

**معرفی سیستم های خبره برای شناسایی استعداد (مطالعه موردی فوتبال)**حمید رحیمی<sup>۱</sup>، حمید طباطبایی<sup>۲</sup>

۱- گروه مهندسی کامپیوتر، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

rahimi@mshdiau.ac.ir

۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

hamid.tabatabaee@gmail.com

**چکیده**

تلاش برای شبیه سازی، پدیده ای بود که شناخت کاملی از آن وجود نداشت. به همین دلیل بیشتر تحقیقات و پژوهشها به سمت شبیه سازی روی کردها و مظاهری از هوش انسانی سوق پیدا کرد و جنبه های کاربردی در زمینه های محدودی که احتمال موفقیت در آنها بیشتر متصور بود، بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت. یکی از این زمینه ها که به دلیل بر خورداری از برخی ویژگیها در ابتدا مورد توجه واقع شد، اثبات قضایای ریاضی بود. امروزه فوتبال رایج ترین ورزش در جهان است و بازار چند میلیونی را هدایت می کند. بنابراین، باشگاهی که بتواند بازیکنان با استعداد را به کار گرفته، تا بتواند از نهایت پتانسیل موجود در بازیکنان تازه استفاده کند مزیتها و سودمندی های اقتصادی زیادی در پی دارد. هرچند، در بیشتر باشگاهها بازیکنان از طریق پیشنهاد دلالها و مربیان انتخاب می شوند که موفقیت پیش گوینه آنان اکثراً براساس درک مستقیم است تا سایر معیارهای عینی. به علاوه، مشخص شده است که رشد استعداد و شناسایی آن یک فرآیند چند فاکتوری در بردارنده مشخصات متعدد است. به همین دلیل این مقاله ایجاد شاخص های عملکرد براساس تحلیل آماری چند متغیره را پیشنهاد می دهد. تحلیل مؤلفه ها و فاکتورهای اصلی معمول به منظور تهیه امتیاز فیزیکی، فنی و عمومی به کار رفته اند و مدل سازی به منظور تهیه شاخص پیوستگی پیشنهاد شده است که روش امتیاز Z را تعمیم می دهد. با توجه به این شاخصها، سیستم خبره مبتنی بر وب برای تحلیل سریع داده های ورزشی از طریق نرم افزار R به عنوان ابزار قدرتمندی برای شناسایی استعداد در فوتبال پیشنهاد شد. این سیستم، که به نام iSport خوانده می شود، اجازه نظارت و مقایسه پیوسته ورزشکاران به روش ساده و پر بازده را می دهد تا جنبه های ضروری را در نظر بگیرند و نیز نامزدهای با استعدادی که عملکرد بالای حالت میانگین را دارند را شناسایی کنند، یعنی افرادی که از جمعیت مطالعه شده بازیکنان فوتبال فراتر هستند. به منظور ارتقا و عمومی سازی دسترسی اطلاعات و علوم آماری اعمال شده به زمینه ورزشها، سیستم iSport می تواند در هر مرکز تمرینی کشور به کار گیرند.

کلمات کلیدی: ارزیابی ورزش، شناسایی استعدادهای درخشان، تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی، تجزیه و تحلیل عوامل، نظریه مفصل.

## ۱- پیشگفتار

درواقع سیستم خبره برنامه‌های کامپیوتری هستند که نحوه تفکر یک متخصص در یک زمینه خاص را شبیه‌سازی می‌کند. این نرم‌افزارها، دارای الگوی منطقی هستند که یک متخصص براساس آنان تصمیم‌گیری می‌کند. یکی از اهداف هوش مصنوعی، فهم هوش انسانی با شبیه‌سازی آن توسط برنامه کامپیوتری است. البته بدیهی است که هوش را می‌توان به بسیاری از مهارت‌های مبتنی بر فهم، از جمله توانایی تصمیم‌گیری، یادگیری و فهم زبان تعمیم داده و از این رو یک واژه کلی محسوب می‌شود. بیشترین دستاوردهای هوش مصنوعی، در زمینه تصمیم‌گیری و حل مسئله بوده است؛ که عالی‌ترین موضوع سیستم خبره را شامل می‌شود. به آن نوعی از برنامه هوش مصنوعی که به سطحی از خبرگی می‌رسند که می‌توانند به‌جای یک متخصص در یک زمینه خاص تصمیم‌گیری کنند، سیستم خبره می‌گویند. [۳] جهانی شدن در هر مکانی سازمان‌ها را در مقابل موقعیت‌های جدید رقابتی قرار داده است، مکانی که توانمندی‌های علمی و رفتارهای کارآ را به‌سوی فراهم کردن حاشیه رقابتی سوق می‌دهد. این روزها بسیاری از سازمان‌ها سعی می‌کنند تا موقعیت رقابتی‌شان را از طریق استفاده بهتر از دانش و جستجو برای روش‌های جدید، به‌منظور آماده کردن و ارتقای تجربیات و سرمایه‌های عقلانی که برای خود در نظر گرفته‌اند، بهبود دهند. [۴] برای متمایز کردن سیستم‌های خبره از سایر سیستم‌های مبتنی بر دانش، معمولاً توانایی ارائه توضیح و یا توجیه نمودن آنچه که سیستم به عنوان نتیجه به آن رسیده است، به عنوان یک شاخص در نظر گرفته می‌شود. سیستمی که بتواند روند استنتاج خود را توضیح دهد دارای [meta knowledge] (دانش در باره دانش خود) می‌باشد. این سطح از دانش معیار مناسبی برای تفکیک سیستم‌های خبره از سایر سیستم‌های هوش مصنوعی که بر مبنای دانش عمل می‌کنند می‌باشد.

## ۲- مقدمه

بسیاری از رشته‌های مختلف از جمله فلسفه، ریاضیات، روانشناسی، مهندسی کامپیوتر، و زبان شناسی را می‌توان پایه‌ها و زمینه هوش مصنوعی دانست. تاریخ اولین کار اشاره شده در زمینه هوش مصنوعی به مک کلوچ (McCulloch) و پیتز (pitts) در سال ۱۹۴۱ برمی‌گردد. آنان مدل نرون مصنوعی که تقلید از ساختار مغز انسان پیشنهاد کردند؛ این ناحیه بعداً به الگوی ارتباطات تبدیل شد. در تابستان سال ۱۹۴۱، جان مک کارتی (John McCarthy) سازماندهی کارگاه آموزشی دو ماهه در دارتموث نمود در کارگاه آموزشی دارتموث دو نتیجه کلی حاصل شد. اولین، آن محلی برای اجتماع عمومی محققان و معرفی آنان به یکدیگر برای بیست سال بعد شد، حوزه هوش مصنوعی تحت تسلط این ده نفر، دانشجویان آنها و همکارانشان در MIT و CMU و استانفورد و IBM بود. دومین نتیجه عمده در کارگاه آموزشی، و پایدارتر از اولی موافقت در اتخاذ یک نام جدید به این حوزه با پیشنهاد آقای جان مک کارتی بود؛ هوش مصنوعی (Artificial Intelligence). این کار اولین کار مستند شده با استفاده از برنامه نویسی نمادین، نمونه‌های از هوش مصنوعی است. کار آنها در نظریه منطقی آنها را هدایت به توسعه یک برنامه هدیگر معروف به حل‌کننده مشکل عمومی (GPS) شد. آن‌ها دانش شیمی تحلیلی و اطلاعات حاصل از یک طیف سنج جرمی برای پی بردن به ساختار مولکولی بکار بردند. [۲] امروزه فوتبال رایج‌ترین ورزش در دنیای است و حدود ۲۶۵ میلیون بازیکن (مرد و زن) دارد. اگر داوران و مقامات رسمی را در نظر بگیریم حدود ۲۷۰ میلیون نفر به صورت فعال در این زمینه حضور دارند که نشان دهنده ۴ درصد جمعیت دنیا است. در کنار رشد این تعداد زیاد افراد، فوتبال بازار مولتی میلیونی را هدایت می‌کند و سودمندی‌های اقتصادی یک تیم در به‌کارگیری بازیکنان مستعد و رشد آن‌ها تا پتانسیل کامل مشهود است. برای مثال، اگر سه گروه از ارزشمندترین‌ها را مشاهده کنیم: یعنی رئال مادرید، بارسلونا و بایرن مونیخ، به ترتیب ۶۸۸,۸۰,۰۰ و ۶۲۰,۰۰ و ۵۶۸,۱۵ میلیون یورو ارزش دارند.



### ۳- مبانی نظری و پیشینه:

از دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی که هوش مصنوعی پدید آمد، روش‌های استدلال و استنتاج به کمک کامپیوتر نیز پدید آمدند. البته روشهای استنتاج از زمان ارسطو قدمت دارند ولی کاربرد آنها در کامپیوتر باعث پیدایش زمینه‌ای برای ایجاد سیستم‌های خبره شد. سیستم‌های خبره، یکی از دو نمونه اصلی در حال توسعه، سیستم‌های هوشمند در زمینه هوش مصنوعی است. نمونه دیگر در رابطه با ارتباطات است که منجر به توسعه تکنولوژی شبکه‌های عصبی شده است. به منظور بحث درباره سابقه این سیستم مختصری توضیح در زمینه تاریخچه هوش مصنوعی ضروری است. [۱]

در این زمینه فرآیند ردیابی، انتخاب و شناسایی و رشد استعدادها ضروری شده است. برای ویلیامز و ریلی (۲۰۰۰) این‌ها مراحل اصلی وجود در بکارگیری استعداد هستند که در آن ردیابی را می‌توان به صورت کشف افراد وارد نشده به ورزش مورد نظر تعریف کرد؛ انتخاب به صورت انتخاب یک بازیکن، در میان گروهی از افراد، است که برای آن امر مناسب‌تر است؛ شناسایی چیزی بیشتر از کشف بازیکنان بالقوه که قبلاً این ورزش را تجربه کرده‌اند نیست و رشد فرآیند یادگیری است که به بازیکن اجازه می‌دهد به پتانسیل واقعی خود برسد. [۴]

### ۳-۱- پیشینه شناسایی استعداد در (ورزش)

جدول شماره ۱: مقایسه کارهای انجام شده در زمینه شناسایی استعداد

| سال  | نویسنده                        | موضوع  |
|------|--------------------------------|--|
| ۲۰۰۳ | Seidel و Hohmann               | توجه ویژه‌ای به مسائل اقدامات تعلیمی و سنجش‌های تشخیصی عملکرد، و نه جنبه‌های موسساتی یا اجتماعی رشد استعداد، دارد. مشکلات ایجاد شده در استفاده از رویکردهای بین علمی برای شناسایی استعداد، قابل توجه هستند                                       |
| ۲۰۰۶ | NENAD ROGULJI                  | سیستم تخصصی برای ارزشیابی استعدادهای ورزشی جوانان  |
| ۲۰۰۶ | Pearson و همکاران              | بازاریابی کارافرینانه ورزش تقاضا برای شناسایی افراد مستعد به منظور رشد و ارتقای تخصصی در پایین‌ترین سن ممکن را برای مسئولان توسعه ورزش   |
| ۲۰۰۹ | Vladan Papić                   | سیستم تخصصی فازی برای ارزیابی و ارزشیابی استعداد جوان ورزشی  |
| ۲۰۱۰ | کیچ                            | کسب پایه و اساسی به منظور تهیه سیستم شناسایی استعداد در ورزش تنیس  |
| ۲۰۱۱ | ALESSANDRO BOTTONI و همکاران   | انتخاب استعداد اجازه بهینه سازی منابع در دسترس برای استعداد ورزشی  |
| ۲۰۱۲ | Gonçalves و همکاران            | نظریه روش عمدی فرض می‌کند که متخصصین همیشه ایجاد می‌شوند، به دنیا نمی‌آیند. این نظریه به حوزه ورزش جوانان تعبیر می‌شود و این یعنی اگر ورزشکاران بخواهند بازیکنان سطح بالایی باشند، باید عامدانه در طول سال‌های تخصص یافتن در کار عملی درگیر شوند |
| ۲۰۱۳ | David و Richard Bailey Collins | علیرغم تفاوت‌های مشهود بین رویکردهای رشد استعداد، بسیاری از آن‌ها مجموعه مشخصات و فرضیات مشترکی را سهیم هستند  |
| ۲۰۱۴ | Majanen, Frantti               | شناسایی تاخیری و کنترل جریان و حذف ترافیک واقعی از شبکه‌های محلی بی سیم (WLAN ها) برای شبکه‌های تلفن موبایل (MCN ها) در دستگاه‌های چند خانه‌ای   |
| ۲۰۱۴ | Dardouria                      | بررسی پایایی و اعتبار ساختار دوی با سرعت مستقیم، چالاکتی، تست‌های دربیبل مارپیچ و شاخص مهارت در بازیکنان فوتبال جوان   |
| ۲۰۱۴ | Stig Arve Sæther               | مریبان نروژی دیدگاه روشنی درباره چگونگی شناسایی مستعدترین بازیکنان دارند.  |



|  |                                  |      |
|--|----------------------------------|------|
| بازاریابی کارآفرینی در زمینه ورزش نیازمند این است که متصدیان توسعه ورزش افراد مستعد برای رشد تخصصی را در پایین ترین سن ممکن شناسایی کنند                           | جانانان و همکاران                | ۲۰۱۴ |
| توانایی انجام وظیفه ردیابی شی چندگانه سه بعدی در زمینه آزاد (3D-MOT) ارتباط زیادی با عملکرد ورزشی  | Thomas Romeas                    | ۲۰۱۶ |
| چالاکي استراتژیک می تواند به صورت توانایی سطح شرکتی برای تنظیم و تطابق پیوسته تصمیمات با شرایط متغیر محیط خارجی و بنابراین تغذیه ایجاد ارزش تعریف شود              | Alberto Di Minin و همکاران       | ۲۰۱۳ |
| دستگاه های مسیریابی قابل پوشیدن شامل شتاب سنج و گردش نما به صورت افزایش یافته برای تحلیل فعالیت در ورزش به کار می روند   | Daniel W.T. Wundersitz و همکاران | ۲۰۱۵ |
| تهیه سیستم تخصصی برای انتخاب اجزای به کار رفته در ساختار اصلی دستگاه بالابر شکل برای انتقال افراد با قابلیت های فیزیکی را نشان می دهد                              | Claudio Urrea و همکاران          | ۲۰۱۵ |
| دستگاه های شایسته سازی نیرو به منظور تضمین کیفیت نیروی خوب برای سیستم های نیروی مدرن و/یا تاسیسات صنعتی به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته اند                 | Eduardo Verri Liberado           | ۲۰۱۵ |
| مشکل تخصیص نمایی (QAP) به دلیل اهمیت خود در تعدادی از مسائل واقعی حیات، با وجود دشواری تأیید شده خود، تلاش های تحقیقاتی قابل توجهی را متوجه خود ساخته است          | Adel و Faizal Hafiza و Abdenmour | ۲۰۱۵ |
| نمایش تجربه خلق سیستم کاری برای کودکان و جوانان نابغه در شرایط دانشگاه است. نویسنده از رویکرد خاصی برای تعریف انواع استعداد استفاده کرده است                       | Shatunova                        | ۲۰۱۵ |
| بنگاه های اقتصادی تشویق می شوند برای موفق بودن و بقا از استعدادهای خود بصورت اجزای سرمایه انسانی خود استفاده کنند که فرآیند اقتصادی و سرمایه گذاری را تغذیه می کند | Matthijs                         | ۲۰۱۴ |
| مشکل زمانبندی استعداد نسخه ساده شده مشکل فیلم گرفتن از دنیای واقعی است که هدف آن تعیین توالی فیلمبرداری است تا هزینه کلی بازیگران درگیر حداقل شود                  | Hu Qina و همکاران                | ۲۰۱۵ |
| شناسایی استعداد در ورزش کریکت، برای توجه به مسائل بالا سیستم وب بنیان viz. شناسایی، ارتقا و انتخاب استعداد کریکت (C-TIES) ارائه می شود                             | Gulfam Ahmad                     | ۲۰۱۵ |
| تغییرات ۲ساله در متغیرهای اندام سنجی و توانایی های حرکتی در بازیکنان نخبه فوتبال جوانان  | Taigo و Norikazu Hirosea و Sekib | ۲۰۱۵ |
| در حال حاضر FOREX (بازار تبادل خارجی) بزرگترین بازار مالی در سراسر دنیا است. تحلیل بازار Forex معمولاً براساس پیش بینی سری زمانی Forex است                         | Ludmila Dymova و همکاران         | ۲۰۱۶ |
| افزایش اقتصادهای نوظهور در سال های اخیر درخواست برای تحقیق درباره چگونگی تبدیل استراتژی های شرکت های چندملیتی به سوپسیدهایی در این کشورها را انگیزه بخشیده است     | Maria Teresa Beamond             | ۲۰۱۶ |

#### ۴- بیان مسئله: [۱]

ساختار سیستم های خبره معمولاً دارای پنج قسمت می باشد:

رابط کاربری (User Interface)

حافظه کار (working memory)

پایگاه دانش (knowledge base)

موتور استنتاج (inference engine)

سیستم توضیح (explanation system)

در ادامه به بررسی دقیق تر یکی از موارد (تشخیص استعداد در فوتبال) می پردازیم. [۶۲]

#### ۵- اجزای سیستم و روش شناسی

در این بخش، تست های کاربردی عملکرد و ابزارهای آماری به کار رفته برای تحلیل اطلاعات درباره بازیکنان فوتبال را ارائه می کنیم. مجموعه ای از تکنیک های تک متغیره و چند متغیره آماری به منظور تهیه شاخص ها به کار رفت تا مهارت های افراد ارزشیابی و مقایسه شود.

#### ۵-۱- تست های میدانی

همانطور که قبلاً ذکر شد تست های میدانی ویژه به صورت گسترده برای ارزشیابی عملکرد در فوتبال به کار رفته اند. این نوع تست ها با هدف تحقیقاتی ایجاد تست های جدید و برای اعتبار سنجی آن می باشد. برای انتخاب تست های عملکرد ارزشیابی در این سیستم، مجموعه ای از تست های اعمال شده به ارزشیابی بازیکن های فوتبال به یک متخصص و مربی فوتبال باتجربه نشان داده شد. آن ها بر انتخاب تست هایی تمرکز کردند که مشخصات فیزیکی و تکنیکی ورزشکاران را ارزشیابی می کرد زیرا همانطور که قبلاً دیدیم این مسائل دو مهارت ضروری برای ورزشکار با عملکرد برتر هستند. تست های توانایی تکنیکی انتخاب شده تست های پاس مور و کریستین، تست دربیبل ۵ کله قندی و تست شوت بعد از پاس و تست های فیزیکی شامل تست مسیر ۱۰۰۰ متر، تست سرعت گردش ۲۰ متر و تست نیروی بی هوازی (RAST) بود. [۶۲]

عناوین تست های انجام شده در بخش تست های میدانی به شرح زیر می باشد:

-تست پاس مور و کریستین

-تست دربیبل پنج مخروط

-تست شوت بعد از پاس

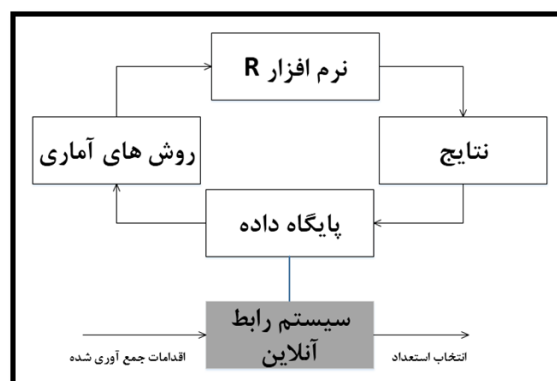
-تست ۱۰۰۰ متر در مسیر

-تست سرعت چرخشی ۲۰ متر

-تست نیروی بی هوازی (RAST)

#### ۵-۲- تحلیل آماری

برای تحلیل آماری از دو روش Z و تحلیل مؤلفه های اصلی استفاده شده است. [۶۲]



تصویر ۱: اجزای اصلی سیستم تشخیص استعداد در فوتبال [۶۲]



برای انتخاب تست‌های عملکرد ارزیابی به منظور استفاده در این سیستم، مجموعه‌ای از تست‌های به کار رفته در ارزیابی بازیکنان فوتبال به یک متخصص و یک مربی فوتبال مجرب، نشان داده شد. آن‌ها بر تست‌های انتخابی متمرکز شدند که ویژگی‌های فنی و فیزیکی ورزشکاران را ارزیابی می‌کنند چون این‌ها دو مهارت اساسی برای عملکرد بالای یک ورزشکار هستند. تست‌های توانایی فنی انتخاب شده تست پاس مور و کریستین، تست دریبل ۵ مخروط و یک تست ضربه پس از پاس بودند و تست‌های فیزیکی، تست ۱۰۰۰ متر در یک مسیر، تست سرعت چرخه‌ای ۲۰ متر و تست قدرت بی هوازی بودند.

### ۵-۳- تست‌های توانایی فنی

- تست پاس مور و کریستین
- تست دریبل ۵ مخروط
- تست ضربه پس از پاس
- تست ۱۰۰۰ متر در یک مسیر
- تست سرعت چرخه‌ای ۲۰ متر
- تست قدرت بی هوازی

### ۵-۴- آنالیز آماری

#### -روش

یک پیشنهاد برای معرفی ورزشکارانی که در تمرین‌های خاص ورزشی شرکت می‌کنند، استراتژی Z-CELAFISCS نام دارد که توسط ماتسودو و همکارانش ارائه می‌شود. این ابزار تشخیص پروفایل تناسب فیزیکی را بر حسب درصد و به عنوان روش‌های خاص فردی یا دور شدن از میانگین تعداد را ممکن می‌سازد. Z که در عنوان و از استاندارد کردن توزیع نرمال می‌آید:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

که در آن  $X$  = ارزش مشاهده شده برای یک فرد خاص،  $\mu$  = میانگین تعداد و  $\sigma$  = انحراف معیار جمعیت است. مثلاً اگر  $Z$  برابر باشد با ۱ نشان می‌دهد که این فرد یک انحراف معیار بالای میانگین جمعیت دارد که بر حسب درصد، به معنای داشتن عملکرد بهتر نسبت به ۸۴،۱۳ درصد جمعیت با ویژگی‌هایی با متغیر خاص است. [۶۲]

#### -آنالیز مؤلفه اصلی

آنالیز مؤلفه اصلی (PCA) تکنیکی چند متغیری است که به مطالعه ساختار وابستگی میان یک مجموعه متغیر می‌پردازد. بررسی این وابستگی، آنالیز ساختار متغیر-کواریانس متغیرها را در نظر می‌گیرد و به دنبال بدست آوردن ترکیبات خطی است که تا حد ممکن اطلاعات موجود در متغیرهای اصلی را حفظ می‌کنند. این ترکیبات را مؤلفه‌های اصلی می‌نامند و ما می‌توانیم با استفاده از آنها باعث کاهش بُعدیت داده‌ها، تسهیل آنالیز و تفسیر روابط میان متغیرها شویم. [۶۲]

لازم ماتریکس کواریانس بردار تصادفی  $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ ، جفت متغیرهای بردارهای ویژه-مقادیر ویژه (برای  $i=1, 2, \dots, p$  در نظر بگیرید که در آن  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$ )، مؤلفه اصلی  $i$  ام این گونه ارائه می‌شود

$$PC_i = e'_i X = e'_{i1} X_1 + e'_{i2} X_2 + \dots + e'_{ip} X_p, i=1, 2, \dots, p$$

مشخصه‌های اصلی این ترکیبات خطی اینگونه اند:

$$\Sigma_{i=1}^p e_i = (e_{i1} \dots e_{ip}) \quad \text{و} \quad \text{cov}(PC_i, PC_k) = e_i' \Sigma e_k \quad \text{و} \quad \text{Var}(PC_i) = e_i' \Sigma e_i \quad i \neq k$$

$$\text{var}(pc_i) = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \sum_{i=1}^p \text{var}(x_i) = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp}$$

همچنین بدست آوردن ضرایب ارتباط میان مؤلفه‌های اصلی  $Y_i$  و متغیرهای  $X_k$  به شرح زیر ممکن است [۶۲]

$$\text{برای } i, k = 1, 2, \dots, p \quad = \frac{e_{ik} \sqrt{\lambda_1}}{\sqrt{\sigma_{kk}}} p x_k$$

پس، PCA مجموعه جدیدی از محورهای قائم را شناسایی می‌کند که محور جدیدشان مؤلفه‌های اصلی و مقادیر جدیدشان، نمرات مؤلفه اصلی هستند. هر متغیر جدید یک ترکیب خطی از متغیرهای اصلی است، اولین مؤلفه اصلی به تفسیر بخش اصلی داده‌ها می‌پردازد و همه مؤلفه‌های  $P$  همبسته نیستند. این اسلوب شناسی دائماً به کار می‌رود چون مرحله میانی در بسیاری از تحقیقات است مانند آنالیز برگشت، آنالیز دسته و غیره.

گاهی متغیرها مقیاس‌های مختلفی از واحد دارند در این مورد، استفاده از متغیرهای استاندارد، معمول است که ماتریکس رتبه فنی. رتبه فنی شاخصی است که عملکرد افراد را در مهارت‌های فنی می‌سنجد. این شاخص از PCA و برای ارزیابی مهارت فنی فردی گرفته شده و تست مور و کریستین، تست دیبل ۵ مخروطی و تست ضربه پس از پاس در نظر گرفتیم.

### - آنالیز فاکتور

با توجه به جانسون و ویشن، آنالیز فاکتور به تفسیر تغییرپذیری در میان متغیرهای زیادی بر حسب متغیرهای کم قابل مشاهده می‌پردازد که با مجموعه داده‌های یک مدل خطی، در ارتباطند. در این مدل، بخش تغییر پذیری داده‌ها به فاکتورهای معمول و باقی مانده‌های تعیین شده برای متغیرهایی نسبت داده می‌شود که در این مدل نیستند.

با بردار تصادفی  $X$  و مؤلفه‌های  $P$  داشتن میانگین  $\mu$  و ماتریکس  $\Sigma$  مدل خطی، به طور منطقی قیاس می‌کند که  $X$  به طور خطی وابسته به برخی متغیرهای غیر قابل مشاهده  $F_1, F_2, \dots, F_m$  به نام متغیرهای رایج و منبع واریاسیون دیگر  $P$  یعنی  $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_p$  به نام خطا یا گاهی فاکتور خاص، است. به طور ویژه، مدل خطی این گونه است.

$$= L_{p \times m} \times F_{m \times 1} + \epsilon_{p \times 1} \quad (X - \mu)_{D \times 1}$$

که  $\mu_i$  میانگین متغیر  $F_i$ ، فاکتور خاص  $i$  ام،  $F_i =$  فاکتور رایج  $i$  ام  $= i_{ij}$  بارگیری متغیر  $i$  ام در فاکتور  $j$  ام است. جانسون و ویشن مشاهده کردند که مدل فاکتور این گونه فرض می‌کند که  $\frac{p(p-1)}{2} + \frac{p(p+2)}{2}$  واریانس‌ها و کواریانس‌های بردار تصادفی  $X$  را می‌توان با بارگیری‌های فاکتور  $p \times m$   $i_{ij}$  و واریانس‌های خاص  $p$ ،  $\psi_{ij}$  بازتولید کرد. وقتی  $m=p$  باشد ماتریکس کواریانس  $\Psi$  را می‌توان به درستی به صورت  $LL'$  با  $\Psi = 0$  تفسیر کرد. پس مزیت آنالیز فاکتور زمانی رخ می‌دهد که  $m < p$  باشد.

[۶۲]

### ۶- معماری سیستم

در این بخش، نمونه‌های اصلی سیستم و روش مبتنی بر شبکه ارائه می‌شوند. سیستم آنلاین بر اساس ۴ نمونه اصلی است و روش مبتنی بر شبکه تنها از نرم افزار رایگان استفاده می‌کند. [۶۲]

### ۶-۱- نمونه‌ها

نمونه‌های اصلی این سیستم در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. ارزیابی‌های تست‌ها و مربوط به اندازه گیری بدن انسان به عنوان منبعی از اطلاعات برای هر بازیکن رتبه بندی شده به کار می‌روند. روش‌های چند متغیری و تک متغیری برای این مجموعه



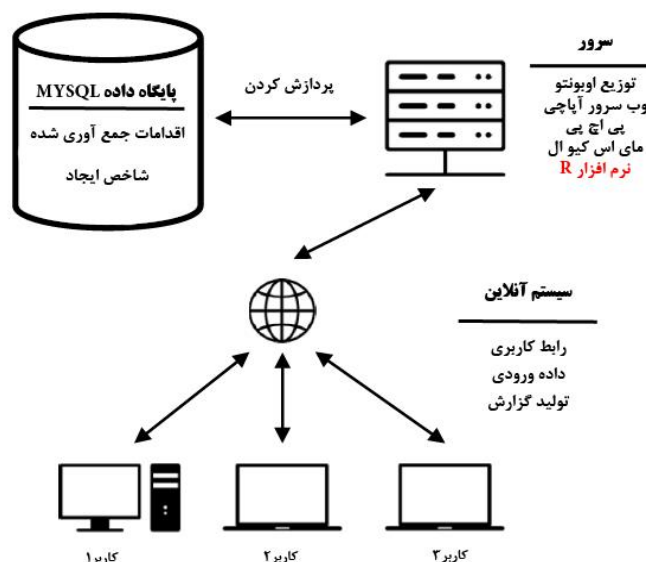
داده‌ها به کار می‌روند و ارزیابی کلی و خاص هر بازیکن را ممکن می‌سازند. برای رسیدن به این مقادیر از نرم افزار R استفاده می‌کنیم که اطلاعات را در پایگاه داده آنلاین ارائه می‌دهد و ارزیابی‌های تشریحی، شاخص‌ها و گرافیک‌های موجود را محاسبه می‌کند. این نتایج دوباره در یک پایگاه داده ذخیره می‌شوند و در گزارشات مختلف سیستم نشان داده می‌شوند. برای هر درخواست گزارش، این سیستم به طور خودکار مقادیر نشان داده شده را به روز رسانی می‌کند و ارزیابی مورد نظر را مداوم و به روز می‌سازد. [۶۲]

### ۶-۲- روش مبتنی بر شبکه

در سال‌های اخیر اینترنت رشد زیادی در تعداد کاربران داشته است و در پایان ۲۰۱۳ حدود ۴۰٪ از جمعیت جهان به آن دست یافته بودند. فرد از طریق یک اتصال ساده می‌تواند صفحاتی را ببیند که در سرورها و در هر کجای جهان ذخیره می‌شوند و انواع مختلفی از محتوا را می‌بینند. به دلیل این ویژگی، تناسب موجود و دامنه این مقاله یک سیستم کامپیوتری نوین را به نام iSport، به عنوان یک ابزار آنلاین آماری هدایت شده برای کمک به تمرین فوتبال پیشنهاد می‌کند که برای تشخیص و رشد استعدادها به کار رفته است. هر بازیکن ثبت نام شده در این سیستم می‌تواند در مقایسه با هر فرد دیگری که او هم ثبت نام شده عملکرد خودش را داشته باشد. این سیستم قادر به نظارت بر جنبه‌های فنی و فیزیکی مداوم و برای شناسایی افرادی است که میانگین مهارت بالایی دارند یعنی ورزشکارانی که به طور آماری از این جمعیت ورزشی مربوطه انتخاب می‌شوند. از آنجا که این سیستم یک ساختار توده‌ای دارد، نصب بر اساس استفاده محلی لازم نیست و تنها به اتصال به اینترنت نیاز دارد. پس یک ویژگی مهم این روش، iSport، هایی است که بتوانند در مقیاس بزرگ استفاده شوند و از محل‌های مختلفی قابل دسترسی باشند. [۶۲]

ساختار آن از نرم افزار اساساً رایگانی است می‌تواند به آسانی در شبکه یافت شود. اساساً ما از یک سرور آنلاین با راه اندازی سیستم Linux Ubuntu Server 9.10 و نرم افزار R به عنوان یک محیط محاسبه‌ای برای هدایت آنالیز آماری استفاده می‌کنیم. زبان‌های شبکه PHP و HTML برای طراحی صفحات و اتصالات برای پایگاه‌های داده در نظر گرفته شده‌اند. برای مدیریت داده‌ها از MySQL 5.0 استفاده کردیم که از زبان SQL به عنوان واسط و phpMyAdmin version 2.70-pl2 استفاده می‌کنیم که اجرای MySQL را ممکن می‌سازد. ما با استفاده از PhpMyAdmin می‌توانیم پایگاه‌های داده را ایجاد و حذف کنیم؛ جدول‌ها را ایجاد، حذف و جایگزین کنیم، فیلدها را ایجاد، ویرایش و حذف کنیم، کدهای SQL را اجرا و فیلدهای اصلی را دستکاری کنیم. [۶۲]





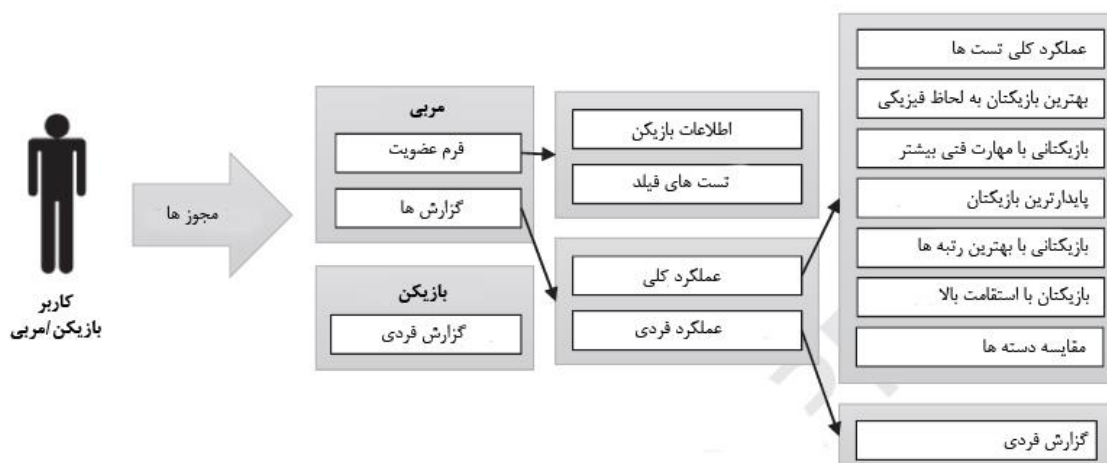
تصویر ۲: ساختار کلی سیستم را از دستیابی (ایجاد شده توسط کاربران) به ساختار پایگاه داده نشان می دهد.

مراحل بعدی، اتصال میان کاربر و سیستم را ارائه می دهد:

- مرحله ۱: کاربر به سایت دسترسی پیدا می کند و در فیلدهای ارائه شده مرحله لوگین و پسورد را طی می کند؛
- مرحله ۲: این سیستم به اطلاعات دست می یابد و با اطلاعات تماس در پایگاه داده، چک می کند؛ اگر لوگین و پسورد معتبر باشند، سیستم دستیابی را ممکن می سازد. در غیر اینصورت به کاربر پیغام داده می شود که اطلاعات صحیح نیست.
- مرحله ۳: در صورت دستیابی، سیستم بررسی می کند که آیا کاربر دانشجو است یا استاد. اگر دانشجو باشد تنها اطلاعات فردی خودش را نشان می دهد و اگر استاد باشد، کاربر را به صفحه ای با گزینه های موجود هدایت می کند. استاد وقتی وارد سیستم شد می تواند دانشجویان جدیدی را وارد کند، نتایج هر دانشجو را به طور فردی یا کلی ارزیابی کند و کلاس های خاص را با هم مقایسه کند. گزینه های موجود برای هر نوع کاربر در شکل ۳ نشان داده شده اند.

## ۷- انواع دسته بندی برای ارزیابی و اجرا به شکل زیر خواهد بود. [۶۲]

- رتبه فیزیکی
- رتبه فنی
- رتبه کلی



تصویر ۳: دسترسی موجود برای هر نوع کاربر

## ۸- سیستم‌های خبره تحت وب برای شناسایی استعدادهای فوتبال

وقتی داده جمع آوری شد شاخص‌ها ایجاد شد، رئیس دانشگاه با استفاده از لوگین‌ها و پسوندهای ارائه شده توسط Isport‌ها که در شکل ۴ در قسمت راست نشان داده شده است، به این سیستم دسترسی پیدا کرد. این داده‌ها یک برنامه کاربردی از اسلوب شناسایی توسعه یافته در این مقاله را فراهم کردند که ارزیابی مؤثر بودن و عملی بودن سیستم را ممکن می‌سازد. آن‌ها پس از لوگین رئیس که فرم ثبت نام را برای هر دانشجو به طور جداگانه پر کرد، وارد سیستم شدند. پس از ورود هر فرد در پایگاه داده، کاربر می‌تواند از گزارشات مختلف موجود در سیستم Isport‌ها ارزیابی کند. Isport‌ها محاسبه نهایی متغیرهای به کار رفته را انجام می‌دهند مثلاً محاسبه قدرت نسبی که تابعی از زمان برای تکمیل کردن تست قدرت بی‌هوازی است. [۶۲]

گزارشات موجود، اطلاعات فردی و کلی افراد را نشان می‌دهند و ارزیابی دسته‌ها به طور جداگانه یا ایجاد یک ارزیابی کلی با همه افراد ممکن است. این آنالیزها با نرم افزار R ایجاد شده و در سیستم جدول ۷ نشان داده می‌شوند. [۶۲]

در ادامه توصیفی از هر تست فردی وجود دارد:

خلاصه شرح دانشجویان: خلاصه شرحی از ویژگی‌های اصلی افراد مانند سن، قد و وزن را ارائه می‌دهد  
عملکرد کلی تست‌ها: اطلاعاتی از عملکرد افراد را به روشی کلی در ۶ تست انجام شده ارائه می‌دهد  
بهترین بازیکن فیزیکی: اطلاعات بهترین افراد فیزیکی را نشان می‌دهد در ابتدا، این گزارش ۵ فرد برتر را نشان می‌دهد اما احتمال نشان دادن رتبه بندی همه دانشجویان ثبت نام شده در Isport‌ها وجود دارد.

بازیکنان با مهارت فنی بیشتر: اطلاعات افرادی را نشان می‌دهد که به لحاظ فیزیکی بهترین بودند. همانطور که در گزارش برای بهترین بازیکن فیزیکی دیده می‌شود، این گزارش به ما امکان دیدن ۵ بازیکن برتر فیزیکی و همچنین رتبه بندی افراد را می‌دهد. بازیکنانی با بهترین رتبه بندی: اطلاعات افرادی را نشان می‌دهد که کلاً بهترین بودند، بازیکنان با توانایی بیشتر در میدان فوتبال. نشان دادن ۵ بازیکن برتر و رتبه بندی همه افراد ثبت نام شده در Isport‌ها را ممکن می‌سازد. پایدارترین بازیکنان: اطلاعات پایدارترین افراد را نشان می‌دهد، کامل‌ترین بازیکنان با در نظر گرفتن تست‌های به کار رفته. دیدن ۵ بازیکن برتر و رتبه بندی همه دانشجویان ثبت نام شده در این سیستم نیز ممکن است. [۶۲]



## نتیجه گیری

در این مقاله ما اول مقدمه ای برای سیستم های خبره گفتیم و بعد تاریخچه رو بیان کردیم. بعد از آن پیشینه دقیقی از سیستم های شناسایی استعداد در ورزش و سایر علوم را ذکر کرده و بعد از آن یک سیستم متخصص مبتنی بر شبکه برای استعدادیابی در فوتبال بر اساس تست های خاص میدانی معرفی شد. این ۴ نوع مختلف آنالیز آماری ارائه می دهد که یکی تک متغیری و سه تایشان چند متغیری هستند که برای ایجاد شاخص ها، انواع مختلف گزارشات به کار رفتند که عملکرد بازیکنان کاندید را نشان می دهد ساختاری که متشکل است از چند زبان شبکه، نرم افزار رایگان و استفاده از نرم افزار R برای ایجاد آنالیزهای آئی. با انجام یک آنالیز مؤلفه اصلی و ترکیب نمرات اصلی با واریانس هر مؤلفه، نمرات فیزیکی و فنی را ایجاد کردیم. نتایج این آنالیزها نشان داد که اولین مؤلفه اصلی حدود ۷۷٪ کل تغییرپذیری را تشریح کرد که در میان قدرت نسبی، بالا رفتن ماکزیمم اکسیژن و سرعت محوری بازیکنان وجود دارد در حالی که دو مؤلفه اصلی اولیه ۷۵٪ کل تغییرپذیری شوت، دریبل و پاس را نشان می داد. به یک روش مشابه، یک آنالیز فاکتور برای ایجاد رتبه کلی انجام شد که توانایی کلی بازیکنان فوتبال را در نظر می گیرد. در این مورد، سه عامل معمول برای تشریح ۸۳٪ تغییرپذیری در میان شش تست برآورد شده به کار رفتند. همچنین یک مینیوموم و ماکزیمم کاربرد تبدیل برای نشان دادن رتبه فیزیکی، فنی و کلی از ۰ تا ۱۰۰ به کار رفت.

به علاوه، یک رتبه ایجاد شده توسط یک کاپولای نرمال چند متغیری برای تعمیم روش Z پیشنهادی ماتسودو و همکارانش پیشنهاد شد. ایده اصلی این رتبه به نام پایداری، محاسبه احتمال تجمعی با در نظر گرفتن کاپولای گنجانده شده در داده ها است که پایداری مشترک در مهارت های برآورد شده را ارائه می دهد. تا آنجا که می دانیم تنها یک سیستم مبتنی بر شبکه وجود دارد که با تشخیص استعداد سر و کار دارد. اگرچه این کار، ورزشکاران را به یک ورزش خاص هدایت می کند و این نشان می دهد که هر ورزش برای یک فرد خاص مناسب است در حالیکه هدف سیستم ما کشف، تشخیص و رشد استعدادها در فوتبال است. همانطور که دیدیم روش های پیشنهادی شبیه به هم هستند حتی با در نظر گرفتن برخی آنالیزهای شناخته شده تک متغیری و چند متغیری که یکدیگر را تکمیل می کنند. به علاوه، سیستم آنلاین ما می تواند به عنوان اولین سیستم تخصصی مبتنی بر شبکه برای فوتبال و یک ابزار قدرتمند باشد که برای کمک به مربیان و عمدتاً با اضافه شدن تست های میدانی که در طرح فردیت بالایی آنالیز شده، ایجاد شده است که فرایند جاری، مبتنی بر آن است. ISPORT ها نظارت و مقایسه مستقیم ورزشکاران را به روشی ساده و کافی ممکن می سازند و جنبه های لازم فنی و فیزیکی و همچنین تشخیص کاندیدهای مستعدی که جنبه های بالای میانگین دارند را به حساب می آورد یعنی بازیکنانی که به طور آماری از جمعیت بازیکنان فوتبال انتخاب شده اند.

به منظور ارتقا و عامه کردن دستیابی به اطلاعات و علوم آماری به کار رفته در زمینه های ورزشی، سیستم ISPORT ها را می توان در هر مرکز آموزشی کشور به کار برد و افزایش اطلاعات ورزشکاران را در مرحله آموزش در هر دانشگاه، شهر یا منطقه تحت فشار قرار داد. از آنجا که این سیستم یک ساختار توده ای دارد، نصب آن برای کاربرد محلی مورد نیاز نیست و تنها به یک اتصال به اینترنت نیاز دارد. ISPORT ها را می توان در مقیاس بزرگ به کار برد و از موقعیت های مختلف و انواع دستگاه ها به دست آورد. القای سیستم ISPORT ها با هدف رشد ورزش در کشور انجام می گیرد. پس اگرچه ما بر فیلد فوتبالی در این اثر متمرکز شده ایم اما این سیستم را می توان برای نظارت بر ورزشکاران از هر رشته ورزشی به کار برد همچنین این ورزشکاران می توانند عملکرد کلی خودشان را در مقایسه با هر فرد دیگری که همان کیفیت را انجام می دهد و در این سیستم ثبت شده است داشته باشند. سیستم ISPORT ها به لحاظ اقتصادی قابل دوام است و می تواند توسط حرفه ای ها و ورزشکارانی که مستقیماً با ورزش سر و کار دارند، کاربران خانگی، دانشگاه ها، مدارس و مراکز تربیت و آموزش فنی استفاده شود و بر اطلاعات بیشتر ورزشکاران در هر شهر یا محلی تأثیر بگذارد.

یک ورزشکار از طریق این ابزار می‌تواند در هر مرکز آموزشی از رشته ورزشی مربوطه‌اش، نتایج آنها را با سایر ورزشکاران در آن محل، منطقه یا سطح ملی مقایسه کند. مراکز آموزشی می‌توانند با همه مراکز دیگر در سطح محلی و کشوری مقایسه شوند. به همین نحو، مناطق مختلف کشور را می‌توان با هدف تعیین کمیت همکاری‌شان در تربیت ورزشکاران مقایسه کرد. در این زمینه مقایسه‌های چندگانه که در نمودار مقایسه رتبه‌های دانشجویان در شکل ۶ نشان داده شد، دانشجویان به هویت یکدیگر یا دسترسی نخواهند داشت حتی هویت مراکز آموزشی آشکار خواهد شد که این اطمینان را حاصل می‌کند که اطلاعات خصوصی ورزشکاران به خوبی حفظ می‌شود.

برای مطالعات آتی، ما رشد نمونه‌های جدیداً مورد هدف قرار گرفته در سایر ورزش‌ها را داریم علاوه بر رشد مداوم نمونه ارائه شده و اجرای شاخص‌هایی که جنبه‌های هوش و منطق را در نظر می‌گیرند. شایان ذکر است که با استفاده از اسلوب شناسی پیشنهادی مشابه، ایجاد سیستم‌هایی برای سایر ورزش‌ها مانند بسکتبال، تنیس، والیبال و غیره حائز اهمیت است. در این مورد، پذیرش تست‌های میدانی که باید به کار روند، لازم است. پس ما استفاده از سیستم ISPORT را در حد ملی برای تشخیص استعدادها و ورزشی می‌بینیم که فرصتهای برابری را به ورزشکاران همه دسته‌ها می‌دهد که با مشکل کشف شدن مواجه هستند چون نمی‌توانند به آسانی و با اسلوب شناسی که در حال حاضر به کار می‌رود شناخته شوند.

## منابع

۱. تاقب تهرانی، مهدی و تدین، شبنم؛ مدیریت فن‌آوری اطلاعات، تهران، مهربان نشر، ۱۳۸۴، چاپ اول، ص ۵۰۷ و ۵۰۸.
۲. صراف‌زاده، اصغر و علی‌پناهی، علی؛ سیستم‌های اطلاعات مدیریت، تهران، میر، ۱۳۸۱، چاپ دوم، ص ۲۳۱.
3. ulati, anile & Yasin, Mohammad; Decision Support In Commodities Investment: An Expert System Application, Industrial Management & Pate System, 1994, vol.94, No.1, p.56
4. Melaxiotis, john & Others; Decision Support Through Knowledge, Management & Computer Security Magazine, 2003, vol.45, No.2, P47
5. Romeas, T (2016), 3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players
6. Dymova, L (2016), A Forex trading expert system based on a new approach to the rule-based evidential reasoning
7. Gulfam A, (2015) A Web Based System For Cricket Talent Identification Enhancement and Selection
8. Yang (2016), A belief rule based expert system for predicting consumer preference in new product development
9. Hu Q. (2015) An Enhanced Branch-and-bound Algorithm for the Talent Scheduling Problem
10. Franti T. (2014), An expert system for real-time traffic management in wireless local area 4 networks
11. Wundersitz T. (2015), Classification of team sport activities using a single wearable tracking device
12. Patrícia Arruda, (2007), Development and validation of a new system for talent selection in female artistic gymnastics: the PDGO Battery
13. Claudio U. (2015), Development of an expert system to select materials for the main structure of a transfer crane designed for disabled people
14. ROGULJ, (2006), Development of the Expert System for Sport Talents Detection
15. Jani U. (2012), Exploring the Recognition of Talents; identifying the Prototype
16. Stig. A (2014), Identification of Talent in Soccer
17. Teresa Beamond, (2016), MNE translation of corporate talent management strategies to subsidiaries in emerging economies
18. Olga V. (2015), Model of the System of Detection, Development and Support of Technical Talent of Children and Youth
19. Eduardo V. (2015), Novel expert system for defining power quality compensators
20. Hafiz F. (2015), Particle Swarm Algorithm variants for the Quadratic Assignment Problems - A probabilistic learning approach



# First International Comprehensive Competition Conference on Engineering Sciences in Iran

September 2016  
Anzali - Iran

اولین مسابقه کنفرانس بین المللی جامع علوم مهندسی در ایران

21. Pearsona D. (2006), Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports
22. Dardouria, W. (2014), Reliability and discriminative power of soccer-specific field tests and skill index in young soccer players
23. Engin G. (2014), Rule-based expert systems for supporting university students
24. Hohmann A. (2003), Scientific Aspects Of Talent Development
25. Gonçalves, C. (2012), Talent Identification and Specialization in Sport: An Overview of Some Unanswered Questions
26. BOTTONI A. (2011), Talent selection criteria for olympic distance triathlon
27. Bailey R. (2013), The Standard Model of Talent Development and Its Discontents
28. Hirosea, N. (2015), Two-year changes in anthropometric and motor ability values as talent identification indexes in youth soccer players
29. Di Minin A. (2013), Udinese Calcio soccer club as a talents factory: Strategic agility, diverging objectives, and resource constraints
30. RADTKE S. (2014), A cross-cultural comparison of talent identification and development in Paralympic sports
31. Hugo K. (2004), A Model for Talent Identification and Development for Team Sports in South Africa
32. Silva S. (2014), An expert system for supporting Traditional Chinese Medicine diagnosis and treatment
33. Campbell M. & Smith R. (2014), High-potential Talent A View from Inside the Leadership Pipeline
34. Papić V. (2009), Identification of sport talents using a web-oriented expert system with a fuzzy module
35. Kluka A. (2010), Long-Term Athlete Development Systematic Talent Identification
36. Faber I. (2011), A first step to an evidence-based talent identification program in the Netherlands; a research proposal
37. Ali, A. (2011). Measuring soccer skill performance: a review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(2), 170–183.
38. Ali, A., Williams, C., Hulse, M., Strudwick, A., Reddin, J., Howarth, L., et al. (2007). Reliability and validity of two tests of soccer skill. *Journal of Sports Sciences*, 25(13), 1461–1470.
40. Balaguer, I., Gonzalez, L., Fabra, P., Castillo, I., Merce, J., & Duda, J. L. (2012). Coaches' interpersonal style, basic psychological needs and the well-being of young soccer players: A longitudinal analysis. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1619–1629.
42. Balli, S., & Korukog'lu, S. (2014). Development of a fuzzy decision support framework for complex multi-attribute decision problems: A case study for the selection of skilful basketball players. *Expert Systems*, 31(1), 56–69.
43. Bradley, P. S., Carling, C., Gomez Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., et al. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive leagues of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808–821.
44. Buekers, M., Borry, P., & Rowe, P. (2015). Talent in sports. Some reflections about the search for future champions. *Movement & Sport Sciences-Science & Motricité*, (88), 3–12.
45. Carling, C., Le Gall, F., & Malina, R.M. (2012). Body size, skeletal maturity, and functional characteristics of elite academy soccer players on entry between 1992 and 2003. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1683–1693.
46. Castagna, C., Manzi, V., Impellizzeri, F., Weston, M., & Alvarez, J. C. B. (2010). Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3227–3233.
49. Dardouri, W., Amin Selmi, M., Haj Sassi, R., Gharbi, Z., Rebhi, A., & Moalla, W. (2014). Reliability and discriminative power of soccer-specific field tests and skill index in young soccer players. *Science & Sports*, 29(2), 88–94.
51. Diaz C, F. J., Montano C, J. G., Melchor M, M. T., Guerrero G, J. H., & Tovar G, J. A. (2000). Validation and reliability of aerobic test of 1,000 meters. *Revista de Investigacion Clinica*, 52(1), 44–51.
53. Elferink-Gemser, M. T., Huijgen, B. C., Coelho-E-Silva, M., Lemmink, K. A., & Visscher, C. (2012). The changing characteristics of talented soccer players—a decade of work in Groningen. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1581–1591.



# First International Comprehensive Competition Conference on Engineering Sciences in Iran

September 2016  
Anzali - Iran

اولین مسابقه کنفرانس بین المللی جامع علوم مهندسی در ایران

WWW.IRAN3C.COM

54. Helsen, W. F., Hodges, N. J., Winckel, J. v., & Starkes, J. L. (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 727–736.
55. le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 90–95.
56. Gonaus, C., & Muller, E. (2012). Using physiological data to predict future career progression in 14-to 17-year-old austrian soccer academy players. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1673–1682.
57. Group, M. M. (2013). World internet users and population stats. Accessed: November 22, 2014.
58. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis*: vol. 6. Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
59. Hirose, N. (2009). Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1159–1166.
60. Howe, M. J., Davidson, J. W., & Sloboda, J. A. (1998). Innate talents: Reality or myth? *Behavioral and Brain Sciences*, 21(03), 399–407.
61. Huijgen, B. C., Elferink-Gemser, M. T., Lemmink, K. A., & Visscher, C. (2014). Multidimensional performance characteristics in selected and deselected talented soccer players. *European journal of sport science*, 14(1), 2–10.
62. Louzada, F., Maiorano, A., Ara A, iSports: A web-oriented expert system for talent identification in soccer, (2016)