بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده فنی و مهندسی

بخش مهندسی برق

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق

گرایش قدرت

گسترش شبکه های انتقال مدرن

استاد راهنما:

دکتر مسعود رشیدی نژاد

استاد مشاور :

دکتر محسن محمدیان

مؤلف:

مجید زین الدینی میمند

شهریور ماه ۱۳۹۰

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

بخش مهندسی برق

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمیشود.

دانشجو : **مجید زین الدینی**

استاد راهنما : **دکتر مسعود رشیدی نژاد**

استاد مشاور : **دکتر محسن محمدیان**

داور ۱ : **دکتر سعید اسماعیلی**

داور ۲ : **دکتر روح ا... فدائی نژاد**

نماینده ی تحصیلات تکمیلی دانشکده در جلسه دفاع : **دکتر رضا رهگذر**

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده : **دکتر حجت اله رنجبر**

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

سپاس پرودگار پاک وسبحان را که امرش در خلق، یعنی شدن، و اوصافش به نظم پدیدار و همانا مجد وبزرگواریش به لطف و کرمش آشکار. سپاس می داریم آن فروزنده علم را که به این واسطه روشنی بخشید ظلمات وسردی جهل را. و او که گوهر دانش را در جهت نیل به کمال و نزدیکی به خویشتن، ره توشه عالمان قرار داد.

تقدیم به مادر دلسوزم و پدر مهربان که شکوه نگاهشان پرتویی است از نور الهی. و به همسر مهربان و عزیزم، خواهر مهربان و برادران عزیزم و تمام کسانی که دوستشان دارم و همواره موفقیت مرا خواهان بودند و هیچگاه نتوانستم سپاسشان گویم.

تشکر و قدردانی :

اکنون که با عنایت پروردگار توفیق اتمام این پایان نامه نصیبم گشت، خداوند را شاکرم که به اینجانب افتخار همراهی با استاد گرانقدر جناب آقای **دکتر مسعود رشیدی نژاد** به عنوان استاد راهنما داد تا بتوانم از تجربیات بسیار ارزشمند ایشان که بی منت و همچون پدری، دلسوزانه در اختیار بنده قرار دادند، بهره مند شوم. تا این دوره به عنوان یکی از بهترین دوران زندگی اینجانب رقم خورد. بنابراین بر خود فرض می دانم نهایت تشکر و قدردانی خود را بخاطر نصایح، تشویقها و راهنمایی های ایشان در پیشبرد این پایان نامه و سایر موارد زندگی ابراز نمایم. و امیدوارم که همیشه در سایه لطف پروردگار موفق باشند.

همچنین لازم است که از دکتر محسن محمدیان به عنوان استاد مشاور در این پایانامه بخاطر راهنماییها و مساعدتهای ایشان قدردانی کنم.

از دوستان عزیزم آقایان حمید خراسانی و محسن رحمانی بخاطر راهنمایشان در این مدت نهایت تشکر را دارم و امیدوارم در پناه خداوند موفق باشند.

به گرمی میفشارم دست اساتید محترمی را که در مدت تحصیل همواره از محضر ایشان آموخته ام.

در پایان نیز از آقایان دکتر سعید اسماعیلی و دکتر روح ا... فدایی نژاد که زحمت داوری این پایان نامه را پذیرفتند، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

با تشکر

مجید زین الدینی میمند

شهریور ماه ۹۰

چکیده:

سیستم انتقال در تداوم مطمئن مصارف مختلف که فراهم نمودن رضایت آنها امری اساسی است، نقش انکارناپذیری دارد. مطمئنا با گذشت زمان، گسترش صنعت و افزایش روز افزون جمعیت تقاضای بار نیز رشد می یابد و همزمان با این افزایش تقاضا تولید نیروگاه ها هم باید افزایش یابد. بنابراین در هر سیستم قدرت سه بخش جداگانه جهت گسترش آن باید مد نظر قرار گیرد. ابتدا باید پیش بینی درستی از بار آینده سیستم قدرت داشته باشیم سپس با در نظر گرفتن میزان و محل بار های آینده برنامه ریزی تولید نیروگاه ها انجام شود. حال با در نظر گرفتن بار و تولید آینده به برنامه ریزی گسترش خطوط انتقال پرداخته شود. بارهای پیش بینی شده در یک دوره چند ساله مشخص، به شبکه انتقال متصل می شوند. با افزایش بار در این دوره، برنامه‌ریزی توسعه شبکه انتقال باید به گونه‌ای انجام شود که این شبکه قادر باشد در زمان لازم با ملاحظات اقتصادی که ملزومات فنی را نیز برآورده می‌نماید، توان تولیدی را به مراکز بار انتقال دهد. از منظر ساختار سیستم‌های قدرت برنامه‌ریزی توسعه شبکه های انتقال در دو محیط انحصاری و تجدید ساختار یافته می تواند مورد بررسی قرار گیرد. هدف اصلی برنامه‌ریزی توسعه شبکه های انتقال در محیط انحصاری تامین تقاضای بار با توجه به حداقل قیمت و بر اساس معیارهای قابلیت اطمینان می باشد. در این پایان نامه الگوریتم جستجوی پراکنده ای به منظور حل مسئله توسعه شبکه های انتقال در محیط انحصاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در محیط انحصاری الگوریتم پیشنهادی به همراه الگوریتم سازنده ابتکاری برای حل مسئله در این محیط مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

کلید واژه: برنامه‌ریزی توسعه شبکه انتقال، الگوریتم جستجوی پراکنده، الگوریتم سازنده ابتکاری.

عنوان	صفحه

فهرست مطالب		ز
فرهنگ اختصارات		ک
فهرست جداول		ل
فهرست اشکال		م

عنوان		صفحه

فصل اول	**مقدمه**	۱
فصل دوم	**برنامه ریزی توسعه شبکه های انتقال**	۷
۲-۱	مقدمه	۸
۲-۲	برنامه ریزی سیستم های قدرت	۸
۲-۳	برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال	۹
۲-۴	ساختار کلی مسئله	۹
۲-۵	روشهای کلی	۱۰
۲-۵-۱	تقسیم بندی روش های TEP از منظر افقهای طراحی	۱۰
۲-۵-۲	تقسیم بندی روش های TEP از منظر عدم قطعیت ها	۱۱
۲-۵-۲-۱	روش های TEP غیر قطعی	۱۲
۲-۵-۲-۱-۱	عدم قطعیت های تصادفی	۱۲
۲-۵-۲-۱-۲	عدم قطعیت های غیر تصادفی	۱۴
۲-۵-۳	تقسیم بندی روش های TEP از نظر ساختار های سیستم قدرت	۱۶
۲-۶	روش های انجام TEP	۱۷
۲-۶-۱	روش های ارائه شده در محیط های سنتی	۱۷
۲-۶-۱-۱	روش های بهینه سازی ریاضی	۱۷
۲-۶-۱-۲	روش های بهینه سازی ابتکاری	۱۸
۲-۶-۱-۳	روش های ترکیبی	۲۰

۲-۶-۲	روش های ارائه شده در محیط های رقابتی	۲۳
۲-۶-۲-۱	خصوصیات TEP در محیط های رقابتی	۲۳
۲-۶-۲-۲	روش های پیشنهادی TEP در محیط های رقابتی	۲۴
۲-۷	معیارهای طراحی	۲۶
۲-۷-۱	معیارهای طراحی در محیط های سنتی	۲۶
۲-۷-۲	معیارهای طراحی در محیط های رقابتی	۲۷
۲-۸	ملاحظاتی درباره روش های ارائه شده	۲۷
۲-۹	تفاوت های TEP در محیط های رقابتی و انحصاری	۲۸
۲-۱۰	نتیجه گیری	۳۱
فصل سوم	**الگوریتم جستجوی پراکنده**	۳۲
۳-۱	مقدمه	۳۳
۳-۲	فرایندالگوریتم جستجوی پراکنده	۳۴
۳-۲-۱	تولید و بهبود جمعیت اولیه	۳۵
۳-۲-۲	به روز رسانی مجموعه مرجع	۳۶
۳-۲-۳	تولید زیر مجموعه	۳۸
۳-۲-۴	ترکیب جواب ها	۳۹
۳-۳	نتیجه گیری	۴۰
فصل چهارم	**برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال در محیط های انحصاری**	۴۱
۴-۱	مقدمه	۴۲
۴-۲	مدل سازی ریاضی شبکه های انتقال	۴۲
۴-۲-۱	مدل DC	۴۲
۴-۲-۲	مدل حمل و نقل	۴۳
۴-۲-۳	مدل ترکیبی	۴۳
۴-۳	الگورینم های سازنده ابتکاری در محیط های سنتی	۴۴
۴-۳-۱	الگوریتم کمترین مقدار قطع بار	۴۵

۴-۳-۲	الگوریتم گارور	۴۷
۴-۳-۳	الگوریتم VGS	۴۸
۴-۳-۴	الگوریتم DC	۴۸
۴-۴	نتیجه گیری	۴۹
فصل پنجم	**الگوریتم جستجوی پراکنده در مسئله توسعه انتقال**	۵۰
۵-۱	مقدمه	۵۱
۵-۲	نمایش کد سازی مسئله	۵۱
۵-۳	مراحل الگوریتم جستجوی پراکنده	۵۳
۵-۳-۱	انتخاب نسل اولیه	۵۳
۵-۳-۲	فاز بهبود الگوریتم	۵۴
۵-۳-۳	تولید مجموعه مرجع و به روز کردن آن	۵۵
۵-۳-۴	شرط توقف	۵۷
۵-۳-۵	تولید زیر مجموعه	۵۷
۵-۳-۶	ترکیب	۵۷
۵-۳-۷	جهش	۵۸
۵-۴	نتیجه گیری	۵۸
فصل ششم	**نتایج حل مسئله توسعه انتقال با استفاده از الگوریتم جستجوی پراکنده**	۶۰
۶-۱	مقدمه	۶۱
۶-۲	سیستم ۶ باسه گارور	۶۱
۶-۳	سیستم ۲۴ باسه	۶۳
۶-۴	سیستم ۴۶ باسه جنوب برزیل	۶۵
۶-۵	شبکه جنوب شرق	۶۷
۶-۶	سیستم ۸۷ باسه شمال برزیل	۶۹
۶-۷	مقایسه نتایج الگوریتم جستجوی پراکنده با سایر نتایج مقالات	۷۱
۶-۸	نتیجه گیری	۷۳

فصل هفتم نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات ۷۴

۷-۱ نتیجه گیری ۷۵

۷-۲ ارائه پیشنهادات ۷۵

۷-۲-۱ راهکار های پیشنهادی در محیط انصاری ۷۵

پیوست ۷۷

مراجع و منابع ۸۷

Abbreviation	Phrase
TNEP	Transmission Network Expansion Planning
SA	Simulated Annealing
TS	Tabu Search
GA	Genetic Algorithm
EGA	Expanded Genetic Algorithm
SS	Scatter Search
OPF	Optimal Power Flow
CHA	Constructive Heuristic Algorithm
OPM	Operation Planning Model
UCM	Unit Commitment
MINLP	Mixed Integer Nonlinear
MIP	Mixed Integer Programming
IPM	Interior Point Method
BB	Branch and Bound
ISO	Independent System Operator
SO+MO	System Operator + Market Operator
GEP	Generation Expansion Planning
LP	Linear Programming
NLP	Nonlinear Programming
EA	Evolutionary Algorithm
EP	Evolutionary Programming
ES	Evolutionary Strategy
PLF	Probabilistic Load Flow
PDF	Probability Density Function
STNEP	Static Transmission Network Expansion Planning
SPM	System Marginal Price
SPM	Short Term Planning Model

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۶ مقایسه هزینه سرمایه گذاری در طراحی با برنامه ریزی مجدد ژنراتورها ۷۱

جدول ۲-۶ مقایسه هزینه سرمایه گذاری در طراحی بدون برنامه ریزی مجدد ژنراتورها ۷۱

جدول ۳-۶ مقایسه تعداد LPهای حل شده تا رسیدن به جواب بهینه ۷۲

جدول ۴-۶ مقایسه زمان حل مسئله بر حسب ثانیه تا رسیدن به جواب بهینه ۷۲

جدول ۵-۶ مقایسه تعداد LPهای حل شده تا رسیدن به جواب بهینه در دو حالت مختلف ۷۳

فهرست اشکال

عنوان		صفحه
فصل دوم		
شکل ۱-۳	الگوریتم جستجوی پراکنده	۳۵
شکل ۲-۳	دوباره سازی مجموعه مرجع	۳۸
شکل ۳-۳	ترکیب خطی جواب ها	۴۰
فصل پنجم		
شکل ۱-۵	یک نمونه جواب اولیه برای TEP	۵۱
شکل ۲-۵	مراحل حل مسئله TEP با الگوریتم جستجوی پراکنده	۵۲
شکل ۳-۵	به روز رسانی مجموعه مرجع	۵۵
شکل ۴-۵	شاخص max-min	۵۶
شکل ۵-۵	نمونه ای از ترکیب تک نقطه ای	۵۷
شکل۶-۵	نمونه ای از جهش	۵۸
فصل ششم		
شکل ۱-۶	توپولوژی اولیه شبکه گارور	۶۲
شکل ۲-۶	توپولوژی اولیه شبکه ۲۴ باسه	۶۳
شکل ۳-۶	توپولوژی اولیه شبکه ۴۶ باسه جنوب شرق ایران	۶۶
شکل ۴-۶	توپولوژی اولیه شبکه جنوب شرق ایران	۶۸
شکل ۵-۶	توپولوژی اولیه شبکه ۸۷ باسه	۷۰

فصل اول

مقدمه

۱-۱ مقدمه

شبکه های انتقال یکی از اجزای مهم سیستم قدرت است که وظیفه رساندن انرژی الکتریکی از تولید کنندگان به مصرف کنندگان را دارد. با توجه به رشد روافزون بارهای الکتریکی شبکه های انتقال نیز باید توسعه یابند. توسعه شبکه انتقال باید به موقع و مناسب باشد بطوریکه نیازمندیهای فنی را برآورده ساخته واقتصادی نیز باشد. به همین منظور توسعه شبکه انتقال(TEP)[1] از قبل باید برنامه ریزی شود. از منظر ساختار سیستم های قدرت برنامه ریزی توسعه انتقال در دو محیط انحصاری و تجدید ساختار یافته می تواند مورد بررسی قرار گیرد. در سیستم های قدرت انحصاری، بخش های تولید، انتقال و توزیع بطور متمرکز اداره می شوند. بنابراین برای توسعه این سیستم ها هماهنگی کامل بین این بخش ها وجود دارد. در سیستم های قدرت بارها در آینده پیش بینی می شوند و بخش تولید وانتقال چنان توسعه می یابند که با کمترین هزینه و با حفظ قابلیت اطمینان سیستم، بارها تامین شده و قیود فنی سیستم نیز برقرار باشند. در محیط انحصاری عدم قطعیت ها بسیار کم هستند و در بهینه سازی بطور قطعی مدل می شوند. به علت بهره وری پایین، انحصار در سیستم های قدرت به تدریج کنار گذاشته شده و ساختار اقتصادی سیستم های قدرت از حالت انحصاری به سمت سیستمهای تجدید ساختار یافته تغییر یافته است. هدف اصلی تجدید ساختار افزایش بهره وری در تولید ومصرف از طریق ایجاد رقابت است. تجدید ساختار دو اثر مهم در برنامه ریزی سیستمهای قدرت داشته است. اولا عدم قطعیت ها را بسیار افزایش داده ثانیا برخی از اهداف برنامه ریزی را تغییر داده است. با این حال اغلب کارهای انجام گرفته، بر روی گسترش خطوط انتقال در محیط های انحصاری انجام گرفته است. زیرا این مسئله در محیط تجدید ساختار ، به یک مسئله با ابعاد بالا تبدیل شده و حل آن مشکل می باشد. در این پایان نامه برنامه ریزی توسعه انتقال در محیط انحصاری مورد بررسی قرار می گیرد و برای حل مسئله در این محیط از الگوریتم متاهیورستیک استفاده شده است. اگر چه مسئله TEP در محیط انحصاری بسیار مورد توجه قرار گرفته است اما تاکنون روشی جامع که قادر باشد برای همه شبکه های تست نمونه و خصوصا شبکه های واقعی جواب قابل قبولی ارائه دهد وجود ندارد. از طرفی برای بعضی از این شبکه های تست، جواب بهینه هنوز به دست نیامده است. بنابراین در این پایان نامه الگوریتم جستجوی پراکنده برای حل مسئله TEP در محیط انحصاری برای حل شبکه های با ابعاد بالا ارائه می شود. الگوریتم پیشنهاد شده چندین مشخصه مختص به خود دارد که آن را مناسب تر از الگوریتم های سنتی برای حل مسئله TEP نشان می دهد. مهمترین مشخصه این است که در این

[1] Transmission Expansion Planning

الگوریتم مرحله ای به نام مرحله بهبود وجود دارد. به این معنی که اگر جواب به دست آمده پس از مراحل انتخاب مجموعه مرجع، ترکیب و جهش جوابی ناممکن برای مسئله باشد این جواب تبدیل به جوابی ممکن می شود. در حل مسئله TEP این مرحله را می توان با استفاده از الگوریتم قدرتمند VGS اجرا کرد. در این پایان نامه همچنین با روشی جدید نسل اول با کیفیتی را برای الگوریتم به دست می آوریم. بدین منظور از مدل ریاضی گارور و وارد کردن نویز به هزینه[1] خطوط استفاده می کنیم.

به منظور تحویل انرژی الکتریکی از مراکز تولید به مراکز مصرف خطوط انتقال جدیدی در سطوح مختلف ولتاژ بایستی ساخته شوند.بنابراین با توجه به رشد روز افزون تقاضای انرژی الکتریکی برنامه ریزی گسترش سیستم انتقال امری ضروری به نظر می رسد. گسترش خطوط انتقال از زمره طرح ها و پروژه هائی است که در سطح ملی تصمیم گیری می شود و از لحاظ هزینه بسیار پر هزینه می باشند. لذا برنامه ریزی جهت گسترش بهینه با کمترین هزینه و بیشترین اطمینان امری حیاتی به نظر می رسد. در این فصل با مروری سریع بر مقوله برنامه ریزی سیستم های قدرت، مبحث برنامه ریزی توسعه انتقال به صورت مشروح بررسی خواهد شد. همچنین روشهای پیشنهادی انجام آن در محیط انحصاری بررسی خواهد شد.

۲-۱ برنامه ریزی سیستم های قدرت

برنامه ریزی سیستم های قدرت مسئولیت تامین انرژی الکتریکی را بر عهده داشته و به معنی یافتن بهترین جواب برای بهره گیری کم هزینه از انرژی می باشد. اصولاً مصرف انرژی الکتریکی که توسعه سیستم های قدرت را سبب شده تابعی از نرخ سرمایه گذاری، تولید صنعتی، مصرف سرانه انرژی و نسبت میان مصارف مختلف می باشد. برنامه ریزی توسعه سیستم های قدرت مستلزم توجه به موارد مرتبط در بخش های تولید و مصرف می باشد.

از نقطه نظر زمان مطالعات (سال افق طراحی) سه مدل برای برنامه ریزی سیستم های قدرت پیشنهاد شده است.

الف- مدل برنامه ریزی دراز مدت

در این حوزه، برنامه ریزی توسعه تجهیزات انتقال و تولید و برنامه ریزی تولید و انتقال و نیز برنامه ریزی دراز مدت سوخت برای چندین سال تا چندین دهه آینده انجام می شود

ب- مدل برنامه ریزی بهره برداری

[1] Cost Perturbation

مدل برنامه ریزی بهره برداری، چارچوب زمانی از چندین ماه تا یکسال را شامل می شود. این دوره شامل تصمیمات کلان سرمایه گذاری- به جز در حالات خاصی مانند جایابی خازن در خطوط انتقال یا سیستم های توزیع- نمی شود. OPM شامل برنامه ریزی در خصوص مواردی از قبیل: خرید سوخت در میان مدت و نحوه انتقال آن، برنامه ریزی تولید و انتقال ، برنامه ریزی نگهداری، استراتژی های کنترل تلفات ، ملاحظه قرار دادهای انتقال توان، مدیریت مصرف بار، تولید غیر متمرکز و قیمت گذاری می باشد.

ج- مدل برنامه ریزی کوتاه مدت

چارچوب زمانی انجام این مطالعات از نیم ساعت تا چند روز و تا یک هفته متغیر می باشد. از زمره اقدامات این دوره می توان به برنامه در مدار قرار گرفتن نیروگاهها، برنامه ریزی یک ساعته یا نیم ساعته تولید و برنامه ریزی تبادل توان مطابق محدودیت های دینامیکی در طرفهای تولید و مصرف بر اساس امنیت شبکه اشاره نمود. ۲ نمونه عمده از این دسته UCM و OPF می باشند. البته در خصوص بخش دوم، عنوان برنامه ریزی میان مدت با بازه زمانی ۵ تا ۱۰ سال و در خصوص بخش SPM بازه زمانی کمتر از ۵ سال و در حدود ۱ سال برای انجام مطالعات در بعضی از مراجع پیشنهاد شده است[۱].

۳-۱ برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال

TEP به یک ابزار محاسباتی، منطقی شامل چندین ورودی اصلی که با روشهای برنامه ریزی معینی با هم ترکیب شده و برای حصول یک یا چند نقطه بهینه براساس معیارها و محدودیت های معینی به کار می روند، اطلاق می شود. اکثر مشخصات سیستم انتقال و قیمت های مربوطه توسط ظرفیت آینده و محل تولید به شدت متاثر می شوند. هدف از برنامه ریزی انتقال، انتخاب مطلوب ترین شبکه انتقال برای هر کدام از الگوهای توسعه تولید می باشد. هر دو عامل اقتصادی بودن و قابلیت اعتماد باید مورد توجه قرار گیرند. در این پایانامه بیشتر بحث اقتصادی توسعه شبکه مطرح می باشد. یکی از مسائل اساسی در برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال، تشخیص کافی بودن انتقال تحت خروج اجباری و غیر قابل اجتناب تجهیزات مختلف سیستم می باشد. بنابراین با استفاده از روشهای پخش بار متناوب تشخیص این امر صورت می گیرد. در ادامه تجهیزات جدید سیستم انتقال برای رساندن ولتاژ باسها به سطح قابل قبول و اضافه بارهای خطوط و ترانسفورمرها، مطابق قوانین مشخصی اضافه می شوند. لازم به ذکر است که برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال برق در حوزه مطالعات دراز مدت سیستم قرار دارد.

٤-١ ساختار کلی مسئله

در حالت کلی ساختار مساله برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال، شامل مراحل زیر است:

اطلاعات اولیه: الف- ساختار شبکه موجود ب- الگوی تولید و مصرف برای حوزه زمانی مطالعات طراحی ج- نوع خطوط با تمام مشخصات د- تمام مسیر های ممکن (پول ، ظرفیت و مسیر عبور) یا مجموعه کاندیداها ه- هزینه تجهیزات و و- هزینه های تولید

تابع هدف: معیاری برای سنجش مقبولیت جوابها بوده و اکثراً بر حسب هزینه بیان می شود. این تابع می تواند شامل هزینه های احداث، بهره برداری و تلفات باشد.

قیود:شامل تمام محدودیت های فنی، اقتصادی، مالی، محیطی، اجتماعی و ... است. البته قیود به دو دسته قیود مساوی و قیود نامساوی تقسیم بندی می شوند.

معیارها:معیارهای طراحی می توانند در حوزه وسیعی از پارامترهای قابلیت اطمینان، کفایت، امنیت و ... متغیر باشند. در هر حال نتیجه برنامه ریزی توسعه شبکه انتقال، یافتن طرح یا طرحهای بهینه تعبیه تجهیزات جدید (خطوط و عناصر مرتبط) به گونه ای است که امکان عبور بار لازم برای تقاضای پیش بینی شده و با توجه به مقدار تولید در دسترس (یافت شده از برنامه های توسعه تولید) در پایین ترین قیمت و با ارضای معیارها و محدودیت های مختلف تکنیکی، مالی، اقتصادی، محیطی، اجتماعی و از طریق خطوط فراهم گردد. اساسی ترین پارامترهای ورودی به برنامه های توسعه شبکه انتقال و کل برنامه های توسعه سیستم قدرت، پیش بینی بار و جهت تامین این بار پیش بینی تولید (محل تولید یا مراکز تولید جدید) می باشند به جرات می توان گفت که صرف نظر از منطق محاسباتی تعریف شده برای تمام برنامه های توسعه سیستم قدرت، دقت در پیش بینی اطلاعات مصرف آینده سیستم، نقش اساسی و غیر قابل انکاری داشته و میزان تطابق طرحهای توسعه را با آنچه که در واقع اتفاق می افتد به میزان بسیار زیادی تعیین می کند.

ساختار پایان نامه

فصل اول: در این فصل با مروری بر مقوله برنامه ریزی سیستم های قدرت، مبحث برنامه ریزی توسعه شبکه های انتقال به صورت بررسی خواهد شد. همچنین روشهای پیشنهادی انجام آن در محیط های مختلف بررسی خواهد شد.

فصل دوم: در این فصل الگوریتم سازنده ابتکاری[1] توضیح داده خواهند شد.

فصل سوم: الگوریتم جستجوی پراکنده توضیح داده خواهد شد.

[1] Contractive heuristic algorithm

فصل سوم: در این فصل مسئله TEP در محیط انحصاری مورد بررسی قرار می گیرد. ابتدا مدلسازی ریاضی مسئله ارائه خواهد شد. سپس انواع الگوریتم های سازنده ابتکاری در محیط انحصاری توضیح داده خواهد شد.

فصل چهارم: حل مسئله با الگوریتم جستجوی پراکنده مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

فصل دوم

برنامه ریزی توسعه شبکه های انتقال