پیدا کرده است. وجود فاضلاب ها یکی از عوامل آلودگی محیط زیست هستند و لذا بایستی آن ها را جمع آوری و از شهرها به بیرون هدایت کرد. مسئله خارج نمودن فاضلاب از محیط زیست و نحوه طراحی شبکه های فاضلاب همواره مورد توجه طراحان بوده است. امروزه در طراحی شبکه های فاضلاب از نرم افزار SEWERCAD استفاده می شود. این نرم افزار که نسخه پیشرفته نرم افزار SEWER است همه توانایی های نرم افزارAutocad را داراست. یکی از روش هایی که در حال حاضر در بهینه سازی شبکه فاضلاب استفاده می شود روش الگوریتم ژنتیک است. در این تحقیق اساس کار بر این است که نرم افزار SEWERCAD را با روش های بهینه سازی الگوریتم ژنتیک و روش لاگرانژ افزاینده مقایسه شود. با توجه به نتایج به دست آمده روش الگوریتم ژنتیک کمترین و روش SEWERCAD بیشترین هزینه را در طراحی خطوط فاضلاب برآورد می کند. همچنین در این تحقیق با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی(ANN)، همبستگی آماری بین دبی جریان در لوله ها ،اطلاعات توپوگرافی منطقه، طول لوله و اقطار اندازه گیری توسط روش بهینه الگوریتم ژنتیک بررسی شده است. نتایج نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی با دقت بالا و درصد خطای کم می تواند قطر لوله ها را در شبکه فاضلاب با برنامه نوشته شده در الگوریتم ژنتیک پیش بینی کند.

واژه های کلیدی: بهینه سازی، برازش، شبکه فاضلاب، ضریب همبستگی، عمق کارگذاری لوله، قطر لوله

سپاسگذاری

هم اکنون که به خواست خداوند متعال به پایان این پروژه رسیدم وظیفه خود می دانم از تمامی کسانی که در این راه همراه من بودند کمال تشکر را به جا آورم. در ابتدا از اساتید راهنمای محترم خود دکتر خداشناس و دکتر اسماعیلی که همواره راهنمایی خودشان را از اینجانب دریغ ننموده اند کمال تشکر را دارم. از استاد مشاور خود دکتر ضیایی که همواره پاسخگوی من بوده اند تشکر می کنم. از دوستان مهربان و همکلاسی های خوبم که همواره در همه شرایط کنارم بودند و تحمل دوری از خانواده برای من آسان نمودند به خصوص دوست عزیزم خانم لیلا اکرم نهایت تشکر را دارم. از آقایان مهندس ایمان زنگنه و مهدی دریایی که آموخته های بسیاری از ایشان دارم تشکر و قدردانی می کنم. ودر نهایت از خانواده خوب و دلسوزم به خصوص پدر و مادر عزیزم که رنج دوری از فرزند را تحمل نمودند و در راه پیشرفت من از هیچ فداکاری دریغ ننمودند صمیمانه متشکر و سپاس گذارم. در آخر از شرکت مشاور طوس آب که اطلاعات مربوط به شبکه فاضلاب مشهد را در اختیارم گذاشتند تشکر می کنم.

فصل اول-کلیات

۱-۱- مقدمه

با بزرگ شدن شهرها و گسترش شهرنشینی و افزایش جمعیت آنها از یک سو و گسترش صنایع و کارخانه ها از سوی دیگر مسئله آلودگی محیط زیست روز به روز اهمیت بیشتری پیدا کرده است. وجود فاضلاب ها یکی از عوامل آلودگی محیط زیست است و لازم است جمع آوری و از شهر خارج شوند. این وظیفه بر عهده سیستم جمع آوری فاضلاب شهری است که به تدریج گسترش یافتند و به عنوان یک ضرورت در زیر ساخت های شهری محسوب گردید. یک سیستم جمع آوری فاضلاب از خطوط مختلف فاضلاب تشکیل شده است که پایان بخش این خطوط یک تقاطع است. خطوط فاضلاب اصلی در نهایت به

یک خروجی ختم می‌شود. بنابراین خطوط فاضلاب به صورت جمع کننده هایی به نظر می رسند که در گره ها تغذیه شده و در شبکه فاضلاب دیگری تخلیه می شوند. در حالت کلی تاسیسات شبکه جمع آوری فاضلاب شهری به دو بخش فاضلاب‌روها و تأسیسات ویژه تقسیم می‌شوند. ساختمان های ویژه شامل قسمت هایی است مانند آدم‌روها، دهانه‌های ریزش، سرریزهای آب باران، روگذرها، زیرگذرها، دریچه های ریزش آب باران، دریچه های ریزش برف، سریزهای آب باران، دریچه های ریزش فاضلاب، ایستگاههای پمپاژ، حوضچه های زیرزمینی و شستشوی فاضلاب روها وزیرگذرها و روگذرها. تعداد ساختمان های ویژه در یک شبکه جمع آوری فاضلاب ممکن است بسیار زیاد و هزینه ساخت چشم گیری را به خود اختصاص دهند. فاضلاب‌روها شامل انشعاب خانه‌ها، کانال‌های فرعی، کانال های اصلی، کانال های ویژه آب باران ولوله های زیرفشار هستند. شبکه جمع آوری فاضلاب باید به گونه ای طرح گردد که از نظر نیروی انسانی نیاز به نگهداری زیاد نداشته باشد. به ویژه از نقطه نظر شیب کف کانال ها باید پیش بینی های لازم در طرح انجام گرفته باشد تا اینکه مواد معلق ته نشین نشده وسطح مقطع جریان کاهش نیافته و مشکل گرفتگی لوله در مسیر شبکه به وجود نیاید. شکل و جنس فاضلاب روها بسته به نوع و مقدار فاضلاب ممکن است دایره ای یا تخم مرغی باشد. جنس فاضلاب روها را براساس قیمت آن و نوع فاضلاب و نیز ارتفاع سطح آب زیرزمینی در محل و خواص آن تعیین می کنند. آسانی ساختن فاضلاب روهای دایره ای شکل و در نتیجه ارزانی آن ها موجب شده است که در عمل بیشتر فاضلاب روها در شبکه جمع آوری فاضلاب به صورت دایره ای ساخته شوند. این در حالی است که برای فاضلاب روهای کوچک با ابعادی حدوداً کمتر از نیم متر تنها از مقطع دایره‌ای شکل استفاده می شود(منزوی،۱۳۶۶). علاوه بر مزیتی که گفته شد، مقطع دایره‌ای در مقایسه با سایر مقاطع برای یک مساحت ثابت از سطح مقطع جریان، کمترین محیط تر شده را داراست که نتیجه آن کمتر شدن در افت انرژی ناشی از جریان است و باعث می شود در مصرف انرژی در شبکه های فاضلاب صرفه جویی شود(حسینی وابریشمی، ۱۳۸۰).

۱-۲- ضرورت انجام تحقیق

هزینه های شبکه جمع آوری فاضلاب شامل هزینه کارگذاری لوله، هزینه نگهداری از شبکه در موقع بهره برداری و بهای هر متر طول لوله می باشد. مسئله برآورد هزینه در شبکه جمع آوری فاضلاب همواره از نکات با اهمیت و مورد توجه طراحان بوده است. همواره در پروژه های مهندسی به علت طراحی نادرست یا در نظر نگرفتن تأثیر طراحی بر هزینه، اتلاف هزینه های گزاف اجتناب ناپذیر است. به طور کلی مجموع هزینه های طرح، شامل هزینه های خرید، اجرا، نصب لوله ها ،آدم روها ، ایستگاه های پمپاژ و آدم روهای ریزشی به عنوان تابع هدف در پروژه های بهینه سازی شبکه فاضلاب قرار می گیرد و از مهمترین هدف های طراحان می تواند به حداقل رساندن این تابع باشد.

الگوریتم های متفاوتی برای طراحی بهینه شبکه های جمع آوری و دفع فاضلاب در سال های گذشته توسعه یافته اند. از جمله این الگوریتم ها می توان به برنامه ریزی پویا، برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی غیر خطی و روش های ابتکاری اشاره کرد(افشار،۱۳۸۷).

در حالت کلی سیستم جمع آوری فاضلاب شهری را می توان به صورت درهم و با کمک یک رشته فاضلاب رو برای هدایت فاضلاب های خانگی وآبهای سطحی انجام داد ویا به صورت مجزا و با ایجاد دو رشته مجرای گوناگون یکی برای هدایت فاضلاب خانگی و دیگری برای هدایت آبهای سطحی ناشی از بارندگی طراحی نمود که برآورد هزینه در این دو حالت متفاوت است. در روش درهم هزینه ایجاد شبکه جمع آوری کمتر ولی هزینه ساختمان تصفیه خانه و آلودگی محیط زیست بیشتر است، این در حالی است که در روش مجزا هزینه ساختمان شبکه بیشتر ولی آلودگی محیط زیست کمتر است.

احداث شبکه های جمع آوری و دفع فاضلاب از یک طرف به دلیل وسعت و گستردگی آن ها و از طرف دیگر به دلیل عملیات خاکی و سازه ای حجیم، بسیار پر هزینه است. بدین ترتیب بدیهی است که هر گونه صرفه جویی در احداث شبکه جمع آوری فاضلاب از طریق کاهش حجم مصالح و عملیات مورد نیاز می تواند صرفه جویی فراوانی را به دنبال داشته باشد. این امر به خصوص در ایران که بخش عمده ای از مناطق شهری فاقد سیستم جمع آوری فاضلاب می باشد از اهمیت بیشتری برخوردار است.

۱-۳- هدف تحقیق

در سالهای اخیر طراحی بهینه شبکه فاضلاب مورد توجه فراوان قرار گرفته است. در حالت کلی بهینه سازی شبکه های فاضلاب هنگامی که به صورت ریاضی فرمول بندی شود، بیان کننده‌ی یک مسئله بهینه سازی غیرخطی مقید است که ضرورت استفاده از روش های مناسب را در حل این گونه مسائل اجتناب ناپذیر می کند. در سال های اخیر با پیشرفت رایانه ها روش های بهینه سازی پیشرفت و توسعه پیدا کرد. یکی از نرم افزار هایی که در طراحی شبکه فاضلاب مورد استفاده قرار می گیرد نرم افزار SEWERCAD است که نرم افزاری کاربردی در طراحی شبکه های فاضلاب می باشد. هدف در این تحقیق مقایسه دو روش بهینه سازی الگوریتم ژنتیک و الگوریتم لاگرانژ افزاینده Swamee با نرم افزار SEWERCAD و بررسی چگونگی عملکرد نرم افزار SEWERCAD در بهینه سازی هزینه ها می باشد و همچنین ارائه مدلی با شبکه عصبی مصنوعی بر اساس داده های بهینه است که بررسی شود آیا مدل شبکه عصبی مصنوعی می تواند جانشین خوبی برای مدل بهینه الگوریتم ژنتیک باشد.

۱-٤- مراحل تحقیق

مراحل تحقیق را می توان به صورت زیر توضیح داد:

۱- بررسی منابع مربوط به مدل های بهینه سازی شبکه فاضلاب و اخذ داده های سه شبکه فاضلاب واقعی

۲- تهیه برنامه کامپیوتری بهینه سازی شبکه فاضلاب بر اساس مدل سوامی

۳- مقایسه نتایج مدل های الگوریتم ژنتیک، مدل سوامی و مدل SEWERCAD برای سه شبکه فاضلاب واقعی

۴- تهیه مدل شبکه عصبی براساس نتایج مدل الگوریتم ژنتیک و مقایسه آن با نتایج مدل های سوامی و SEWERCAD

۱-۵- فرضیات تحقیق

در این تحقیق دو فرض اصلی دنبال می شود. اول آنکه شبکه عصبی قابلیت تهیه یک مدل بهینه برای شبکه فاضلاب را دارد و دوم اینکه مدل سوامی می تواند جانشین مناسب و ساده ای برای طراحی شبکه بهینه باشد.

فصل دوم- بررسی منابع

در این تحقیق طراحی بهینه خطوط فاضلاب مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا کمپ[1] (۱۹۴۶) اولین کسی بود که به مسئله طراحی بهینه خطوط فاضلاب اهمیت داد که تا آن زمان مهندسان و طراحان از این مسئله غافل بودند. پس از آن بسیاری از کارهای تحقیقاتی بر پایه این موضوع قرار گرفت. این تحقیقات به صورت روش های ابتکاری شکل گرفت و برنامه نوشته شده بر این اساس توسط میکروکامپیوترها انجام شد. آرگامن[2] و همکاران در سال ۱۹۷۳ از برنامه های دینامیکی برای بهینه سازی هزینه استفاده کردند. مریت[3] و بوگان[4]، والش[5] و براون[6] در همان سال به طراحی شبکه فاضلاب پرداختند. قبل از آن داجانی[7] در سال ۱۹۷۲

1.Camp
2.Argaman
3.Merritt
4.Bogan
5.walsh

با ارائه یک برنامه خطی در طراحی بهینه شبکه فاضلاب این مشکل را حل کرد. به دنبال آن ها جین وتایاجی در سال ۱۹۸۷ و ۱۹۸۹ از برنامه خطی ترتیبی برای پیدا کردن قطر شبکه فاضلاب استفاده کردند. گوبتا و همکاران در سال ۱۹۷۶ از روش پاول در طراحی استفاده کردند. این روش به این صورت است که مسیر جریان را تغییر می دهند و با جانمایی متفاوت تابع هزینه را محاسبه می کنند تا تابع هزینه بهینه را پیدا کنند. در همه این تحقیقات از معادله هیزن- ویلیام و مانینگ برای طراحی استفاده شده است. ASCE در سال ۱۹۶۳ استفاده از معادله مانینگ را رد کرد و توصیه نمود که از معادله دارسی ویسباخ برای کانال های باز استفاده شود(ASCE، ۱۹۶۳). از سوی دیگر در تحقیقات دقیق تر لایو در سال ۱۹۹۸ قویاً استفاده از معادله هیزن- ویلیام را در مورد کانالهای باز رد کرد(لایو، ۱۹۹۸). در سال ۲۰۰۱ سوامی[8] الگوریتمی ارائه داد که در آن تابع هزینه به صورت خطی محاسبه شده است وتابع هدف در این برنامه کم کردن هزینه ها است و در نهایت قطر لوله و عمق کارگذاری آن را محاسبه می شود. الگوریتم های متفاوتی برای طراحی بهینه شبکه جمع آوری فاضلاب در سال های اخیر توسعه یافته است از آن جمله می توان به روش برنامه ریزی پویا، برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی غیر خطی و روش های ابتکاری اشاره کرد. در تحقیق افشار طراحی بهینه شبکه جمع آوری فاضلاب با جانمایی مشخص با الگوریتم ژنتیک انجام شده است(افشار، ۱۳۸۷). همچنین افشار در تحقیق خود منابع مختلفی از محقیق که در برنامه ریزی پویا کار کرده اند آورده است.

در حال حاضر در طراحی شبکه های فاضلاب از نرم افزار SEWERCAD استفاده می شود که در واقع نسخه اصلاح شده نرم افزار SEWER است که در سال های گذشته در طراحی خطوط فاضلاب استفاده می شده است. SEWERCAD نرم افزاری بسیار قوی برای طراحی وآنالیز جریان های ثقلی وجریانهای تحت فشار در شبکه لوله ها وایستگاههای پمپاژ است. این برنامه در AutoCAD نیز می تواند

6.Brown
7.Dajani
8.Swamee

اجرا شودو همه توانایی های نرم افزار AutoCAD را دارا می باشد حتی می توان نقشه هایی را از AutoCAD واردSEWERCAD نمود. SEWERCAD برای ساختن ارائه گرافیکی از شبکه لوله کشی که شامل اطلاعاتی از قبیل داده های لوله، پمپ، بار هیدرولیکی و نفوذ است به ما کمک می کند. شبکه ثقلی در مدل های ثقلی به دوروش گام مستقیم و گام استاندارد در جریان های متغیر تدریجی به کارمی رود. این برنامه یک برنامه انعطاف پذیر برای ترکیب مفاهیم ثقلی وفشاری به صورت آزادانه است. عناصر فشاری با کنترل سیستم های هیدرولیکی و خاموش وروشن کردن پمپ ها تغییر می کند.