

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه پیام نور

دانشکده فنی مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی صنایع گرایش صنایع - صنایع

طراحی یک سیستم پشتیبان تصمیم برای مدیران تیم‌های ورزشی

در بازیهای گروهی، جهت انتخاب اعضای تیم: مطالعه موردی در والیبال

نگارنده:

شفیعه کوثری

استاد راهنما:

دکتر عزیزالله معماریانی

تیر ۱۳۹۰

الہی بہ حرمت آن نام کہ تو خوانی

و بہ حرمت آن صفت کہ تو چانی

تقدیم بہ خانواده و دوستان گرامتقدرم

# پاسکذاری

پاس خدای مهربان را که اندیشه ام داد. حال که به لطف او توفیق تحصیل علم و کسب دانش

را پیدا نمودم، بر خود لازم می دانم از خانواده ارجمندم که با صبر و حوصله مرا یاری کرده،

همچنین دوستان و همکارانی که این جانب را مساعدت نموده اند، صمیمانه پاسکذاری نمایم.

و پاس ویژه از استاد کرامت قدر جناب آقای دکتر عزیز الله معاریانی که افتخار همراهی را نصیب

این جانب نمودند.

مشکر و امتنان از خانم دکتر مرضیه بابائیان پور و خانم دکتر اعظم صفی که با لطف بی پایان

مقدمات اتمام این تحقیق را فراهم نمودند.

## چکیده

امروزه مسابقات ورزشی تحت عناوین مختلف در سراسر دنیا در حال برگزاری است و طرفداران بسیاری را به خود اختصاص داده است. از این رو محققین در صدد مکانیزه کردن فرآیندهای تصمیم-گیری در حوزه تیم‌های ورزشی هستند. در این تحقیق علاوه بر بررسی و جمع‌بندی فعالیت‌های صورت گرفته در این زمینه، مسئله انتخاب اعضای تیم ورزشی در بازی‌های گروهی مطرح شده، و یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری (DSS) جهت کمک به مربیان و تصمیم‌گیرندگان این تیم‌ها ارائه می‌شود.

سیستم پشتیبان تصمیم با استفاده از یک مدل ریاضی و بر مبنای تعداد شاخص‌ها و گزینه‌ها اقدام به انتخاب یکی از روش‌های SAW، MEW، PROMETHEE یا TOPSIS نموده و پس از حل مسئله، در نهایت یک رتبه‌بندی را به عنوان خروجی ارائه می‌کند. این سیستم با استفاده از زبان برنامه‌نویسی ویژوال بیسیک در قالب یک مطالعه موردی در ورزش والیبال پیاده‌سازی شده است. اعتبار آن نیز به وسیله مقایسه خروجی با نظرات افراد خبره و هم‌چنین بررسی عملکرد چند تیم والیبال قبل و بعد از به‌کارگیری سیستم، مورد تحلیل قرار گرفته است که حاکی از موفقیت سیستم می‌باشد.

در این تحقیق هم‌چنین با گردآوری نظرات افراد خبره، معیارهای موثر در انتخاب بازیکنان تیم والیبال تعیین شده است.

**واژگان کلیدی:** سیستم پشتیبان تصمیم، تصمیم‌گیری، انتخاب اعضا، تصمیم‌گیری چند معیاره

## فهرست مطالب

فصل اول: کلیات پژوهش .....	۱
۱-۱- مقدمه .....	۲
۲-۱- تعریف مساله .....	۲
۳-۱- اهمیت و ضرورت تحقیق .....	۳
۴-۱- اهداف تحقیق .....	۳
۵-۱- روش تحقیق .....	۴
۱-۵-۱- تحقیق علمی .....	۴
۲-۵-۱- ارائه مدل .....	۴
۳-۵-۱- اعتبارسنجی سیستم پشتیبان تصمیم .....	۴
۶-۱- محدودیت های تحقیق .....	۵
فصل دوم : مرور ادبیات .....	۶
۱-۲- تاریخچه سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری .....	۷
۲-۲- ساختار سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری .....	۹
۳-۲- انواع سیستمهای پشتیبان تصمیم گیری .....	۱۱
۱-۳-۲- سیستم پشتیبان تصمیم گیری داده محور .....	۱۲
۲-۳-۲- سیستم پشتیبان تصمیم گیری مدل محور .....	۱۲

- ۱۳-۳-۳- سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری دانش محور ..... ۱۳
- ۱۴-۳-۴- سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری مدرک محور ..... ۱۴
- ۱۵-۳-۵- سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری ارتباط محور ..... ۱۵
- ۱۵-۴-۲- اجزای سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری ..... ۱۵
- ۱۷-۵-۲- مزایای سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری ..... ۱۷
- ۲۰-۶-۲- سیستمهای پشتیبان تصمیم‌گیری در مسئله انتخاب ..... ۲۰
- ۲۴-۷-۲- سیستمهای پشتیبان تصمیم و مدل‌های ریاضی در ورزش حرفه‌ای ..... ۲۴
- ۳۰- فصل سوم : تصمیم‌گیری چند معیاره ..... ۳۰
- ۳۱-۳-۱- مقدمه ..... ۳۱
- ۳۱-۳-۲- مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره ..... ۳۱
- ۳۲-۳-۳- روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره Multi-attribute Decision Making Methods ..... ۳۲
- ۳۲-۳-۱- روشهای مالی و پولی ..... ۳۲
- ۳۲-۳-۲- روشهای مقدماتی ..... ۳۲
- ۳۳-۳-۳- روشهای تئوری مطلوبیت چند معیاره MAUT ..... ۳۳
- ۳۳-۳-۴- روشهای برتری Outranking Methods ..... ۳۳
- ۳۶-۳-۵- روشهای نزدیکی به نقطه ایده آل ..... ۳۶
- ۳۹-۴-۴- مقایسه، طبقه‌بندی و انتخاب روش مناسب MADM ..... ۳۹

فصل چهارم: طراحی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری .....	۴۸
۱-۴- مقدمه .....	۴۹
۲-۴- مدیریت داده .....	۵۰
۳-۴- مدیریت مدل .....	۵۱
۴-۴- واسط کاربری .....	۵۴
۵-۴- پیاده‌سازی DSS به کمک نرم افزار VBA در مایکروسافت اکسل .....	۵۴
۶-۴- الگوریتم فرآیند پشتیبان تصمیم‌گیری در مسئله انتخاب بازیکنان تیم ورزشی .....	۵۵
فصل پنجم: پیاده‌سازی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری به کمک انجام مطالعه موردی .....	۵۹
۱-۵- مقدمه .....	۶۰
۲-۵- تعیین معیارهای موثر در انتخاب بازیکنان تیم والیبال .....	۶۰
۳-۵- پیاده‌سازی DSS در تیم های والیبال .....	۶۵
۴-۵- تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از آنالیز واریانس .....	۶۷
۵-۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات .....	۷۰
فهرست مراجع .....	۷۲



## فهرست جدول ها

- جدول ۱: DSS در حوزه‌های مختلف ..... ۱۹
- جدول ۲: DSS در مسئله انتخاب ..... ۲۳
- جدول ۳: DSS و مدل های ریاضی در ورزش حرفه‌ای ..... ۲۸
- جدول ۴: ویژگی‌های روش های MADM ..... ۴۱
- جدول ۵: مقایسه روشهای MADM ..... ۴۲
- جدول ۶: تبدیل گزاره‌های کلامی به مقادیر عددی ..... ۵۵
- جدول ۷: معیارهای تکنیکی انتخاب بازیکنان تیم والیبال ..... ۶۴
- جدول ۸: معیارهای تاکتیکی انتخاب بازیکنان تیم والیبال ..... ۶۴
- جدول ۹: معیارهای فیزیکی انتخاب بازیکنان تیم والیبال ..... ۶۴
- جدول ۱۰: معیارهای اخلاقی و روانی انتخاب بازیکنان تیم والیبال ..... ۶۵
- جدول ۱۱: نتایج مسابقات ..... ۶۷
- جدول ۱۲: آنالیز واریانس دوطرفه - بررسی تاثیرگذاری فاکتور جنسیت ..... ۷۰
- جدول ۱۳: آنالیز واریانس دوطرفه - بررسی تاثیرگذاری فاکتور تیم ..... ۷۰

## فهرست نمودارها

- نمودار ۱: میزان تحصیلات افراد خیره ..... ۶۱
- نمودار ۲: سمت افراد خیره ..... ۶۲
- نمودار ۳: میزان سابقه افراد خیره ..... ۶۲
- نمودار ۴: نتایج مسابقات تیم A ..... ۶۸
- نمودار ۵: آنالیز واریانس یک طرفه - بررسی تاثیرگذاری DSS ..... ۶۸
- نمودار ۶: بررسی نرمال بودن ..... ۶۹
- نمودار ۷: بررسی استقلال ..... ۶۹

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱: ساختار پایه‌ای سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری ..... ۱۰
- شکل ۲: توابع ارجحیت در روش PROMETHEE ..... ۳۵
- شکل ۳: انتخاب روش وزن‌دهی ..... ۵۶
- شکل ۴: وزن‌دهی به معیارها و تخصیص امتیاز به گزینه‌ها ..... ۵۷
- شکل ۵: انتخاب روش نرمال‌سازی ..... ۵۷
- شکل ۶: وارد کردن تعداد معیارها و گزینه‌ها ..... ۵۸
- شکل ۷: پیغام به کاربر جهت بررسی مجدد ..... ۵۸
- شکل ۸: رتبه‌بندی گزینه‌ها ..... ۵۸

## فهرست علائم اختصاری

DSS	Decision Support System
MIS	Management Information System
OLAP	On-Line Analytical Processing
ETL	Extract-Transformation-Load
MADM	Multi Attribute Decision Making
MAUT	Multi Attribute Utility Theory
SAW	Simple Additive Weighting
MEW	Multiplicative Exponent Weighting
VBA	Visual Basic Application

فصل اول:

کلیات پژوهش

## ۱-۱- مقدمه

مسابقات ورزشی از سالیان پیش مورد توجه عموم بوده و طرفداران زیادی را به خود جلب کرده است. از این رو بانیان امور ورزشی همواره درصدد آن هستند با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های روز دنیا، کیفیت رقابت‌های ورزشی را افزایش دهند. یکی از مسائل عمده‌ی پیش روی مربیان و مدیران تیم‌های ورزشی، انتخاب اعضای مناسب جهت عضویت در تیم است. پرواضح است که عملکرد تیم تا حدود زیادی به ویژگی‌های فردی و تکنیکی بازیکنان وابسته است. لذا مساله انتخاب اعضا همواره به عنوان چالشی پیش روی مربیان و مدیران تیم‌هاست و وجود یک سیستم پشتیبان تصمیم که بتواند آنها را در این امر یاری کند، توجیه پذیر است.

## ۱-۲- تعریف مساله

طراحی یک سیستم پشتیبان تصمیم جهت ارائه پیشنهاد به مدیران تیم‌های ورزشی در بازیهای گروهی، برای انتخاب اعضای تیم، هدف این تحقیق است. با توجه به این که انتخاب اعضای مناسب می‌تواند تاثیرات زیادی بر عملکرد تیم داشته باشد، لذا این تصمیم دارای اهمیت بسیار بالایی است. از آنجا که عوامل متعددی در این انتخاب نقش دارند، معمولا گزینش آنها به اختلاف نظرهای زیادی منجر می‌شود و عملا کار انتخاب اعضا را مشکل می‌سازد. این تحقیق بر آن است که یک سیستم پشتیبان تصمیم ارائه دهد که بتواند به طور سیستماتیک خصوصیات کمی و کیفی اعضای تیم را ارزیابی نموده و با اولویتهای متفاوت تصمیم‌گیرندگان نسبت به این خصوصیات، به رتبه‌بندی اعضا و انتخاب آنها اقدام نماید. البته با توجه به ماهیت و فضای رقابتهای ورزشی تصمیم‌گیری نهایی به عهده‌ی مربیان و مدیران تیم هاست و این سیستم صرفا جنبه‌ی پیشنهاد دهنده دارد.

برای عینیت بخشیدن به سیستم طراحی شده و نمایش کارآیی آن، از مکانیزم مطالعه‌ی موردی بهره گرفته شده و سیستم به طور خاص در مورد انتخاب اعضای تیم‌های والیبال پیاده‌سازی شده

است. شایان ذکر است این سیستم پشتیبان تصمیم در حیطه‌ی کلیه ورزشهای گروهی قابل استفاده می‌باشد.

### ۱-۳- اهمیت و ضرورت تحقیق

نحوه عملکرد فردی اعضای تیم‌های ورزشی به صورت مستقیم بر کارایی تیم تاثیر می‌گذارد. از این رو مساله انتخاب اعضا، یکی از اساسی‌ترین نکاتی است که مربیان باید بدان توجه کنند. از سوی دیگر با توجه به فضا و ماهیت رقابتهای ورزشی، تصمیماتی نظیر انتخاب اعضای تیم همواره مورد نقد و بررسی اقشار مختلف اعم از کارشناسان مطبوعات و رسانه‌ها قرار می‌گیرد و منجر به افزایش فشار روانی مدیران در حین تصمیم‌گیری می‌شود. برای اینکه تضمین بیشتری در جهت انتخاب اعضای مناسب فراهم شود، لازم است این فرآیند به طور سیستماتیک مورد بررسی قرار گیرد تا مدیران نیز با اطمینان بیشتری اقدام به گزینش اعضا نمایند. از آنجا که این سیستم به عنوان یک پیشنهاد دهنده به کار می‌رود، باعث می‌شود مربیان و مدیران تیم ضمن حفظ اختیارات خود بتوانند فرآیند تصمیم‌گیری را به صورت مکانیزه دنبال کنند.

### ۱-۴- اهداف تحقیق

مقصود نهایی این پژوهش سیستماتیک کردن فرآیند انتخاب اعضای تیم‌های ورزشی در بازی-های گروهی است که در نهایت منجر به ارائه یک سیستم پشتیبان تصمیم می‌شود و مطالعه موردی در تیم‌های والیبال صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر هدف این تحقیق بررسی چگونگی به کارگیری هم‌زمان تحقیق در عملیات و کامپیوتر در ورزش است.

طراحی سیستم پشتیبان تصمیم تکنولوژی جدیدی است که باعث سهولت امر تصمیم‌گیری و افزایش اطمینان مدیران از گزینش خود می‌شود و به تبع آن بر افزایش سطح کیفی و کارایی تیم‌های ورزشی و جلب نظر هواداران موثر است.

از این سیستم پشتیبان تصمیم انتظار می‌رود، با توجه به داده‌های وارد شده توسط کاربر، یک رتبه‌بندی از گزینه‌های موجود را به عنوان خروجی ارائه کند. در این تحقیق همچنین با استفاده از نظرات افراد خبره شاخص‌های موثر در انتخاب بازیکنان تیم والیبال تعیین شده است.

## ۱-۵- روش تحقیق

### ۱-۵-۱- تحقیق علمی

در این بخش عمده مطالعات کتابخانه‌ای بوده و این مطالعات به منظور جمع‌آوری تئوری‌ها در خصوص مدل‌های تصمیم‌گیری و سیستم‌های پشتیبان تصمیم و تلاش‌های صورت گرفته در این زمینه و کاربردهای آن انجام شده است. در این بخش سعی بر آن بوده، مطالعات نوینی که در سطح دنیا در باب این موضوعات صورت گرفته، بررسی گردد.

### ۱-۵-۲- ارائه مدل

هریک از روشهای تصمیم‌گیری ویژگی‌ها و مزایایی بر سایر روشها دارند و پژوهشگران هر یک از روشهای مختلفی برای مسائل تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند. در این پایان نامه با ارائه یک مدل ریاضی، روش مناسب جهت حل این مسئله پیشنهاد گردیده است.

### ۱-۵-۳- اعتبارسنجی سیستم پشتیبان تصمیم

برای بررسی عملکرد سیستم طراحی شده از یک مطالعه موردی در ورزش والیبال استفاده شده است. در این مطالعه موردی ابتدا به کمک افراد خبره اقدام به شناسایی فاکتورهای تاثیرگذار شده و سپس با کمک این عوامل، سیستم برای انتخاب اعضای تیم والیبال پیاده سازی گردیده است. برای بررسی اعتبار DSS طراحی شده، با استفاده از آنالیز واریانس به تحلیل نتایج کسب شده تیم‌های مورد مطالعه، قبل و پس از به کارگیری سیستم پرداخته شده است.



## ۱-۶- محدودیت‌های تحقیق

با توجه به اینکه تحقیق حاضر، در زمینه ورزش جنبه کاربردی داشته، محدودیت‌های بسیاری محقق را با مشکل مواجه کرده است. در ذیل به برخی از محدودیت‌های موجود اشاره گردیده است.

- عدم وجود منابع فارسی مکفی
  - عدم دسترسی آسان به افراد خبره
  - تاخیر در پاسخگویی از جانب افراد خبره به دلیل مشغله کاری و بعضاً کم توجهی ایشان
  - عدم آشنایی خبرگان با سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری
  - عدم پاسخ صاحب نظران خارجی به مکاتبات انجام شده
  - عدم سهولت در مجاب کردن مرییان جهت به کارگیری سیستم در مطالعه موردی
  - زمان بر بودن پیاده‌سازی سیستم در قالب مطالعه موردی
- و بسیاری مشکلات دیگر که در این مقال نمی‌گنجد.

## فصل دوم: مرور ادبیات

## ۱-۲- تاریخچه سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری

سیستم‌های پشتیبان تصمیم<sup>۱</sup> (سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری) دسته خاصی از سیستم‌های اطلاعاتی کامپیوتری هستند که فعالیت‌های تصمیم‌گیری سازمانهای تجاری و خدماتی را پشتیبانی می‌کنند. یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری، یک سیستم نرم‌افزاری است که با استفاده از داده‌های خام، مدارک و مستندات مرتبط، دانش و مدل‌های ریاضی اقدام به حل مسائل مختلف و ارائه راه-کارهایی برای تصمیم‌گیری می‌کند. اغلب مطالعات در زمینه سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، مطالعاتی کاربردی هستند که دانش و تئوری‌های علمی را برای استفاده در سایر زمینه‌های عملیاتی و کاربردی به کار می‌برند. سیستم‌های کامپیوتری پشتیبان تصمیم‌گیری به همراه توسعه کامپیوترهای شخصی جنبه عملیاتی و اجرایی بیشتری به خود گرفته‌اند. گذشته‌ی پیاده‌سازی چنین سیستم‌هایی به اواسط دهه ۱۹۶۰ بر می‌گردد. افراد مختلف و از مناظر متنوعی حیطه سیستم‌های پشتیبان تصمیم را مورد مطالعه قرار داده‌اند (آرنوت و پروان<sup>۲</sup> ۲۰۰۵، ایوم و لی<sup>۳</sup> ۱۹۹۰، مک کاش و کور پرز<sup>۴</sup> ۲۰۰۶، پاور<sup>۵</sup> ۲۰۰۳ و ۲۰۰۴، سیلور<sup>۶</sup> ۱۹۹۱). به همراه رشد تکنولوژی، سیستم‌های کامپیوتری پشتیبان تصمیم‌گیری نیز توسعه یافته و مورد بررسی و مطالعات بیشتری قرار گرفته‌اند.

در دهه ۱۹۶۰ میلادی، محققین متعددی اقدام به مطالعه سیستماتیک برای استفاده از مدل‌های عددی کامپیوتری در فرآیند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی نمودند (توربان<sup>۷</sup> ۱۹۶۷، رایموند<sup>۸</sup> ۱۹۶۶، اوربان<sup>۹</sup> ۱۹۶۷). اولین مطالعه عددی و آزمایشگاهی با استفاده از یک سیستم تصمیم کامپیوتری توسط فرگوسن و جونز<sup>۱۰</sup> ۱۹۶۹ برای برنامه‌ریزی و زمان‌بندی یک خط تولید گزارش شده است. در

---

<sup>1</sup> Decision Support System

<sup>2</sup> Arnott & Pervan

<sup>3</sup> Eom & Lee

<sup>4</sup> McCosh & Correa-Perez

<sup>5</sup> Power

<sup>6</sup> Silver

<sup>7</sup> Turnan

<sup>8</sup> Raymond

<sup>9</sup> Urban

<sup>10</sup> Ferguson & Jones

همین زمینه، شاخص‌ترین مطالعه را می‌توان پایان‌نامه مورتون<sup>۱</sup> در سال ۱۹۶۷ از دانشگاه هاروارد نامید. تحقیق وی شامل طراحی، اجرا و بررسی یک سیستم تصمیم‌گیری مدل محور مدیریتی<sup>۲</sup> بود. در دهه ۱۹۷۰ میلادی، بسیاری از نشریات مدیریتی و تجاری، مقالات متعددی در رابطه با سیستم‌های تصمیم‌گیری، سیستم‌های برنامه‌ریزی استراتژیک و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری چاپ کردند. گوری و مورتون<sup>۳</sup> در سال ۱۹۷۱ برای اولین بار از واژه سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری در مقاله خود استفاده کردند. گریتی<sup>۴</sup> در سال ۱۹۷۱ در مطالعه خود بر طراحی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری متمرکز می‌شود و یک سیستم پشتیبان سرمایه‌گذاری را برای مدیریت روزمره سبد سهام دینفغان سازمان طراحی می‌کند. لیتل و لودیش<sup>۵</sup> در سال ۱۹۶۹ یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری برای مسائل بازاریابی طراحی می‌کنند و همچنین لیتل در سال ۱۹۷۰ چهار معیار سادگی کنترل<sup>۶</sup>، سادگی و مفهوم بودن<sup>۷</sup>، دربرگیرنده بودن تمامی جزئیات<sup>۸</sup> و پایداری<sup>۹</sup> را برای طراحی مدلها و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد. در سال ۱۹۷۵ لیتل سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری را برای تصمیم‌گیری در رابطه با محصول، ارتقا محصول، قیمت‌گذاری و تبلیغات طراحی می‌کند. آلترا<sup>۱۰</sup> در مقالات خود در سالهای ۱۹۷۵ و ۱۹۷۷ چهارچوب سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری را در حوزه مدیریت و تجارت توسعه می‌دهد و با ارائه مثالهای متعددی از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری پایه استواری برای آن فراهم می‌آورد.

---

<sup>1</sup> Morton

<sup>2</sup> Model-Driven DSS

<sup>3</sup> Morton & Gorry

<sup>4</sup> Gerrity

<sup>5</sup> Little & Lodish

<sup>6</sup> Ease of Control

<sup>7</sup> Simplicity

<sup>8</sup> Completeness

<sup>9</sup> Robustness

<sup>10</sup> Alter