

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق (قدرت)

**ارائه استراتژی قیمت گذاری بهینه خرده فروش
با استفاده از
تکنیک های خوشه بندی بر اساس الگو**

نادعلی محمودی

استاد راهنما:

دکتر محسن پارسامقدم

استاد مشاور:

دکتر محمد کاظم شیخ الاسلامی

زمستان ۱۳۸۸

به نام خدا

تأییدیه هیات داوران

(برای پایان نامه)

اعضای هیئت داوران، نسخه نهائی پایان نامه آقای نادعلی محمودی را با عنوان:

" ارائه استراتژی قیمت گذاری بهینه خرده فروش با استفاده از تکنیک های خوشه بندی براساس الگو"

از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد تأیید می نمایند.

اعضای هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
استاد راهنما	دکتر محسن پارسامقدم	دانشیار	
استاد مشاور	دکتر محمد کاظم شیخ الاسلامی	استادیار	
استاد مشاور	-	-	
استاد ممتحن (داخلی)	دکتر حسین سیفی	استاد	
استاد ممتحن (خارجی)	دکتر حسین حسینیان	دانشیار	
نماینده گروه	دکتر حسین سیفی	استاد	

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.

نام و نام خانوادگی: **نادعلی محمودی**

امضاء

تقدیم به تمام

عزیزانم،

اگر درخور تقدیم باشد...

تشکر و قدردانی

بر خود لازم می‌دانم از استاد گرامی، جناب آقای دکتر محسن پارسامقدم که راهنمایی این پایان‌نامه را برعهده داشتند تشکر و قدردانی نمایم. نکات ارزنده‌ای که از ایشان آموختم با یک تشکر قابل جبران نیست. امیدوارم بتوانم زحمات ایشان را در عمل جبران نمایم.

تشکر ویژه دارم از جناب آقای دکتر محمدکاظم شیخ‌الاسلامی که زحمت مشاوره این پایان‌نامه را تقبل نمودند. همیشه خود را مدیون ایشان می‌دانم.

از جناب آقای دکتر حسین سیفی، استاد بزرگوار، به‌خاطر آن‌چه از ایشان در دوره کارشناسی ارشد آموختم تشکر می‌کنم. همچنین از فرصتی که در مرکز ملی مطالعات و برنامه‌ریزی شبکه‌های قدرت برایم مهیا نمودند تا بتوانم تجربیات ارزنده‌ای کسب نمایم قدردانی می‌نمایم.

از اساتید محترم گروه قدرت، جناب آقای دکتر محمودرضا حقی‌فام، جناب آقای دکتر علی یزدیان و جناب آقای دکتر مصطفی محمدیان نیز می‌بایست قدردانی نمایم.

از داوران محترم این پایان‌نامه، جناب آقای دکتر حسین حسینیان و جناب آقای دکتر حسین سیفی تشکر و قدردانی می‌نمایم که زحمت نقد این پایان‌نامه را تقبل نمودند.

و در نهایت، از خانواده عزیزم، بسیار سپاس‌گزارم که حمایت‌های همه‌جانبه و بی‌دریغ‌شان، همواره همراه و یاورم بوده است. سلامتی و سربلندی‌شان از خداوند متعال خواستارم.

نادعلی محمودی

زمستان ۱۳۸۸

چکیده- در بازار رقابتی برق، خرده‌فروش برق به عنوان واسطه بین شرکت‌های تولیدکننده انرژی الکتریکی و مشترکان عمل می‌کند. این شرکت، انرژی را از بازار عمده‌فروشی خریداری کرده و به مشترکان می‌فروشد. بنابراین، شرکت خرده‌فروش باید قراردادهایی را هم با سمت عرضه و هم با سمت تقاضا تنظیم نماید. اگرچه پس از شکل‌گیری بازار برق تحقیقات گسترده‌ای در زمینه بازار عمده‌فروشی صورت گرفته است؛ اما تحقیقات در زمینه بازار خرده‌فروشی نسبتاً کم و در سطح محدودی بوده است. با این وجود، اکثر این تحقیقات نیز در رابطه با نقش و چگونگی مواجهه خرده‌فروش در بازار عمده‌فروشی می‌باشد.

در سال‌های اخیر، استفاده از مباحث سایر علوم در تحقیقات مرتبط با سیستم‌های قدرت به طرز چشمگیری افزایش یافته است. یکی از مهم‌ترین این مباحث، تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو است که کاربرد آن پیش‌تر در زمینه بازشناسایی الگو در مباحث پردازش تصویر بوده است. شاید بتوان مهم‌ترین دلیل کاربرد این تکنیک‌ها در زمینه قدرت را شناسایی رفتار مشترکان برق نامید که با شکل‌گیری بازار رقابتی برق اهمیت بسیار زیادی پیدا کرده است.

در این پایان‌نامه، هدف، نگاه به سمت پایین‌دست و مشترکان برای افزایش سود خرده‌فروش است. برای این منظور، یک استراتژی ابتکاری به منظور ارائه قیمت بهینه به مشترکان توسط خرده‌فروش ارائه می‌شود. در این استراتژی از تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو به منظور خوشه‌بندی منحنی بار مشترکان استفاده می‌شود. براساس این تکنیک‌ها، یک چهارچوب سالانه پیشنهاد می‌شود که در تعیین بهینه بازه‌های زمانی قرارداد خرده‌فروش با مشترکان مناسب خواهد بود. لازم به ذکر است که برای افزایش دقت روش‌های خوشه‌بندی، در این پایان‌نامه یک روش بهبودیافته خوشه‌بندی پیشنهاد می‌شود. همچنین، به منظور تعیین قیمت بهینه و کاهش خطای پیش‌بینی بار توسط خرده‌فروش، تابع پذیرش مشترکان در این پایان‌نامه بهبود داده می‌شود.

واژه‌های کلیدی- خرده‌فروش، تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو، قیمت‌گذاری بهینه، تابع پذیرش مشترکان.

فهرست مطالب

۱.....	فصل اول: مقدمه
2.....	(1-1) مقدمه
3.....	(1-2) استراتژی پیشنهادی
۷.....	فصل دوم: مقدمه‌ای بر خرده‌فروش و مسائل مرتبط با آن
8.....	(2-1) مقدمه
8.....	(2-2) نهادهای بازار برق و جایگاه خرده‌فروش در بازار
11.....	(2-3) نقش خرده‌فروش‌ها در بازار برق، کلیات و شرایط عملکرد
15.....	(2-4) تاریخچه اجمالی خرده‌فروش
16.....	(2-5) بازار خرده‌فروشی برق در نروژ
17.....	(2-6) خرده‌فروش، فعالیت‌ها و مسائل پیش‌رو
17.....	(2-6-1) تخمین بار مصرف‌کنندگان
17.....	(2-6-2) شناخت مشترکان
17.....	(2-6-3) قیمت‌گذاری برق مشترکان
18.....	(2-6-4) پیش‌بینی قیمت برق
18.....	(2-6-5) مدیریت ریسک
18.....	(2-6-5-1) ریسک قیمت
19.....	(2-6-5-2) ریسک مقدار
20.....	(2-7) خرده‌فروش و نحوه تسویه حساب با مشترکان
20.....	(2-7-1) دستگاه‌های اندازه‌گیر جدید
20.....	(2-7-2) تعیین الگوی بار
21.....	(2-8) خرده‌فروش و تابع پذیرش مشترکان
22.....	(2-9) مروری بر کارهای انجام‌شده در زمینه خرده‌فروش

24	..... جمع‌بندی (2-10)
۲۵	..... فصل سوم: تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو: کلیات، روش‌ها، ارائه یک روش بهبودیافته
26	..... مقدمه (3-1)
27	..... کلیاتی از خوشه‌بندی براساس الگو (3-2)
28	..... مراحل خوشه‌بندی مصرف‌کنندگان (3-3)
28	..... انتخاب داده‌ها (3-3-1)
29	..... خوشه‌بندی در گروه‌های بزرگ (3-3-2)
29	..... پیش‌پردازش داده‌ها (3-3-3)
29	..... خوشه‌بندی مصرف‌کنندگان در دسته‌های اصلی (3-3-4)
30	..... طبقه‌بندی روش‌های خوشه‌بندی (3-4)
30	..... روش‌هایی که نیاز به مرکز دسته اولیه ندارند (3-4-1)
31	..... روش‌هایی که نیاز به مرکز دسته اولیه دارند (3-4-2)
31	..... مدل‌سازی ریاضی روش‌های خوشه‌بندی (3-5)
32	..... روش <i>K-MEANS</i> (3-5-1)
32	..... <i>K-MEANS</i> کلاسیک (3-5-1-1)
34	..... <i>DEVELOPED K-MEANS</i> (3-5-1-2)
35	..... روش پیرو لیدر اصلاح‌شده (3-5-2)
38	..... الگوریتم‌های سلسله‌مراتبی (3-5-3)
39	..... شاخص‌های ارزیابی روش‌های خوشه‌بندی (3-6)
41	..... مروری بر تحقیقات انجام‌شده در زمینه تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو (3-7)
42	..... روش <i>WFA</i> (میانگین موزون فازی) برای محاسبه مراکز خوشه (3-8)
44	..... روش <i>WFA K-MEANS</i> بهبودیافته (3-9)
46	..... جمع‌بندی (3-10)

فصل چهارم: استراتژی پیشنهادی قیمت گذاری خرده فروش..... ۴۷

4-1) مقدمه 48

4-2) تعریف و فرضیات مسأله 48

4-3) استراتژی پیشنهادی قیمت گذاری خرده فروش 50

4-4) مدل سازی ریاضی تابع سود خرده فروش 53

4-5) تابع پذیرش مشترکان 57

4-6) جمع بندی 60

فصل پنجم: مطالعات عددی..... ۶۲

5-1) مقدمه 63

5-2) مقایسه روش های مختلف خوشه بندی 63

5-3) مقایسه روش *WFA K-MEANS* و روش بهبود یافته آن 66

5-4) پیاده سازی استراتژی پیشنهادی 67

5-5) جمع بندی و نتیجه گیری 76

فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات..... ۷۹

6-1) مقدمه 79

6-2) تکنیک های خوشه بندی براساس الگو: جمع بندی و نتیجه گیری 79

6-3) قیمت گذاری خرده فروش: جمع بندی و نتیجه گیری 80

6-4) تکنیک های خوشه بندی براساس الگو: پیشنهادات 82

6-5) استراتژی قیمت گذاری خرده فروش: پیشنهادات 83

فهرست شکل‌ها

- شکل (1-1): فضای تحقیقاتی خرده‌فروشی 4
- شکل (1-2): فضای کار پایان‌نامه 5
- شکل (2-1): یک نمونه از تابع پذیرش مشترکان 22
- شکل (3-1): روندنما خوشه‌بندی منحنی‌های بار 30
- شکل (3-2): روندنمای روش پیرو لیدر اصلاح‌شده 37
- شکل (3-3): درخت روش سلسله‌مراتبی برای 127 منحنی بار فیدرهای فشار ضعیف تهران 38
- شکل (3-4): میانگین، واسط و *WFA* برای 5 نقطه 42
- شکل (3-5): فلوجارت روش *WFA K-MEANS* 44
- شکل (4-1): استراتژی پیشنهادی قیمت‌گذاری خرده‌فروش 52
- شکل (4-2): تابع پذیرش مشترکان استفاده‌شده در [17] 58
- شکل (4-3): تابع پذیرش مشترکان بهبود یافته 60
- شکل (5-1): شاخص *MIA* برای الگوریتم‌های مختلف خوشه‌بندی 64
- شکل (5-2): شاخص *CDI* برای الگوریتم‌های مختلف خوشه‌بندی 65
- شکل (5-3): شاخص *CDI* در روش *WFA K-MEANS* و روش بهبودیافته آن 66
- شکل (5-4): شاخص *CDI* و تعداد خوشه‌های بهینه 68
- شکل (5-5): نمونه‌ای از منحنی‌های بار قرارگرفته در خوشه اول 69
- شکل (5-6): نمونه‌ای از منحنی‌های بار قرارگرفته در خوشه دوم 69
- شکل (5-7): نمونه‌ای از منحنی‌های بار قرارگرفته در خوشه سوم 70

- شکل (5-8): منحنی‌های بار قرارگرفته در خوشه چهارم 70
- شکل (5-9): مرکز خوشه‌ها 71
- شکل (5-10): قیمت انتظاری بازار لحظه‌ای 72
- شکل (5-11): قیمت قرارداد پیش‌رو 72
- شکل (5-12): سود خرده‌فروش از فروش انرژی به 199 مشترک برای 4 مقدار ریسک‌پذیری 75
- شکل (5-13): قیمت زمان‌لحظه‌ای محاسبه‌شده برای هر خوشه در $P=2$ 75
- شکل (5-14) الگوی بار و الگوی قیمت خوشه اول 76

فهرست جداول

- جدول (5-1): تعداد مشتریان قرارگرفته در هر خوشه 68
- جدول (5-2): تعداد مشتریانی که خرده‌فروش دیگری را انتخاب می‌کنند 73
- جدول (5-3): قیمت پیشنهادی هر گروه 74
- جدول (5-4): سود خرده‌فروش در هر خوشه برای سه مقدار ریسک‌پذیری (\$) 74

فصل اول

مقدمه

۱-۱) مقدمه

با تغییر ساختار شبکه قدرت، گروه جدیدی از شرکت‌ها پا به عرصه وجود گذاشتند که خرده‌فروش‌ها از جمله آن‌ها هستند. خرده‌فروش‌ها از عمده‌فروش‌ها برق را خریداری کرده و به مصرف‌کنندگان می‌فروشند. عدم قطعیت در بار، نوسان قیمت بازار و ... باعث می‌شود که استراتژی‌های مختلف و پارامترهای مختلفی پیش روی خرده‌فروش باشد.

یک خرده‌فروش به دلیل این‌که به عنوان یک واسطه بین تولیدکننده و خریدار است، با مسائل و مشکلات زیادی روبروست. از یک‌سو، شرکت در بازار عمده‌فروشی و مشکلات آن نظیر چگونگی تأمین انرژی مصرف‌کنندگان، ریسک قیمت بازار و ... وجود دارد و از سوی دیگر مسائلی همچون قیمت‌گذاری بهینه، پیش‌بینی دقیق بار مشترکان و ... وجود دارد. بنابراین یک خرده‌فروش برای افزایش سود خود می‌بایست گزینه‌های هر دو سمت را مدنظر قرار دهد.

در محیط بازار، اکثر تحقیقات انجام‌شده در رابطه با بازار عمده‌فروشی و مسائل مربوط به آن بوده است. تحقیقات در زمینه خرده‌فروش بسیار محدود و کم‌تر از مطالعات در بازار عمده‌فروشی بوده است. در میان کارهای تحقیقاتی انجام‌شده در زمینه خرده‌فروش، اکثر این تحقیقات در زمینه چگونگی مواجهه‌شدن خرده‌فروش با بازار عمده‌فروشی برای افزایش سود خود است. در اغلب این کارها برای تمام مشترکان پایین‌دست یک قیمت ثابت تعیین می‌شود. با این وجود، همان‌گونه که اشاره شد، گزینه پایین‌دست می‌تواند به عنوان یک گزینه جدی برای افزایش سود خرده‌فروش در نظر گرفته شود.

یکی از پارامترهایی که نقش بسیار زیادی در قیمت‌گذاری بهینه خرده‌فروش دارد، شناخت رفتار مشترکان است. در صورتی که رفتار مشترکان به طور دقیق شناخته شود، یک خرده‌فروش می‌تواند سود خود را تا حد زیادی افزایش دهد.

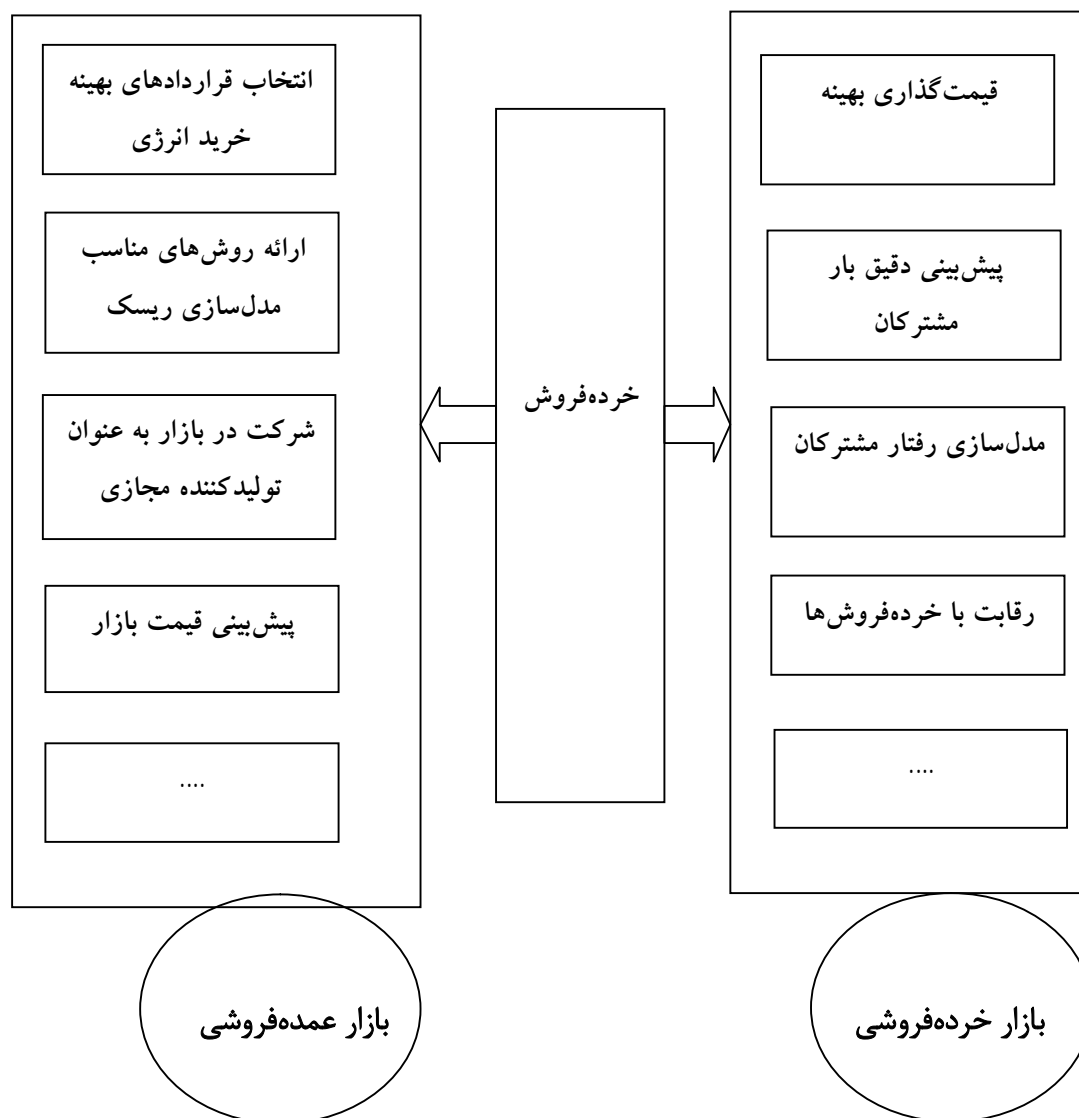
الگوی مصرف هر مشترک در بردارنده اطلاعات مهم رفتار الکتریکی مشترک است. با کمک آن می‌توان نحوه مصرف مشترک را در هر زمان استخراج کرد. به علاوه می‌توان مقدار مصرف را نیز

تعیین نمود. در سال‌های اخیر با پیدایش مباحثی همچون میت‌رینگ هوشمند، سعی شده است مشارکت مشترکان در بازار برق افزایش داده شود و مشترکان بتوانند نقش پررنگ‌تری در بازار داشته باشند. با این حال، به دلیل هزینه گزاف این تجهیزات، گسترش آن‌ها به صورت گند در حال شکل‌گیری است. یکی از ابزارهایی که در سال‌های اخیر و پس از ایجاد بازار رقابتی برق در زمینه شناسایی رفتار مشترکان کاربرد زیادی پیدا کرده است، تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو است. شاید بتوان ادعا کرد که بعد از تجدید ساختار در صنعت برق، شاهد شکل‌گیری یک تجدید ساختار در تکنیک‌های شناسایی رفتار و خوشه‌بندی مشترکان بوده‌ایم. در محیط سنتی، مشترکان را براساس شاخص‌هایی همچون نوع فعالیت خوشه‌بندی می‌کنند. به عنوان یک مثال ساده می‌توان از تعیین تعرفه‌های مختلف خانگی، تجاری، صنعتی و... نام برد. در محیط بازار، به دلیل اهمیت سود اقتصادی خرده‌فروش، نیاز ضروری است تا از تکنیک‌هایی استفاده شود که رفتار مشترکان و الگوی مصرف آن‌ها را دقیق‌تر بیان کنند. بنابراین مباحثی همچون خوشه‌بندی براساس الگو به طور جدی وارد عرصه برق شدند. با استفاده از روش خوشه‌بندی منحنی بار مشترکین بر اساس الگو، مشترکین با الگوهای بار مشابه در یک خوشه قرار می‌گیرند و خوشه‌های مختلف با منحنی بارهای مشابه در هر خوشه را تشکیل می‌دهند.

۱-۲) استراتژی پیشنهادی

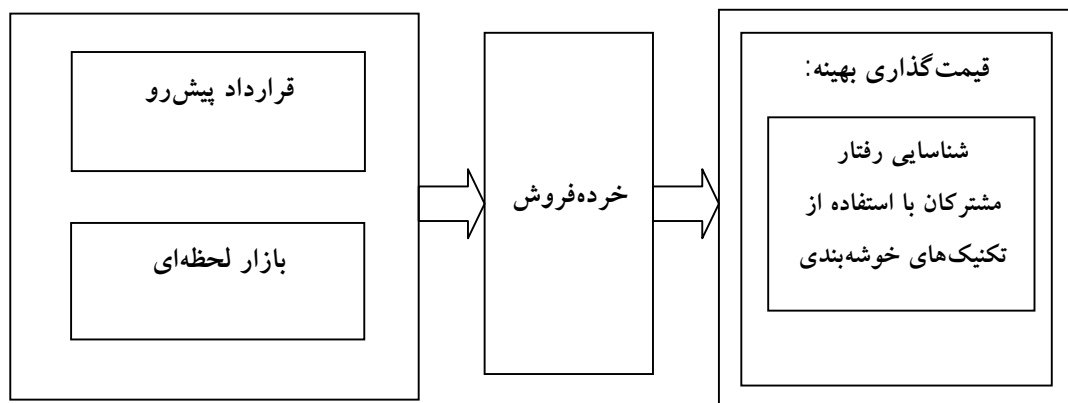
با توجه به توضیحات فوق، هدف اصلی این پایان‌نامه نگاه به سمت پایین‌دست خرده‌فروش به منظور افزایش سود خود است. برای این هدف، قیمت‌گذاری بهینه توسط خرده‌فروش مدنظر است. با در نظر گرفتن این نکته، یک استراتژی قیمت‌گذاری جدید که براساس تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو ارائه می‌شود.

برای روش‌شدن فضای کار این پایان‌نامه، ابتدا لازم است مهم‌ترین زمینه‌های کاری مرتبط با خرده‌فروش بیان شود. شکل (۱-۱) خلاصه‌ای از فضای کلی موجود برای تحقیقات در زمینه خرده‌فروش را بیان می‌کند.



شکل (۱-۱): فضای تحقیقاتی خرده‌فروشی

با در نظر گرفتن این زمینه‌های موجود تحقیقاتی و این نکته که هدف این تحقیق، قیمت‌گذاری است، فضای کلی کار این پایان‌نامه در شکل (۱-۲) نمایش داده شده است.



شکل (۱-۲): فضای کار پایان‌نامه

با توجه به شکل (۱-۲)، خرده‌فروش مدل شده در این پایان‌نامه انرژی خود را از طریق قرارداد پیش‌رو، به عنوان یک قرارداد بلندمدت، و بازار لحظه‌ای تأمین می‌کند. آنچه به عنوان کار اصلی این پایان‌نامه تعریف می‌شود ارائه یک استراتژی قیمت‌گذاری بهینه با شناسایی رفتار مشترکان است. برای این هدف، رفتار مشترکان با استفاده از تکنیک‌های خوشه‌بندی شناسایی می‌شود. به طور کلی نوآوری‌های این پایان‌نامه را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود.

- ارائه یک استراتژی سالانه قیمت‌گذاری خرده‌فروش با در نظر گرفتن رفتار دقیق مصرف‌کنندگان؛
- استفاده از ابزار تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو به منظور شناسایی رفتار مشترکان؛
- ارائه یک روش بهبودیافته خوشه‌بندی براساس الگو؛
- ارائه یک تابع پذیرش مشترکان بهبودیافته.

این پایان‌نامه شامل ۶ فصل به شرح زیر است:

در فصل دوم، مقدمه‌ای از خرده‌فروش بیان خواهد شد. مسائل و مشکلات خرده‌فروش بررسی و مروری بر کارهای گذشته در زمینه خرده‌فروش خواهیم داشت. فصل سوم اختصاص به تکنیک‌های خوشه‌بندی براساس الگو دارد. با بیان یک مقدمه کلی در ابتدای فصل، روش‌های مختلف خوشه‌بندی و معیارهای ارزیابی این روش‌ها در ادامه آن بررسی

خواهند شد. در انتهای این فصل، روش بهبودیافته خوشه‌بندی که یکی از نوآوری‌های این پایان‌نامه است معرفی می‌شود.

در فصل چهارم این پایان‌نامه، استراتژی پیشنهادی قیمت‌گذاری خرده‌فروش معرفی و مدل‌سازی ریاضی آن بیان خواهد شد.

فصل پنجم مربوط به مطالعات عددی است. این فصل شامل دو بخش اصلی خواهد بود. در بخش اول با استفاده از یک نمونه داده‌های بار مشترکان روش‌های خوشه‌بندی براساس الگو را مقایسه خواهیم کرد و در بخش دوم این فصل مطالعات عددی استراتژی پیشنهادی قیمت‌گذاری ارائه خواهد شد. لازم به ذکر است که به دلیل تفاوت نسبتاً زیاد استراتژی پیشنهادی قیمت‌گذاری ارائه شده در این پایان‌نامه با روش‌های دیگر، امکان مقایسه فراهم نبوده و تنها نتایج روش پیشنهادی ارائه می‌شود.

در فصل پایانی این پایان‌نامه، نتیجه‌گیری کار انجام‌شده مطرح و پیشنهادهای به منظور کارهای آینده ارائه خواهد شد.

فصل دوم

**مقدمه‌ای بر نقش خرده‌فروش
در بازار برق و
مسائل مرتبط با آن**

۲-۱) مقدمه

با تغییر ساختار شبکه قدرت، گروه جدیدی از شرکت‌ها پا به عرصه وجود گذاشتند که خرده‌فروش‌ها از جمله آن‌ها هستند. خرده‌فروش‌ها از عمده‌فروش‌ها برق را خریده و به مصرف‌کنندگان می‌فروشند. عدم قطعیت در بار، نوسان قیمت بازار و رقابت بین خرده‌فروش‌ها باعث می‌شود که استراتژی‌های مختلف و پارامترهای مختلفی پیش‌روی خرده‌فروش باشد.

خرده‌فروش از یک سو با بازار عمده‌فروشی مواجه است و از سوی دیگر با مشترکان پایین دست. بنابراین برای تحقق هدف بزرگ خود که افزایش سود است می‌بایست بهترین تصمیمات را در برخورد با بازار عمده‌فروشی و مشترکان اتخاذ نماید. ریسک قیمت بازار، انتخاب مناسب‌ترین قراردادها در بازار عمده‌فروشی برای تأمین انرژی و مواردی از این دست از جمله مشکلاتی است که در بازار عمده‌فروشی وجود دارند. تخمین بار مشترکان، شناسایی رفتار مشترکان، تأمین انرژی، رقابت با سایر خرده‌فروشان و... را می‌توان جزء مشکلات خرده‌فروش در مواجهه با مشترکان نامید.

در این فصل، هدف، معرفی اجمالی خرده‌فروش و بیان برخی از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی آن است. در ادامه این فصل، ابتدا جایگاه خرده‌فروش در بازار برق را خواهیم شناخت. سپس، به بررسی نقش خرده‌فروش در بازار و مسائل مرتبط با آن مانند ریسک‌های پیش‌روی خرده‌فروش، تخمین بار، پیش‌بینی قیمت، قیمت‌گذاری، نحوه تسویه‌حساب با مشترکان، نحوه مدل‌سازی رفتار مشترکان و... خواهیم پرداخت. همچنین، تاریخچه‌ی مختصری از چگونگی شکل‌گیری خرده‌فروش بیان خواهد شد و بازار خرده‌فروشی اسکاندیناوی به عنوان یک بازار نمونه و موفق معرفی می‌شود. در بخش پایانی این فصل، مرور ادبیات نسبتاً کاملی ارائه خواهد شد که می‌تواند نوآوری‌های این پایان‌نامه را روشن‌تر سازد.

۲-۲) نهادهای بازار برق و جایگاه خرده‌فروش در بازار [۱]، [۲]

✓ اپراتور بازار^۱

¹ Market Operator