



AI LEAGUE
دوري الذكاء الاصطناعي
by SCAI

نظام الاستاد الذكي لإدارة الجماهير في كأس العالم – AI Smart Stadium

Madven

Strategic Sponsors



وزارة الاتصالات
والتقنية
Ministry of Communications
and Information Technology



مركز ريادة الأعمال
الرقمية
Center of Digital Entrepreneurship

ai.io

Main Sponsors



وزارة الرياضة
Ministry of Sport



SDAIA
الهيئة العامة
للبيانات والذكاء الاصطناعي
Saudi Data & AI Authority

Executional Partner

أكاديمية طويق
Tuwaik Academy



المحتويات:

- | | | | |
|----|--------------------|----|---|
| 01 | أعضاء الفريق | 05 | جميع البيانات المستخدمة |
| 02 | المشكلة وحلها | 06 | كيفية توفير هذه البيانات وكيفية استخدامها |
| 03 | وصف الفكرة | 07 | ملخص |
| 04 | التقنيات المستخدمة | | |

أعضاء الفريق



رتاج حسين الحازمي



روان محمد عالم قادر

المشكلة وحلها

المشكلة:

- رغم التطور الكبير في البث التلفزيوني للمباريات، تعاني الملاعب من تحديات كبيرة تؤثر على تجربة المشجعين وسلامتهم، أبرزها:
- الازدحام الشديد عند المداخل والمخارج، مما يؤدي لتأخير الدخول وخطر التدافع.
- صعوبة التوجيه داخل الاستاد، خاصة في الفعاليات الضخمة مثل كأس العالم.
- قلة التفاعل الرقمي مع الحدث، مما يقلل من جذب الجيل الرقمي الجديد.
- ضعف التنبؤ بالطلب على الخدمات (مثل الطعام، المواقف، ودورات المياه)، مما يسبب طوابير طويلة وتجربة سلبية.
- تحديات أمنية نتيجة صعوبة مراقبة سلوك الحشود في الوقت الفعلي.

الحل المبتكر:

AI Smart Stadium

- نقترح نظامًا ذكيًا متكاملًا يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحويل الملعب إلى بيئة تفاعلية وآمنة وفعالة، من خلال:
- تحليل تدفق الجماهير باستخدام الرؤية الحاسوبية للتنبؤ بالازدحام وتوجيه المشجعين ديناميكيًا.
- التعرف على السلوكيات غير الطبيعية (كالتدافع أو الشجار) باستخدام نماذج كشف الشذوذ وتحذير الجهات الأمنية فورًا.
- تطبيق ذكي للمشجعين يوفر توجيه تفاعلي، طلب الطعام مسبقًا، وعرض إحصائيات مباشرة عبر الواقع المعزز.
- تحليل البيانات التنبؤية لتوزيع الموارد (مثل طاقم العمل أو الطعام) حسب الطلب المتوقع في الوقت الحقيقي.
- لوحات رقمية تفاعلية داخل الملعب تساعد المشجعين في التنقل والوصول للخدمات بسهولة.

الاستاد الذكي لإدارة الجماهير و تحسين تجربة المشجعين باستخدام الذكاء الاصطناعي

تقوم فكرة "الاستاد الذكي" على تصميم نظام متكامل مدعوم بتقنيات الذكاء الاصطناعي، يهدف إلى تحويل تجربة حضور المباريات من تقليدية إلى رقمية، ذكية وتفاعلية، بما يضمن أقصى درجات الراحة، الأمان، والانسيابية في حركة الجماهير.

يركز النظام على إدارة الحشود بشكل ذكي وفوري، والارتقاء بتجربة الزائر داخل الملعب من خلال تقديم خدمات مخصصة وتوصيات لحظية، بالإضافة إلى تعزيز أمان الجماهير باستخدام أنظمة مراقبة وتحليل سلوكي متطورة.

يتكون النظام من عدة مكونات مترابطة تشمل:

- تحليل تدفق الجماهير عبر الكاميرات وأجهزة الاستشعار، والتنبيه بمناطق الازدحام.
- توجيه مباشر للمشجعين باستخدام إشعارات على تطبيق الاستاد الذكي، أو شاشات داخلية.
- تحسين تجربة الطعام والمشروبات عبر تحليل الطلب وتقديم خيارات الطلب المسبق.
- مراقبة السلوكيات غير الطبيعية (مثل التدافع أو العدوانية) عبر الرؤية الحاسوبية، وتنبيه فرق الأمن بشكل استباقي.
- نظام مواقف سيارات ذكي يسمح بالحجز المسبق وتوجيه السائقين إلى أقرب موقف متاح.
- تجربة تفاعلية محسنة باستخدام الواقع المعزز (AR) مثل عرض إحصائيات اللاعبين وإعادة اللقطات.
- هذا النظام الذكي يُعدّ ثورة في تجربة الملاعب الحديثة، حيث يمزج بين الراحة والرقمنة والأمان، ما يجعله مثاليًا لتطبيقه في الأحداث الرياضية الضخمة مثل بطولة كأس العالم.

الفوائد والابتكارات التي تقدمها الفكرة:

- تقليل الازدحام: توجيه ذكي لحركة الجماهير لتجنب نقاط الزحام.
- رفع كفاءة الخدمات: طلب الطعام مسبقاً وتحديد أماكن الانتظار القصيرة.
- تحسين الأمان: أنظمة مراقبة ذكية قادرة على التنبيه بالأحداث الخطرة.
- راحة المشجعين: نظام مواقف يختصر الوقت والجهد.
- تجربة رقمية مبتكرة: متابعة المباريات بزاوية اختيارية ورؤية إحصائيات فورية.
- تحليل بيانات لحظي: يساعد في اتخاذ قرارات فورية وتحسين التنظيم.



التقنيات المستخدمة

التعلم العميق (Deep Learning)
لتحليل سلوك المشجعين وتحسين التوصيات.



الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة لتحليل
تدفق الجماهير وتحسين العمليات التشغيلية.



الواقع المعزز (AR)
لتحسين تجربة المشاهدة داخل الاستاد.



الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)
لمراقبة الحشود والتنبؤ بمناطق الازدحام.



إنترنت الأشياء (IoT)
لتوصيل شاشات الملاعب، الكاميرات، ونقاط البيع الذكية.



البيانات المستخدمة

مشروع إدارة الحشود في الحج والعمرة

- مصدر البيانات: تم استخدام مجموعة بيانات من Kaggle خاصة بإدارة الحشود خلال موسم الحج والعمرة.
- محتويات البيانات: تتضمن أعمدة مثل الكثافة البشرية، عدد الأفراد في مناطق محددة، الوقت، وتوزيع الحشود
- معالجة البيانات: تم تنظيف البيانات من القيم المفقودة أو الشاذة - تحويل بعض الأعمدة الزمنية إلى تسليق رقمي - إعداد البيانات لتكون مناسبة لنماذج التنبؤ بكثافة الحشود.
- التحديات: وجود بعض البيانات غير المكتملة أو غير المتوازنة في التوزيع الزمني.

مشروع التنبؤ بعدد المنتجات المشتراة في متجر

- مصدر البيانات: بيانات من Kaggle عن مبيعات سوبرماركت تشمل تفاصيل الفواتير اليومية.
- محتويات البيانات: تتضمن السعر، الوقت، نوع الدفع، الفرع، نوع الزبون، المدينة، وعدة سمات أخرى.
- معالجة البيانات: تحويل التاريخ والوقت إلى تسليقات قابلة للمعالجة - استخدام الترميز الثنائي (One-Hot Encoding) للبيانات النصية - اختيار السمات الأكثر ارتباطًا بعدد المنتجات المشتراة.
- التحديات: النموذج أعطى أداء ضعيف بسبب ضعف العلاقة بين السمات المختارة والهدف (Quantity).

مشروع التنبؤ بتقييم لاعبي كرة القدم (FIFA 17)

- مصدر البيانات: بيانات رسمية من Kaggle عن لعبة FIFA 17 تشمل معلومات تفصيلية عن اللاعبين.
- محتويات البيانات: تتضمن تقييم اللاعب، المهارات الفردية، الطول، الوزن، الراتب، القيمة السوقية، الجنسية، النادي، وغيرها.
- معالجة البيانات: تحويل العملات إلى أرقام - تحويل الطول والوزن إلى وحدات معيارية (سم، كجم) - حساب مدة العقد - حذف الأعمدة غير المفيدة أو التي تحتوي على نسبة كبيرة من القيم المفقودة - ترميز الأعمدة النصية

كيفية توفير هذه البيانات وكيفية استخدامها

مصدر البيانات:

تم الحصول على جميع مجموعات البيانات من منصة Kaggle.

كيفية استخدامها:

- تحليل وتنظيف البيانات: باستخدام مكتبات Python مثل pandas و numpy، تم تنظيف البيانات من القيم المفقودة، وتحويل الصيغ لتكون قابلة للمعالجة (مثل التواريخ، العملات، الوقت...).
- تحويل البيانات النصية: تم استخدام الترميز (One-Hot Encoding) لتحويل المتغيرات النصية إلى أرقام مفهومة من قبل الخوارزميات.
- تجهيز البيانات للنماذج: تم تقسيم البيانات إلى مجموعات تدريب واختبار باستخدام train_test_split.
- التدريب والتنبؤ: تم استخدام نموذج Random Forest Regressor لتدريب البيانات والتنبؤ بالنتائج مثل عدد المنتجات المشتراة أو تقييم اللاعبين.

ملخص

يهدف هذا المشروع إلى تطوير وتحليل نماذج تعلم آلي متقدمة باستخدام تقنيات الانحدار العشوائي (Random Forest Regressor) للتنبؤ بمخرجات مختلفة اعتمادًا على بيانات متنوعة تم جمعها من ثلاث مجالات رئيسية:

- إدارة الحشود في الحج والعمرة
- مبيعات السوبرماركت
- تصنيفات لاعبي كرة القدم في لعبة FIFA 17

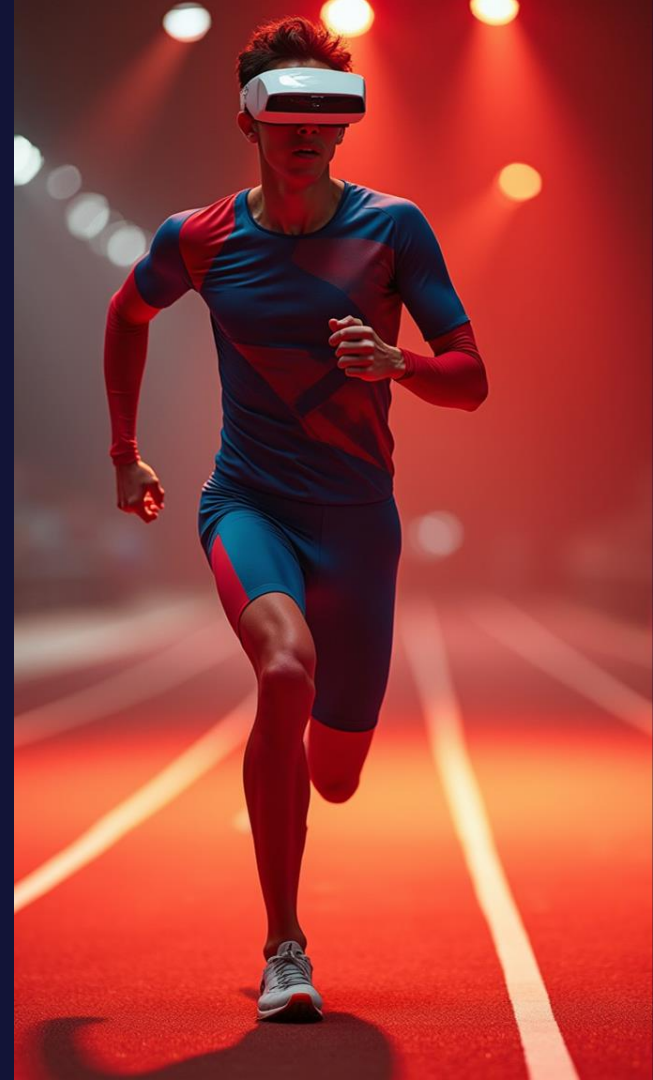
من خلال هذه الدراسات، تم التركيز على التحقق من دقة النماذج، فعالية الميزات المختارة، وأداء التنبؤ في سيناريوهات متنوعة.

أهداف المشروع:

- استخدام خوارزميات تعلم الآلة لبناء نماذج قادرة على التنبؤ بدقة بمتغيرات مستهدفة.
- تقييم الأداء باستخدام مؤشرات مثل متوسط الخطأ المطلق (MAE) ومعامل التحديد (R^2 Score).
- تحليل أهمية الميزات (features) في دقة النموذج.
- تقديم رؤى تساعد على اتخاذ قرارات مستنيرة في إدارة الحشود، التسويق، وتقييم أداء اللاعبين.

الاستنتاج العام:

تؤكد النتائج أن استخدام خوارزمية Random Forest يمكن أن يوفر أداءً ممتازًا في التنبؤ عندما تكون الخصائص المدخلة دقيقة وتمثل الأنماط الحقيقية بشكل جيد. ومع ذلك، فإن دقة النموذج تتفاوت بشكل كبير بين المجالات المختلفة، مما يسلب الضوء على أهمية معالجة البيانات المسبقة (Preprocessing) واختيار الميزات المناسبة لكل حالة دراسة.



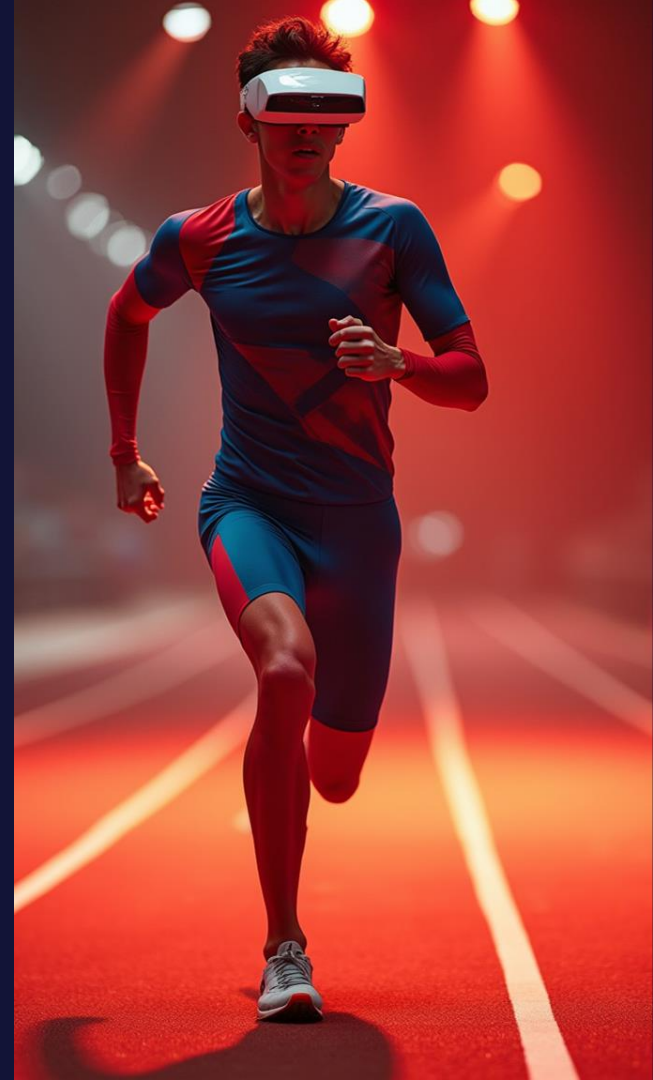
مواءمة الفكرة :

تتمحور فكرتنا حول تحليل البيانات الضخمة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين القرارات في مجالات متعددة مثل:

- السلامة والإدارة الذكية: في مشروع إدارة الحشود خلال الحج والعمرة، تم استخدام البيانات لتوقع أوقات الذروة، وتحليل التوزيع الجغرافي للحشود، مما يساهم في تعزيز السلامة وتحسين كفاءة التنظيم.

- تحسين الأداء التجاري: في مشروع مبيعات السوبرماركت، قمنا بتحليل سلوك الشراء وتحديد الفترات الأكثر نشاطًا، مما يساعد على رفع كفاءة التخزين والتسويق.

- تعزيز تجربة المستخدم في الرياضة: في مشروع تقييم لاعبي FIFA، استخدمنا النماذج للتنبؤ بتقييمات اللاعبين، ما يمكن استخدامه لتطوير أنظمة تحليل أداء اللاعبين وتفاعل المشجعين بشكل أذكى.



النتائج الأولية والنماذج الأولية:

- مشروع إدارة الحشود (حج وعمرة): قمنا بتجربة نموذج تصنيف أولي باستخدام خوارزمية Random Forest على بيانات كثافة الحشود ضمن المشاعر المقدسة. تم تدريب النموذج على بيانات CSV تحتوي على معلومات حركة الحشود وتم اختبار النموذج بدقة جيدة، حيث يمكن استخدامه مستقبلاً في تحديد نقاط الزحام الحرجة وتحسين توزيع الحشود.
- مشروع مبيعات السوبرماركت: قمنا بتطوير نموذج تنبؤي باستخدام Random Forest Regressor لتوقع كمية المبيعات بالاعتماد على خصائص مثل نوع المنتج، وقت الشراء، وخط الإنتاج. النتائج الأولية أظهرت دقة مقبولة، مع إمكانية تحسين النموذج لاحقاً عبر إضافة المزيد من العوامل المؤثرة.
- مشروع تقييم لاعبي FIFA: تم بناء نموذج ذكاء اصطناعي لتوقع التقييم العام للاعبين بالاعتماد على المهارات الفردية والموصفات البدنية والمالية. النتائج الأولية حققت متوسط خطأ مطلق (MAE) قدره 0.26، مما يشير إلى دقة عالية في التنبؤ. كما تم إنشاء رسم بياني يوضح العلاقة بين التقييم الفعلي والمتوقع.

العرض التوضيحي/اللقطات/الفيديوهات/المحاكاة:

الميزة الأولى:

Mean Absolute Error (MAE): 0.71

Actual vs. Predicted Results:

	Actual	Predicted
0	2	0.97
1	2	1.15
2	0	1.08
3	0	0.99
4	1	0.98
5	1	1.09
6	1	1.14
7	1	0.83
8	1	1.12
9	0	1.21
10	2	0.82
11	0	0.93
12	2	0.78
13	0	0.84
14	1	0.82
15	0	0.92
16	0	0.90
17	2	1.20
18	1	0.94
19	0	1.02

الميزة الثانية:

Mean Absolute Error (MAE): 2.5541500000000004

R² Score: -0.23937554300956343

Actual Predicted

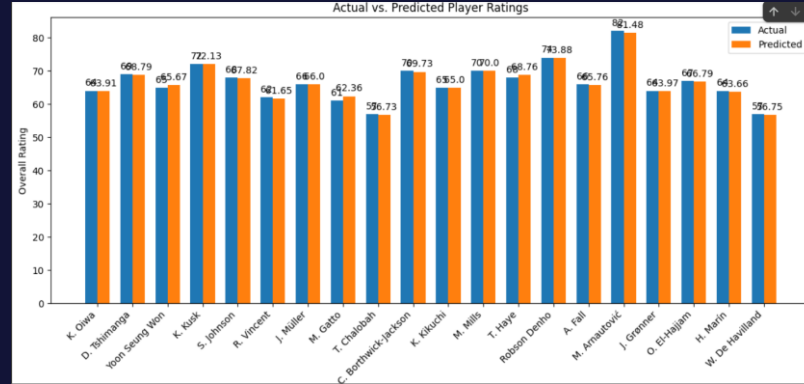
0	6	6.66
1	10	5.37
2	7	4.12
3	3	4.52
4	2	7.38
5	10	4.97
6	2	6.79
7	7	4.21
8	9	4.61
9	5	5.03

الميزة الخامسة:

Actual vs Predicted Ratings (First 20 Players):

Player	Actual Rating	Predicted Rating	Difference
K. Oiwa	64	63.91	0.09
D. Tshimanga	69	68.79	0.21
Yoon Seung Won	65	65.67	-0.67
K. Kusk	72	72.13	-0.13
S. Johnson	68	67.82	0.18
R. Vincent	62	61.65	0.35
J. Müller	66	66.00	0.00
M. Gatto	61	62.36	-1.36
T. Chalobah	57	56.73	0.27
C. Borthwick-Jackson	70	69.73	0.27
K. Kikuchi	65	65.00	0.00
M. Mills	70	70.00	0.00
T. Haye	68	68.76	-0.76
Robson Denho	74	73.88	0.12
A. Fall	66	65.76	0.24
M. Arnautović	82	81.48	0.52
J. Grønner	64	63.97	0.03
O. El-Hajjam	67	66.79	0.21
H. Marin	64	63.66	0.34
W. De Havilland	57	56.75	0.25

Mean Absolute Error (MAE): 0.26



• التحديات:

- عدم توفر بيانات حقيقية للفكرة الثالثة (السلامة عبر الرؤية الحاسوبية) والفكرة الرابعة (نظام مواقف السيارات الذكي)، مما صعب اختبار وتطبيق النماذج المطلوبة لتلك الأجزاء.
- الحاجة إلى بيانات فيديو أو بث مباشر لتدريب خوارزميات الرؤية الحاسوبية واكتشاف السلوك الجماهيري بشكل فعال.
- القيود الحسابية في تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي المتقدمة التي تتطلب قدرات حوسبية عالية.

• ما تحتاج إلى المساعدة فيه:

- مساعدتنا في الوصول إلى بيانات حقيقية أو محاكاة لحركة الجماهير داخل الاستاد، سواء كانت فيديوهات أو سجلات فعلية.
- توفير واجهات برمجية (APIs أو أدوات اتصال وهمية لتطبيق فكرة المواقف الذكية.
- دعم تقني لتجربة النظام ضمن بيئة اختبار واقعية أو محاكاة قريبة من الواقع.

• العمل المستقبلي:

- استكمال الفكرة الأولى والثانية بالكامل (إدارة الحشود + تجربة الطعام الذكية) خلال الأسبوع الأول.
- في الأسبوع الثاني: تطوير نسخة أولية من التطبيق تعرض تنبيهات الحركة والازدحام - تجربة النموذج مع بيانات محاكاة جديدة حال توفرها - البدء بتصميم واجهة المستخدم للفكرة التفاعلية (AR) بشكل مبدئي - الإبقاء على الفكرة الثالثة والرابعة ضمن المرحلة الثانية من التطوير لحين توفر البيانات المطلوبة.

شكراً

Code, data, and prototype :

Code and Data

Prototype

