

هوش مصنوعی در تحلیل عملکرد ورزشی

تألیف

دورانه آراخو، مایکل کوکریو، لودویک سیفرت،
هوگو سارمنتو، کیت دیویدز

ترجمه

رسول یاعلی

عضو هیأت علمی دانشگاه خوارزمی

بهزاد محمدی اورنگی، زهرا شریعتی، محسن محمدی



دانشگاه خوارزمی

تهران ۱۴۰۱

عنوان و نام پدید آور	:	هوش مصنوعی در تحلیل عملکرد ورزشی / تألیف دورانه آراخو... (و دیگران)؛ ترجمه رسول یاعلی... (و دیگران).
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه خوارزمی، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	:	۳۰۶ ص:، جدول، نمودار.
شابک	:	978-600-8587-72-9
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	Artificial intelligence in sport performance analysis, 2020. عنوان اصلی:
یادداشت	:	تألیف دورانه آراخو، مایکل، کوکریو، لودویک سیفرت، هوگو سارمنتو، کیت دیویدز.
یادداشت	:	ترجمه رسول یاعلی، بهزاد محمدی اورنگی، زهرا شریعتی، محسن محمدی.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	Sports-- Physiological aspects ورزش-- جنبه‌های فیزیولوژیکی Artificial intelligence هوش مصنوعی
	:	ورزش-- جنبه‌های فیزیولوژیکی-- تحقیق-- روش‌شناسی
	:	Sports -- Physiological aspects-- Research -- Methodology ورزش -- فیزیولوژیکی -- تحقیق -- روش‌شناسی
	:	عملکرد -- داده پردازش. Performance -- Data processing عملکرد -- داده پردازش
	:	Data processing -- Sports sciences ورزش علمی -- داده پردازش ورزش
	:	عملکرد -- تحقیق -- روش‌شناسی Performance -- Research -- Methodology ورزش علمی -- تحقیق -- روش‌شناسی
شناسه افزوده	:	آرانوزو، دورانه
شناسه افزوده	:	Araujo, Duarte
شناسه افزوده	:	یاعلی، رسول، ۱۳۵۹-، مترجم
شناسه افزوده	:	دانشگاه خوارزمی
رده بندی کنگره	:	۶۱۰.۳۵
رده بندی دیویی	:	۶۱۰.۳۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۹۱۰۵۸۱۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فیبا



عنوان کتاب	:	هوش مصنوعی در تحلیل عملکرد ورزشی
تألیف	:	دورانه آراخو، مایکل کوکریو، لودویک سیفرت، هوگو سارمنتو، کیت دیویدز
ترجمه	:	رسول یاعلی، بهزاد محمدی اورنگی، زهرا شریعتی، محسن محمدی
ناشر	:	دانشگاه خوارزمی
چاپ و صحافی	:	دانشگاه خوارزمی
صفحه‌آرا	:	صدیقه عرب
طراح جلد	:	فاطمه منظور
نوبت و سال چاپ	:	اول، ۱۴۰۱
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۸۵۸۷-۷۲-۹
شمار	:	۵۰۰ نسخه
قیمت	:	۳۰۰۰۰۰۰ ریال

آدرس: تهران، خ شهید مفتاح، شماره ۴۳، کدپستی ۱۴۹۱۱-۱۵۷۱۹ تلفن مرکز بخش: ۸۸۳۱۱۸۶۶

pub@khu.ac.ir

www.khu.ac.ir

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به انتشارات دانشگاه خوارزمی است.

پیشگفتار مؤلفان

فناوری به طور کلی و به طور خاص کامپیوترهای دیجیتال، تأثیر عمیقی بر ورزش داشته است. متخصصان برای نظارت و بهبود عملکرد به داده‌های دیجیتالی تکیه می‌کنند. مقامات از سیستم‌های ردیابی برای بهبود قضاوت خود استفاده می‌کنند. مخاطبان از داده‌های به اشتراک گذاشته شده جمعی استفاده می‌کنند تا مکان‌هایی که می‌توان در آن ورزش را تماشا و تجربه کرد، گسترش دهند. استخراج کلان داده‌ها از پویایی عملکرد ورزشی در حال تبدیل شدن به یک رویه عادی در رویدادهای ورزشی بزرگ است.

در حال حاضر، یک چالش مهم برای متخصصان و دانشمندان ورزش، درک الگوهای پویای رفتار و تعامل بین ورزشکاران است که عملکرد موفق در ورزش‌های مختلف را مشخص می‌کند. به همین منظور، استفاده از روش‌های هوش مصنوعی¹ (AI) به طور فزاینده‌ای در حال محبوب شدن است. تحقیقات هوش مصنوعی سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری را ایجاد و توسعه داده است که می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را ضبط، طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل و تفسیر کند. با این حال یکی از خطرات تحقیقات هوش مصنوعی این است که داده محور می‌باشد. این کتاب این بحث را مطرح می‌کند که به جای رویکردهای داده محور، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده برای درگیر کردن یادگیرندگان، مربیان و اجراکنندگان مورد نیاز می‌باشد. این موضوع نیاز به یک چهارچوب نظری جامع برای تفسیر انتقادی اطلاعات از مجموعه داده‌های بزرگ و پیچیده برای افزایش عملکرد ورزشکاران در تمرین و رقابت دارد. این کتاب چهارچوب پویایی بوم‌شناختی را پیشنهاد می‌کند تا خواننده را در درک نحوه استفاده از روش‌های هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل عملکرد ورزشی راهنمایی کند. این کتاب ورزش‌های تیمی، به‌ویژه فوتبال، را به عنوان تکلیف انتخاب می‌کند، درحالی‌که علاوه بر این بر نحوه استفاده از روش‌های هوش مصنوعی در ورزش‌های فردی مانند گلف، شنا، کوه‌نوردی و سایر ورزش‌ها تمرکز می‌کند.

بخشی از قدرت کلان داده‌ها با استفاده از پتانسیل هوش مصنوعی، به‌ویژه یادگیری ماشین، برای شناسایی الگوهای منسجم در داده‌ها ناشی می‌شود. نکته مهم این است که وجود

ناظران انسانی در این فرآیندها برای نظارت بر نتایج ایجادشده به طور خودکار برای تعیین اینکه کدام الگوها معنادار و کدام تصادفی هستند، ضرورت دارد (وو، تای و پروکتور، ۲۰۲۰). هدف روش‌های هوش مصنوعی ایجاد مدل‌های برای پیش‌بینی قابل اعتماد و قابل تکرار از مجموعه داده‌هایی است که ممکن است تعداد زیادی متغیر متفاوت داشته باشند. برای مدیریت کارآمد تعداد زیادی متغیر، از این الگوریتم‌ها می‌توان برای جستجوی فضای پیش‌بینی کننده و برجسته کردن متغیرها با قدرت توضیحی استفاده کرد. این روش‌ها تضمین نمی‌کنند که یک مدل ایدئال پیدا شود، اما در عوض می‌توانند مدلی را پیدا کنند که تحت شرایط مختلف عملکرد خوبی داشته باشد و تشخیص و مداخلات بهتری ارائه دهد.

هدف اصلی کتاب ارائه رهنمودهایی برای تحقیق و تمرین در تجزیه و تحلیل عملکرد ورزشی شامل موارد زیر است:

الف- برای ارائه درک بهتری از شاخص‌های کینماتیکی و فیزیولوژیکی که ممکن است عملکرد بهتری را به تصویر بکشند، یعنی زمانی که سیستم مجری-محیط محیطی را در متغیرهای اکوفیزیکی با نگرش کردن به وضعیت فعلی تکنیکی ثبت می‌کنند.

ب- ترسیم طرح‌های پژوهشی، با تمرکز بر شرکت کنندگان، تکالیف، زمینه‌ها و رویه‌ها و همچنین فناوری کسب داده‌های لازم.

ج- برای شناسایی معیارهای محاسباتی که از تفسیر متغیرهای مکانی-زمانی از عملکرد ورزشکار پشتیبانی می‌کند و درعین حال به عنوان روال پیش‌پردازش داده‌ها برای استخراج ویژگی‌های معرف عملکرد رقابتی عمل می‌کند.

د- برای ارائه درک عملکرد ورزشی با ارزیابی خودکار رفتارهای ورزشکاران و تا حدی، پیش‌بینی سلامت و نتایج عملکرد، با استفاده از رویکردهای هوش مصنوعی. هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل عملکرد ورزشی، دیدگاهی همه‌جانبه را در یک رویکرد نوآورانه ارائه می‌کند که از طریق متراکم کردن حجم زیادی از داده‌ها در مجموعه‌ای کوچک‌تر از متغیرها و ارائه تحلیلی عمیق‌تر از اندازه‌گیری‌های معمولی نتایج عملکرد ورزش‌های رقابتی، برنامه‌های کاربردی عملی را برای مربیان، تحلیلگران ورزشی،

دانشمندان ورزش و متخصصان نشان می‌دهد. این توضیح می‌دهد که چگونه الگوهای پویای داده‌ها را می‌توان توسط متخصصان ورزشی برای درک رفتارهای عملکرد موفق و کمتر موفق تفسیر و استفاده کرد و آماده‌سازی عملکرد و طراحی زمینه‌های آموزش و تمرین را هدایت کرد.

این کتاب شامل هفت فصل است. فصل ۱ و ۲ مروری بر مفاهیم و تحقیقات با تمرکز بر کلان داده‌ها و هوش مصنوعی در ورزش را ارائه می‌دهد. فصل ۱ نحوه برخورد با کلان داده‌ها را مورد بحث قرار می‌دهد. این بحث خلاصه‌ای از رویکردهای اخیر اتخاذشده برای بهبود تفسیر حجم زیاد و پیچیده داده‌ها را ارائه می‌کند تا از بازگشت به داده‌های صرف ورزش جلوگیری شود، بنابراین از روش‌های سنتی برای کمی سازی عملکردهای ورزشی به یک کمی سازی الگو محور که بیشتر در فصل ۲ توضیح داده می‌شود، سوق داده می‌شود. در فصل ۲، یک بررسی پیشرفته ارائه شده است که چگونگی بررسی نتایج مسابقه، امتیازدهی و آسیب دیدگی‌ها با استفاده از هوش مصنوعی را روشن می‌کند. سپس، فصل ۳ راهنمای تنظیم طرح‌های تحقیقاتی در ورزش را ارائه می‌دهد. این فصل متغیرهایی را برجسته می‌کند که عملکرد ورزشی را با تمرکز بر روی شاخص‌های عملکرد کینماتیکی و فیزیولوژیکی و نحوه حرکت از آن‌ها به متغیرهای اکوفیزیکی توصیف می‌کنند. این موضوع به بررسی کاربرد شاخص‌های عملکرد «سطح پایین» در ورزش‌هایی مانند فوتبال می‌پردازد و روش‌های مختلفی را توصیف می‌کند که برای بررسی نیازهای ورزش استفاده شده‌اند. این تجزیه و تحلیل حرکتی دقیق و قابل اعتماد، زمانی را، مانند موقعیت بازیکنان در زمین یا وضعیت بدن آن‌ها، توصیف می‌کند تا درک جامع‌تری از عملکرد ارائه دهد. فصل ۳ همچنین استفاده از ابزارهای خودکار را برای کمک به تحلیل رفتاری عملکرد در ورزش برای ایجاد تفاوت در بهبود نتایج فردی و گروهی برجسته می‌کند. این موضوع چگونگی نحوه آماده‌سازی و ساختن تنظیمات روش شناختی برای تجزیه و تحلیل عملکرد ورزشی را توضیح می‌دهد. چندین جایگزین روش شناختی و فناوری ارائه و مقایسه می‌شوند؛ مانند دوربین‌های سنتی، دوربین‌های سطوح سه بعدی، لباس‌های ثبت حرکت، و دستگاه‌های ورزشی خاص، که از طراحی در تحقیقات و تمرین‌ها پشتیبانی می‌کنند. هدف فصل ۴

حرکت از متغیرهای استخراج شده به سمت پردازش ویژگی‌های معرف متغیرهای مکانی-زمانی مشخص کننده عملکرد اجرا کنندگان، ارائه به روزترین روش‌ها و اقدامات اتخاذ شده در فوتبال، به عنوان یک مطالعه موردی اولیه است. فصل‌های ۵ و ۶ حول محور استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص الگوهای عملکرد ورزشی، ارائه ساختارهای طبقه‌بندی طراحی شده برای رتبه‌بندی و تا حدی پیش‌بینی سلامت و نتایج عملکرد ورزشکار می‌چرخند. این کتاب با خلاصه‌ای از مشارکت‌های اصلی، شناسایی پیام‌های کلیدی برای خوانندگان، تشریح برخی محدودیت‌های ذاتی چندین رویکرد معرفی شده، پیشنهاد مسیرهای آینده برای خوانندگان و ارائه مفاهیم هوش مصنوعی برای زمینه‌های تحقیق، آموزش و تعلیم به پایان می‌رسد.

جامعه هدف این کتاب کسانی هستند که واحدهای کارشناسی و کارشناسی ارشد را در علوم ورزشی، تجزیه و تحلیل عملکرد و حوزه‌های مرتبط ارائه می‌دهند و یا می‌گذرانند. همچنین برای تمرین دهندگانی که در سازمان‌های ورزشی کار می‌کنند که به دنبال پیاده‌سازی فناوری‌های جدید و رویه‌های هوش مصنوعی برای افزایش درک الگوهای پویایی تعاملات در ورزش هستند. موضوع این کتاب توجه مربیان، تحلیلگران عملکرد، مهندسين ورزش و دانشمندان ورزش شاغل در صنعت و باشگاه‌های ورزشی حرفه‌ای را به خود جلب می‌کند. یک تفاوت مهم این کتاب این است که از چهارچوب نظری پویایی‌های بوم‌شناختی پیروی می‌کند. برای اهداف کنونی، ما سه مورد از مفروضات نظری کلیدی را که بسیاری از جنبه‌های چهارچوب پویایی‌های بوم‌شناختی را ادغام می‌کنند، برجسته می‌کنیم (آراخو و همکاران، ۲۰۲۰؛ باتون^۱ و همکاران، ۲۰۲۰): (۱) اجرا از دل سیستم مجری-محیط بیرون می‌آید. (۲) برای درک عملکرد یک فرد، تجزیه و تحلیل رفتارهای ارائه شده توسط محیط او (به عنوان مثال، فراهم‌سازها یا فرصت‌های عمل) ضروری است، و (۳) اجرا (در نتیجه خودسازمان‌دهی) تحت تأثیر محدودگرهای متعامل برای توصیفات عمیق رویکرد پویایی‌های بوم‌شناختی به عملکرد ورزشی ظاهر می‌شود.