



به نام خداوند بخشنده مهربان

بخوان به نام پروردگارت که آفرید....

بخوان و پروردگارت کریم‌ترین است،

آن خدایی که بشر را علم نوشتن به قلم آموخت،

به انسان آنچه را که نمی‌دانست تعلیم داد،

....

(ترجمه آیات ۱، ۳-۵ ام سوره مبارکه علق)

بسمه تعالی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
دانشکده برق - گروه مهندسی برق قدرت و مدیریت انرژی

ارائه شده جهت اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی برق - مدیریت انرژی الکتریکی

قیمت‌دهی استراتژیک تولیدکنندگان در بازار رقابتی برق

نگارش

مسعود رحمانی دهخوارقانی

استاد راهنما:

دکتر حسن رستگار

استاد مشاور:

دکتر محمدباقر منهاج

زمستان ۱۳۸۷



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

بسمه تعالی

فرم اطلاعات پایان نامه
کارشناسی - ارشد و دکترا

تاریخ:

شماره:

معاونت پژوهشی
فرم پروژه تحصیلات تکمیلی ۷

مشخصات دانشجو:

نام و نام خانوادگی: مسعود رحمانی
شماره دانشجویی: ۸۵۱۲۳۰۵۴
دانشکده: مهندسی برق
دانشجوی آزاد بورسیه معادل
رشته تحصیلی: مهندسی برق گروه: قدرت

مشخصات استاد راهنما:

نام و نام خانوادگی: حسن رستگار
نام و نام خانوادگی:
درجه و رتبه: PhD استادیار
درجه و رتبه:

مشخصات استاد مشاور:

نام و نام خانوادگی: محمدباقر منهای
نام و نام خانوادگی:
درجه و رتبه: PhD استاد
درجه و رتبه:

عنوان پایان نامه به فارسی:
قیمت دهی استراتژیک تولیدکنندگان در بازار رقابتی برق
عنوان پایان نامه به انگلیسی:

نوع پروژه: کارشناسی ارشد
کاربردی بنیادی
دکتر ا توسعه ای
سال تحصیلی: ۸۷-۸۸ نظری

تاریخ شروع: ۸۶/۱۰/۱ تاریخ خاتمه: ۸۷/۱۲/۴ تعداد واحد: ۶ سازمان تأمین کننده اعتبار:

واژه های کلیدی به فارسی: تجدیدساختار، بازار رقابتی برق، پیشنهاد قیمت تولیدکنندگان، یادگیری تقویتی
واژه های کلیدی به انگلیسی: Restructuring, Competitive Power Market, Generation Companies Bidding, Q-Learning

مشخصات ظاهری	تعداد صفحات ۱۱۷	تصویر <input checked="" type="radio"/> جدول <input checked="" type="radio"/> نمودار <input checked="" type="radio"/> نقشه <input type="radio"/> واژه نامه <input type="radio"/>	تعداد مراجع ۴۹	تعداد صفحات ضمیمه
زبان متن	فارسی <input checked="" type="radio"/>	انگلیسی <input type="radio"/>	فارسی <input checked="" type="radio"/>	انگلیسی <input checked="" type="radio"/>
یادداشت				

نظرها و پیشنهادهای به منظور بهبود فعالیت های پژوهشی دانشگاه
استاد:

دانشجو:

امضاء استاد راهنما: حسن رستگار تاریخ: ۸۸/۳/۱۸

شماره دانشجویی: ۸۵۱۲۳۰۵۴

نام و نام خانوادگی: آقای مسعود رحمانی دهخوار قانی

عنوان: قیمت نهی استراتژیک تولیدکننده ها در بازار رقابتی برق

تاریخ دفاع: ۱۶ آذر ۸۷

امضاء	امتیاز	رتبه علمی	کد انفورماتیک	نام و نام خانوادگی	هیات داوران
	۹۲/۵	استادیار	۱۰۰۹۵	دکتر رستگار	استاد راهنمای اول
		---	---	---	استاد راهنمای دوم
	۹۲/۵	استاد	۱۰۲۴۵	دکتر مנהاج	استاد مشاور اول
		---	---	---	استاد مشاور دوم
	۹۲/۵	دانشیار	۱۰۲۳۲	دکتر حسینیان	داور داخلی و نماینده تحصیلات تکمیلی
		---	---	---	داور داخلی دوم
	۹۲/۵	استاد	مدعو	دکتر پارسا مقدم	داور خارجی
		---	---	---	---
میانگین نمرات هیئت داوران (بر مبنای ۹۵)					۹۲/۵

نمره به حروف	نمره به عدد	شرح	این قسمت توسط تحصیلات تکمیلی دانشگاه تنظیم خواهد شد.
بیست و پنج	۱۸/۵	میانگین نمرات هیئت داوران (بر مبنای ۱۹) تشویق بابت ارائه مقاله پذیرفته شده :	
	---	۱- هر مقاله کنفرانس داخل یا خارج حداکثر ۱ نمره با نظر هیئت ژوری	
	---	۲- هر مقاله ژورنال علمی پژوهشی با ISI داخل یا خارج حداکثر ۲ نمره با نظر هیئت ژوری	
	---	۳- تشویق پروژه ساخت حداکثر ۱ نمره با نظر هیئت ژوری ۴- حداکثر تشویق ۲ نمره	
بیست و یک	۱۷/۵	نمره نهایی C=A+B1	

مدیر کل تحصیلات تکمیلی
امضا و مهر

مدیر تحصیلات تکمیلی دانشکده
امضاء و مهر دانشکده
تأیید کارشناس

تبصره ۵ : از ورودی ۸۵ ارسال (submit) مقاله نمره ندارد تشویقهای بند B1 به نظر داوران بستگی دارد و داوران می توانند از تشویق خودداری نمایند.

به نام خدا



تعهد نامه اصالت اثر

تاریخ :

اینجانب متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب تحت نظارت و راهنمایی اساتید دانشگاه صنعتی امیر کبیر بوده و به دستاوردهای دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است مطابق مقررات و روال متعارف ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نگردیده است. در صورت اثبات تخلف در هر زمان مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از درجه اعتبار ساقط بوده و دانشگاه حق پیگیری قانونی خواهد داشت.

کلیه نتایج و حقوق حاصل از این پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتی امیر کبیر می باشد. هر گونه استفاده از نتایج علمی و عملی، واکذاری اطلاعات به دیگران یا چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان نامه بدون موافقت کتبی دانشگاه صنعتی امیر کبیر ممنوع است. نقل مطالب با ذکر مآخذ بلا مانع است.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضاء

تقدیم به:

پدر مهربانم، که پناهم بود و خواهد بود،

مادر صبورم، که همواره حامی و خیر خواه من است،

و

خواهر فداکارم، که او را دوست و سنگ صبور خود می دانم.

چکیده

ساختار صنعت برق در بسیاری از کشورهای جهان در حال گذار از فضای انحصاری به فضای رقابتی است. در این فرآیند که تحت عنوان کلی تجدیدساختار در صنعت برق پیگیری می‌شود، کشورهای مختلف با مدل‌های متفاوتی در جهت رقابتی کردن این صنعت در حال حرکتند. تجدیدساختار در صنعت برق مسائل مختلف بهره‌برداری و برنامه‌ریزی صنعت برق را تحت تأثیر قرارداده است و مسائل جدیدی نیز در این حوزه‌ها متولد شده‌اند. در فضای رقابتی صنعت برق و با شکل‌گیری بازارهای مختلف برای انرژی، یکی از مسائل با اهمیت که نقش کلیدی را در بهره‌برداری و سودآوری شرکت‌های تولیدی ایفاء می‌کند، مسئله‌ی پیشنهاد قیمت در حراج‌های انرژی روز قبل می‌باشد.

با توجه به این واقعیت که رقابتی بودن و اطلاعات ناکامل، دو ویژگی جدایی‌ناپذیر بازار برق می‌باشد، در تعریف این پایان‌نامه به آن توجه شده و سیستم انتخاب قیمت استراتژیک، برای ارائه قیمت در بازار روز-قبل انرژی با پرداخت تبعیض‌آمیز (Pay As Bid)، در نظر گرفته شده است. از الگوریتم Q-learning برای مدل‌کردن یک تأمین‌کننده توان در بازار برق بعنوان یک عنصر تطبیق‌پذیر مستقل، با به‌کارگیری حداقل اطلاعات موجود در بازار (قیمت تسویه بازار)، استفاده شده است. الگوریتم QL یکی از روش‌های یادگیری تقویتی است که نیازی به مدل محیط ندارد.

در این پایان‌نامه نشان داده شده که با استفاده از الگوریتم یاد شده می‌توان رفتار شرکت‌کنندگان بازار را شناسایی کرده و پیشنهاد قیمت مناسبی برای رسیدن به سود حداکثر ارائه نمود. در مرحله اول تلاش شده با توجه به شیب سطوح هم‌سود نیروگاه‌ها، اصلاحاتی برای افزایش سرعت همگرایی الگوریتم ارائه شود و در مرحله دوم، الگوریتم جدیدی بر اساس نشان‌دار کردن فضای انتخاب قیمت هر تولیدکننده جهت افزایش حساسیت الگوریتم QL، و پایداری سود دهی در شرایط تغییرات ناگهانی بار، پیشنهاد شده است. برای ارزیابی روش‌های پیشنهادی از شبکه‌های تست ۵ باس PJM و ۳۰ باس IEEE استفاده شده است.

کلمات کلیدی: تجدیدساختار، بازار رقابتی برق، پیشنهاد قیمت تولیدکنندگان، یادگیری تقویتی

فهرست

فصل اول.....	۱
۱- مقدمه	۱
۱-۱- مفاهیم اولیه در تجدید ساختار	۳
۱-۱-۱- تجدید ساختار	۳
۱-۱-۲- مقررات زدایی	۴
۱-۱-۳- تفکیک یا جداسازی	۴
۱-۱-۴- رقابت	۵
۱-۱-۵- دسترسی باز	۵
۱-۱-۶- خصوصی سازی	۶
۱-۱-۷- بازار برق	۶
۱-۲- دلایل عمده برای تجدید ساختار صنعت برق	۶
۱-۳- نقش های مختلف بازار	۷
۱-۳-۱- شرکت های تولیدی	۷
۱-۳-۲- شرکت های توزیع	۷
۱-۳-۳- خرده فروش ها	۸
۱-۳-۴- بهره بردار بازار (MO)	۸
۱-۳-۵- بهره بردار مستقل سیستم (ISO)	۸
۱-۳-۶- شرکت های انتقال	۱۰
۱-۳-۷- مصرف کننده های خرد	۱۰
۱-۳-۸- جمع کننده ها	۱۰
۱-۳-۹- مشتریان عمده	۱۱
۱-۳-۱۰- کارگزارها	۱۱

۱۱	۴-۱- انواع مدل‌های بازار برق.....
۱۲	۴-۱-۱- مدل انحصاری.....
۱۲	۴-۱-۲- مدل نمایندگی خرید.....
۱۴	۴-۱-۳- مدل رقابت عمده فروشی.....
۱۵	۴-۱-۴- مدل رقابت خرده فروشی.....
۱۶	۵-۱- سیستم‌های ارائه قیمت در بازارهای مرکزی.....
۱۷	۶-۱- بازارهای ظرفیت و رزرو.....
۱۷	۷-۱- قیود در مناقصه انرژی.....
۱۹	۸-۱- سیستم‌های تخصیص قیمت.....
۲۰	۹-۱- پروتکل‌های مناقصه.....
۲۱	۱۰-۱- هدف از تعریف پایان‌نامه.....
۲۲	۱۱-۱- ساختار پایان‌نامه.....
۲۳	فصل دوم.....
۲۳	۲- قیمت‌دهی استراتژیک.....
۲۳	۱-۲- مروری بر ادبیات موضوع.....
۲۴	۱-۱-۲- مبتنی بر پیش‌بینی.....
۲۶	۲-۱-۲- پیشنهاددهی مبتنی بر مدل‌های تحلیلی.....
۳۰	۳-۱-۲- پیشنهاددهی مبتنی بر هوش مصنوعی.....
۳۲	۲-۲- مسئله‌ی پیشنهاد قیمت در محیط بازار برق.....
۳۴	۱-۲-۲- تاثیر نوع ساختار و قوانین بازار.....
۳۶	۲-۲-۲- تاثیر قیود حاکم بر ژنراتور و قیود شبکه‌ی انتقال.....
۳۶	۳-۲-۲- تعیین مدل بازی.....
۳۹	۴-۲-۲- انتخاب روش حل.....
۴۰	۳-۲- تعریف مسئله.....

فصل سوم	۴۲
۳- یادگیری تقویتی	۴۲
۳-۱- خاصیت مارکف	۴۶
۳-۲- توابع ارزش	۴۸
۳-۳- معادله بهینگی بلمن	۵۲
۳-۴- Q-Learning	۵۳
۳-۴-۱- کاربردهای QL	۵۶
فصل چهارم	۵۸
۴- قیمت‌دهی استراتژیک مبتنی بر QL	۵۸
۴-۱- شناسایی و تعریف پارامترهای QL در بازار برق	۵۸
۴-۱-۱- سیگنال حالت	۵۹
۴-۱-۲- کنش یا رفتار	۵۹
۴-۱-۳- تابع پاداش	۶۱
۴-۱-۴- انتخاب ضریب γ	۶۱
۴-۱-۵- انتخاب ضریب α	۶۲
۴-۱-۶- استراتژی جستجو:	۶۳
۴-۲- شبکه تست:	۶۳
۴-۳- شبیه‌سازی با یک عامل یادگیرنده	۶۴
۴-۴- شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده	۶۶
۴-۵- اصلاح تابع پاداش	۶۸
۴-۶- اصلاح استراتژی جستجو	۷۰
۴-۷- افزایش دینامیک جدول Q	۷۳
۴-۸- تحلیل فضای کنش	۷۶
۴-۹- شبکه تست IEEE 30 Bus	۷۹

۸۲	۴-۱۰- فضای کنش نشان‌دار.....
۸۴	۴-۱۰-۱- الگوریتم QL در فضای کنش نشان‌دار.....
۸۷	۴-۱۰-۲- استراتژی جستجو در فضای کنش نشان‌دار.....
۸۷	۴-۱۱- پیاده سازی الگوریتم FQL.....
۸۸	۴-۱۱-۱- شرط فعال‌سازی پرچم $f = 2$
۹۲	فصل پنجم.....
۹۲	۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....
۹۲	۵-۱- روند اجرای پروژه.....
۹۴	۵-۲- ارزیابی روش.....
۹۷	۵-۳- مقایسه با کارهای گذشته.....
۹۸	۵-۴- نتیجه‌گیری.....
۹۹	۵-۵- پیشنهادات.....
۱۰۲	ضمیمه.....
۱۰۳	ضمیمه الف) مشخصات و جزئیات شبکه‌های تست.....
۱۰۳	الف-۱- مشخصات شبکه تیت ۵ باس.....
۱۰۴	الف-۲- مشخصات شبکه تست ۳۰ باس IEEE.....
۱۰۵	ضمیمه ب) معرفی ساختار بازار برق ایران.....
۱۰۷	ب-۱- وظایف خریداران.....
۱۰۷	ب-۲- وظایف فروشندگان.....
۱۰۷	ب-۳- وظایف مرکز.....
۱۰۸	ب-۴- وظایف بازار.....
۱۰۹	ضمیمه ج) معرفی برخی از تکنیک‌های الگوریتم QL.....
۱۰۹	ج-۱- استراتژی جستجوی ماکزیمم نرم.....
۱۱۰	ج-۲- الگوریتم Sarsa.....

١١٠.....	ج-٣- الگوریتیم Nash-QL
١١١.....	ج-٤- الگوریتیم HQL
١١٢.....	ج-٥- الگوریتیم LQL
١١٤.....	مراجع

فهرست اشکال

- شکل (۱-۱): مقایسه صنعت برق سنتی و صنعت برق تجدید ساختار یافته ۴
- شکل (۱-۲): مدل انحصاری بازار برق. در مدل a سیستم به صورت عمودی، کاملاً واحد است، در مدل b سیستم توزیع توسط یک یا چند سازمان مستقل اداره می‌شود. ۱۲
- شکل (۱-۳): مدل نمایندگی خرید به صورت یکپارچه (a) و غیر یکپارچه (b). ۱۳
- شکل (۱-۴): مدل بازار عمده فروشی ۱۵
- شکل (۱-۵): مدل بازار خرده فروشی ۱۶
- شکل (۲-۱): تعادل در رقابتهای برتراند، کورنات و تابع عرضه ۳۸
- شکل (۳-۱): شماتیکی از عناصر و روند یادگیری تقویتی ۴۳
- شکل (۳-۲): تعامل با محیط در یادگیری تقویتی ۴۵
- شکل (۴-۱): فضای دو بعدی کنش مجاز هر ژنراتور ۶۰
- شکل (۴-۲): شبکه تست ۵ باسهی استاندارد بازار برق ۶۴
- شکل (۴-۳): متوسط بار روزانه شبکه ۶۴
- شکل (۴-۴): قیمت ارائه شده ژنراتور شماره سه بعنوان تنها عامل یادگیرنده ۶۵
- شکل (۴-۵): قیمت ارائه شده ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده ۶۶
- شکل (۴-۶): سود ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده ۶۷
- شکل (۴-۷): مقادیر جدول Q ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده ۶۷

- شکل (۴-۸): قیمت ارائه شده ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده پس از اصلاح تابع پاداش ۶۹
- شکل (۴-۹): سود ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده پس از اصلاح تابع پاداش ۶۹
- شکل (۴-۱۰): فضای جستجوی جواب بهینه ۷۰
- شکل (۴-۱۱): قیمت ارائه شده ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده پس از اصلاح استراتژی جستجو ۷۲
- شکل (۴-۱۲): سود ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده پس از اصلاح استراتژی جستجو ۷۲
- شکل (۴-۱۳): قیمت ارائه شده ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده با استفاده از رابطه (۴-۱۳) ۷۵
- شکل (۴-۱۴): سود ژنراتور شماره سه در شبیه‌سازی با چند عامل یادگیرنده با استفاده از رابطه (۴-۱۳) ۷۵
- شکل (۴-۱۵): سطوح هم سود در فضای کنش نیروگاه شماره سه در شبکه تست ۵ باسه ... ۷۷
- شکل (۴-۱۶): سطوح هم سود در فضای کنش نیروگاه شماره یک در شبکه تست ۵ باسه ... ۷۹
- شکل (۴-۱۷): شبکه استاندارد ۳۰ باسه IEEE ۸۰
- شکل (۴-۱۸): در صد بار متوسط ساعتی شبکه ۳۰ باسه ۸۰
- شکل (۴-۱۹): قیمت ارائه شده توسط دو نیروگاه شماره ۳ (مربع شکل) و نیروگاه شماره ۶ (دایره شکل) برای ساعت اوج بار ۸۱

شکل (۴-۲۰): سود دو نیروگاه شماره ۳ (مربع شکل) و نیروگاه شماره ۶ (دایره شکل) برای

ساعت اوج بار ۸۲

شکل (۴-۲۱): جدول مقادیر برای هر حالت خاص از محیط در شرایط کنش نشان‌دار ۸۴

شکل (۴-۲۲): شماتیک قاعده ۴ در بروزسازی مقادیر f ۸۶

شکل (۴-۲۳): رفتار ژنراتور شماره ۵ برای تغییرات متوسط بار در ساعت اوج بار ۹۰

شکل (۴-۲۴): تغییر سود ژنراتور شماره ۵ برای تغییرات متوسط بار در ساعت اوج بار ۹۰

شکل (ب-۱): ساختار بازار برق ایران ۱۰۶

شکل (ج-۱): شماتیکی از نحوه اجرای الگوریتم HQL ۱۱۱

فصل اول

۱- مقدمه

بطور معمول در سال‌های قبل از دهه ۱۹۷۰، متخصصان صنعت برق را بعلت حجم سرمایه و هزینه‌بری، از نظر اقتصادی برای رقابتی شدن مناسب نمی‌شماردند. از طرف دیگر قیمت برق تقریباً در ۵۰ سال قبل از دهه ۱۹۷۰ بطور منظم رو به کاهش بود و این کاهش قیمت یکی از مزایای اسفاده از کنترل مجتمع بر کل بخش‌های سیستم با استفاده از روش‌هایی از جمله پخش بار اقتصادی^۱، مشارکت واحدها^۲ و تکنیک‌های دیگر، به شمار می‌رفت. همچنین انحصار ذاتی^۳ یک ویژگی آشکار بهره‌برداری مبتنی بر امنیت شبکه، قابلیت اطمینان و یا اقتصادی بودن به شمار می‌رفت. در اوایل دهه ۱۹۸۰ در مورد این موضوع که سیستم تامین برق بطور ذاتی بصورت یک سیستم پیوسته عمومی است -یعنی تولید، انتقال و توزیع برق بایستی از نظر مالکیت متعلق به یکی (معمولاً دولت) باشد- تقریباً به طور جهانی پذیرفته شده بود. دلایل اصلی چنین دیدگاهی یکی حجم زیاد هزینه احداث نیروگاه‌های برق بود و دیگری از نظر فیزیکی نیز تولید و انتقال برق نیازمند وجود هماهنگی میان

¹ Economic Dispatch

² Unit Commitment

³ Monopoly

بخش‌های نیروگاهی و شبکه می‌باشد، بنابراین جداسازی بخش‌های تولید، انتقال و توزیع از هم به نظر بسیار دشوار و هزینه‌بر به شمار می‌رفت.

در دهه ۱۹۷۰، موفقیت‌هایی که در تجدید ساختار و قوانین زدایی در صنعت نفت و گاز حاصل شده بود، باعث شد تا بعضی از افراد به طور جدی در زمینه انجام چنین تجربه‌ای در صنعت برق نیز بیشتر تفکر کنند، از طرف دیگر با پیشرفت تکنولوژی توربین‌های گازی و کاهش قیمت گاز طبیعی که باعث افزایش ساخت واحدهای نیروگاه گازی شده بود، تفکر تجدید ساختار صنعت برق بیش از پیش قوت گرفت تا این که در سال ۱۹۸۲، کشور شیلی آغازگر دوران تجدیدساختار صنعت برق شد. بعد از شیلی، بریتانیا نیز در سال ۱۹۸۸ تحولات در ساختار صنعت برق خود را آغاز کرد و بدین صورت روند تجاری سازی و تجدیدساختار برق بصورت جهانی آغاز گردید. در طی دهه ۱۹۹۰ کشورهای زیادی از جمله استرالیا، نروژ، نیوزیلند و ... این روند را ادامه دادند. کشور آمریکا نیز به عنوان کشوری که بسیاری از تاسیسات و نیروگاه‌های آن قبل از شروع تجدید ساختار نیز متعلق به بخش خصوصی بود، در سال ۱۹۹۶ با انتشار قوانین ۸۸۸ و ۸۸۹ FERC^۴ به سرعت شروع به تجدیدساختار و قوانین زدایی صنعت برق خود کرد ولی این روند بعد از اتفاقات بازار کالیفرنیا در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱، در دیگر ایالات این کشور با یک دید محافظه کارانه در حال ادامه است [1].

به هر ترتیب روندی بنام تجدید ساختار در صنعت برق شروع شده و تقریباً هر کشوری ناگزیر از اعمال اصلاحات در ساختارسیستم تامین انرژی الکتریکی خود، این روند را در سطوح مختلف ادامه می‌دهد. . مقدمات تجدید ساختار در ایران نیز قبل از سال ۲۰۰۳ شروع شده بود و با ابلاغ آیین نامه تعیین روش، نرخ و شرایط خرید و فروش برق در شبکه برق کشور توسط وزیر

⁴ Federal Energy Regulatory Commission

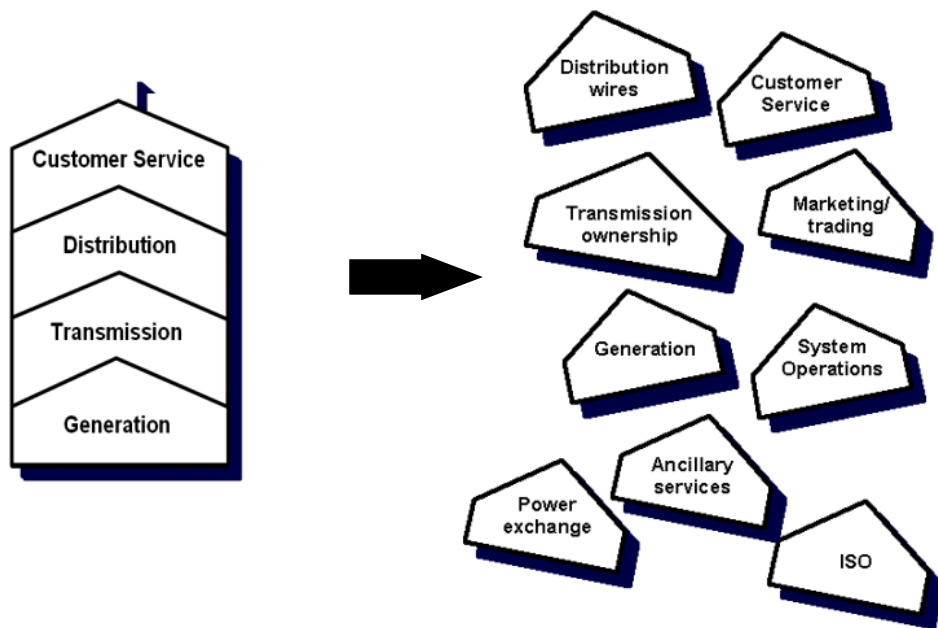
محترم وقت نیرو در تاریخ ۸۲/۸/۱ و راه اندازی بازار برق ایران اجرایی گردید و در حال توسعه می‌باشد. در ادامه این فصل به شرح کوتاهی از مفاهیم تجدید ساختار و انواع بخش‌های آن و دلایل ایجاد و مفاهیم مرتبط به بازار برق، خواهیم پرداخت.

۱-۱- مفاهیم اولیه در تجدید ساختار

در مقدمه‌ای که از تاریخچه تجدید ساختار در صنعت برق بیان شد، عباراتی همچون تجدید ساختار، رقابت، خصوصی سازی و غیره استفاده شده است که ممکن است هر کسی تعریف خاصی از آنها برای خود داشته باشد. برای درک بهتر هر یک از مفاهیم در ادامه به تعریف هرکدام خواهیم پرداخت.

۱-۱-۱- تجدید ساختار

تجدید ساختار در یک صنعت به مفهوم دگرگونی و تغییر قوانین قدیمی و تجدید بنای آن ساختار به صورتی دیگر می‌باشد. این واژه بیانگر کلی‌ترین مفهوم در تغییر صنعت از حالت سنتی به حالت غیرسنتی (انحصاری یا دولتی به حالت رقابتی یا خصوصی) می‌باشد. تجدید ساختار صنعت برق در بسیاری از کشورها عبارت است از این که هیچ شرکتی نمی‌تواند حق انحصاری در تولید، عمده‌فروشی و یا خرده‌فروشی برق داشته باشد. سرویس‌های خرده‌فروشی و تولید، دو بخش از چهار بخش تولید، انتقال، توزیع و فروش برق در یک سیستم قدرت می‌باشند که می‌توانند به صورت رقابتی عمل کنند. به عبارت دیگر دولت‌ها و نظارت‌کنندگان تشخیص دادند که تنها یک سیستم انتقال و توزیع بهتر است وجود داشته باشد. ساختار سنتی صنعت برق، اعمال تجدید ساختار و به وجود آمدن نقش‌های جدید در آن را به صورت شکل (۱-۱) می‌توان ترسیم کرد.



شکل (۱-۱): مقایسه صنعت برق سنتی و صنعت برق تجدید ساختار یافته

۱-۱-۲- مقررات زدایی

تعدیل یا حذف قوانین و یا مقررات زدایی در مبحث تجدید ساختار صنعت برق به مفهوم تغییر در قوانین سابق و تنظیم قوانین جدید در صنعت برق و طراحی آن به منظور تشویق برای ایجاد رقابت می‌باشد. این واژه مبین تغییر در قوانین موجود به منظور رهایی از قوانین انحصاری می‌باشد ولیکن به مرور زمان، با تنظیم قوانین جدید به منظور حفظ محیط رقابتی سالم و غیر تبعیض آمیز، واژه تجدید قوانین نظارتی مصطلح‌تر گردیده است.

۱-۱-۳- تفکیک یا جداسازی

مفهوم این واژه جداسازی مالکیت خطوط انتقال و توزیع از تولیدکنندگان و عرضه‌کنندگان برق به مصرف‌کنندگان می‌باشد. اعمال این تفکیک در کنار ایجاد سیستم دسترسی باز از مهمترین اهرم‌ها در ساختار برق و بهره‌برداری نوین و رقابتی می‌باشد. واضح است که با جداسازی مالکیت بخش‌های تولید، انتقال، توزیع و فروش که قبلاً تحت نام یک شرکت فعالیت می‌کردند از احتمال

تبانی بین آنها که محیط رقابتی را تحت تاثیر قرار خواهد داد، جلوگیری می‌گردد. مفهوم جداسازی بیان شده، به جداسازی عمودی اشاره دارد. توسعه رقابت با جداسازی افقی بین شرکت‌ها (به عبارت بهتر افزایش بازیگران در سطح تولید و فروش که به موازات یکدیگر فعالیت می‌کنند) نیز می‌تواند در مراحل بعدی پیگیری شود.

۱-۱-۴- رقابت

رقابت در صنعت برق تجدید ساختار شده در دو سطح کلان (عمده‌فروشی) و خرد (خرده‌فروشی) مطرح می‌گردد. در نمونه‌های مختلف صنعت برق تجدید ساختار شده، هدف اصلی ایجاد رقابت در سطح کلان بوده است، که پایه و اساس آن اجازه دادن به شرکت‌های مختلف برای دراختیار گرفتن تولید و رقابت کردن با دیگر تولیدکنندگان برای فروش برق در سطح عمده می‌باشد. به علاوه دولت‌ها در بعضی از موارد خواستار ایجاد و ترویج رقابت در سطح خرد نیز هستند، به این مفهوم که مصرف‌کنندگان مستقل نیز دارای توانایی انتخاب تامین‌کننده انرژی خود از میان چندین شرکت عرضه‌کننده باشند.

۱-۱-۵- دسترسی باز

این مفهوم در صنعت برق تجدید ساختار شده عبارت است از ایجاد شبکه برقی که امکان دسترسی به آن برای تمامی بازیگران (تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان و غیره) فراهم باشد. با ارائه این مفهوم سعی شده است که انحصار طبیعی موجود در ساختار شبکه برق (شبکه انتقال و توزیع) رفع یا تخفیف داده شود. ایجاد این سیستم یک انتخاب مشترک برای دولت‌ها به منظور ایجاد محیط رقابتی بوده و از مهمترین اصول بهره‌برداری غیرسستی از صنعت برق می‌باشد.