

🏆 تقرير مشروع "الميادين الذكية – Smart Stadium"

المُقدّم من فريق رواد الميادين الذكية

ضمن هاكاثون دوري الذكاء الاصطناعي – مسار تجربة المشجعين

💡 نبذة عن المشروع

في عصرٍ يشهد تطورًا غير مسبوق في تقنيات الذكاء الاصطناعي 🤖، وانفتاحًا واسعًا على التحول الرقمي في شتى المجالات، برزت مبادرة "الميادين الذكية – Smart Stadium" كمشروع رياضي تقني رائد يهدف إلى نقل تجربة المشجع من المشاهدة التقليدية إلى التفاعل الذكي والمُخصّص، وذلك من خلال منصة رقمية شاملة، تُدمج فيها أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا في مجالات:

- **الذكاء الاصطناعي (AI)** لتحليل البيانات الرياضية وسلوك الجمهور.
- **الواقع المعزز (AR)** لخلق تجربة مرئية ثلاثية الأبعاد تفاعلية 🎮 داخل الملعب الافتراضي أو بيئة التفاعلية.
- **تحليلات البيانات الجماهيرية** لفهم اتجاهات التفاعل، وتقديم محتوى وتوصيات شخصية فورية.

تسعى المنصة إلى تحقيق تجربة رياضية قائمة على البيانات، حيث لا يكون المشجع مجرد متفرج، بل طرفًا فاعلاً في الحدث الرياضي، يتفاعل، يتوقع، يتأثر، ويؤثر، من خلال أدوات ذكية مدمجة في بيئة واحدة متكاملة.

🧠 من الناحية العلمية، يعتمد المشروع على نماذج تعلم الآلة (Machine Learning) لتحليل بيانات ضخمة تشمل أداء الفرق، سلوك المشجعين، وسجل التفاعل، ويتم توظيف تقنيات المعالجة اللغوية الطبيعية (NLP) لتحسين التفاعل مع المستخدمين باللغة الطبيعية. أما على الجانب التقني، فتم تطوير البنية الخلفية باستخدام قواعد بيانات سحابية، وسير عمل أوتوماتيكي مدعوم بمنصة n8n، مع تكامل مباشر مع GPT-4 لتوليد ردود ذكية وتوصيات لحظية.

🎯 المشروع يأتي تماشيًا مع مستهدفات رؤية السعودية 2030، من خلال:

- تحفيز البنية التحتية الرقمية في قطاع الرياضة والترفيه.
- رفع جودة حياة الجماهير والمشجعين من خلال تجارب تفاعلية غامرة.
- دعم القطاع الرياضي بالتقنيات الذكية بما يعزز الاستدامة المالية للأندية والجهات المنظمة.

ويسهم هذا الحل التقني في تمكين الأندية من قراءة جمهورها بشكل أفضل، وتحسين قراراتها بناءً على تحليلات ذكية، كما يمنح المشجعين تجربة أقرب لما يحدث خلف الكواليس، ما يعزز ارتباطهم العاطفي باللعبة 🏆. باختصار، الميادين الذكية ليست مجرد منصة تقنية، بل منظومة رياضية متكاملة تستجيب للحاجة المتزايدة إلى التجديد في تجربة المشجع، وتفتح آفاقًا واسعة لتفاعل أذكى، ورياضة أكثر حيوية.

🎯 أهداف المشروع – الميادين الذكية (Smart Stadium)

تم تصميم مشروع الميادين الذكية ليكون منصة رياضية مستقبلية، تركز على تحليل البيانات الضخمة والتفاعل اللحظي، وتعمل على إعادة صياغة العلاقة بين المشجع والحدث الرياضي. فيما يلي تحليل تفصيلي لأهداف المشروع من منظور علمي وتقني:

✓ 1. تحسين تجربة المشجعين باستخدام التحليل الذكي والتوصيات التفاعلية

يرتكز هذا الهدف على توظيف تقنيات تحليل البيانات الرياضية والجماهيرية لتقديم تجربة مخصصة لكل مشجع، اعتمادًا على:

- نماذج التعلم الآلي (Machine Learning): لتحليل تفاعل المستخدم، وفهم أنماط اهتمامه وسلوكياته.
- خوارزميات التوصية (Recommendation Systems): لتقديم محتوى رياضي، أحداث، أو عروض تتوافق مع اهتمامات المشجع بشكل لحظي.

- **تحليل مشاعر الجمهور (Sentiment Analysis):** عبر تقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP) من خلال أدوات مثل GPT-4، لفهم المزاج العام والتفاعل الوجداني.

كل هذه العناصر تخلق تجربة ديناميكية وشخصية، يشعر فيها المستخدم أن المنصة تتفاعل معه وتفهمه.

2. تقديم نظام تذاكر ذكي بأسعار ديناميكية مبنية على التفاعل والتوقعات

تم تصميم نظام التذاكر ليكون مرناً ومبنياً على نموذج ديناميكي للتسعير، يعتمد على:

- **تحليلات التفاعل الجماهيري:** حيث تُقَيَّم أسعار التذاكر بناءً على الطلب، توقيت الشراء، مستوى التفاعل مع الفريق، وتاريخ المستخدم.

- **تكامل مع الذكاء الاصطناعي:** لتوقع المباريات ذات الطلب المرتفع أو الجماهيرية الكبيرة وتعديل الأسعار آلياً وفق معايير العرض والطلب.

- **تحفيز المشاركة:** من خلال عروض ذكية تُقدَّم للمستخدمين المتفاعلين، كتخفيضات، دعوات VIP، أو أولوية في الحجز.

هذا النموذج يساهم في رفع الإيرادات وتحقيق عدالة التسعير.


3. دمج الواقع المعزز (AR) في تجربة الملاعب والفعاليات

يُعد دمج الواقع المعزز أحد أعمدة المشروع، ويُطبق عبر:

- **مكتبات AR.js + A-Frame:** لتوفير تجربة WebAR تفاعلية بدون تطبيقات.

- عرض ثلاثي الأبعاد (3D): للملاعب، المقاعد، اللاعبين، أو الأحداث الرياضية، باستخدام نماذج [.glb/.gltf](#).

- تكامل مع ملفات التذاكر: لعرض موقع المقعد داخل الملعب بشكل مرئي، أو تقديم إعلانات وعروض تفاعلية.

الهدف هو خلق تجربة واقعية غامرة تجعل المستخدم يعيش أجواء المباراة عن بُعد وبأسلوب ممتع وتفاعلي .

4. توفير مساعد ذكي (ChatBot) يرد على الاستفسارات ويقدم محتوى مخصصاً

المساعد الذكي ليس مجرد روبوت دردشة، بل منظومة قائمة على:

- **GPT-4** من OpenAI: لتوليد ردود واقعية وسياقية تعزز الثقة لدى المستخدم.

- تكامل عبر **n8n**: لربط المساعد مع قاعدة البيانات والواجهات الخلفية.

- تخصيص الردود: حسب نوع المشجع، باقته، اهتماماته، وتفاعله السابق.

- تعدد اللغات: دعم كامل للغة العربية والإنجليزية لتوفير تجربة سلسة للجمهور الخليجي.

يوفر هذا المساعد الذكي تجربة تفاعلية ومباشرة على مدار الساعة في كل صفحة من صفحات الموقع.

5. تمكين إدارة رياضية فعالة عبر لوحات تحكم ذكية للإدارة والمشجعين

تم تطوير لوحات تحكم مخصصة، مبنية على واجهات رسومية (Dashboards) تشمل:

- لوحة المشجع: تعرض الإحصائيات الشخصية، التذاكر، التصنيف، التوصيات، والدعوات الخاصة.
- لوحة الإدارة:

- مراقبة النشاط الجماهيري.

- إدارة المحتوى.

- إدارة العروض.

- مراجعة التنبؤات والتقارير.

- إرسال نشرات ذكية بناءً على البيانات.

تعتمد هذه اللوحات على تقنيات عرض البيانات الديناميكية، مع إمكانية التخصيص بحسب الدور والصلاحيات.

6. دعم الوصول الرقمي لذوي الإعاقة وكبار السن (متوافق مع WCAG 2.0)

المنصة ملتزمة التزاماً تاماً بتوفير تجربة شاملة للجميع، وتشمل:

- الوضع الليلي والنهاري: لتقليل إجهاد العين.
- التوافق مع قارئات الشاشة (مثل NVDA و VoiceOver).

- دعم التنقل بلوحة المفاتيح فقط دون الحاجة للفأرة.
- أوضاع تباين مرتفع وخيارات تكبير النصوص والتباعد.
- استخدام خصائص **ARIA** لضمان توافق المحتوى الديناميكي مع تقنيات الوصول.

كل ذلك يأتي بما يتماشى مع معايير **WCAG 2.0**، مما يضمن تجربة عادلة وأمنة لكافة شرائح المجتمع.

🎯 في مجمل هذه الأهداف، يجمع المشروع بين التحليل الذكي والتفاعل البشري والابتكار التكنولوجي، ليعيد رسم مستقبل المشجعين في العصر الرقمي.

🧠 مكونات المشروع

1️⃣ التسجيل والتصنيف الذكي للمشجعين

تمثل عملية التسجيل والتصنيف الذكي الركيزة الأساسية لتهيئة تجربة مستخدم مخصصة وفعالة ضمن مشروع "الميادين الذكية – Smart Stadium"، حيث تم تطوير نظام متقدم يعتمد على تحليل البيانات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتقديم رحلة مستخدم ديناميكية تبدأ منذ لحظة دخوله إلى المنصة.

📝 أولاً: آلية التسجيل

يتبع النظام خطوات واضحة ومبسطة تضمن تجربة دخول سلسلة لجميع الفئات:

- تحديد الهوية: يختار المستخدم نوع حسابه عند التسجيل (مشجع / إداري).
- جمع البيانات الأساسية: مثل الاسم، البريد الإلكتروني، المدينة، الفريق المفضل، مستوى التفاعل المتوقع.

- ربط بيانات التفاعل السابقة (إن وُجدت): من خلال ملفات تعريف المستخدم أو سجلات حضور فعاليات أو تذاكر سابقة.

- التحقق والتفعيل الفوري: يتم إرسال رمز تحقق إلى البريد الإلكتروني أو رقم الهاتف لضمان موثوقية الحساب.

🤖 ثانيًا: نظام التصنيف الذكي

يعتمد التصنيف على خوارزمية متقدمة تأخذ بعين الاعتبار عوامل متعددة لتحديد فئة المشجع، ويُحدث التصنيف بشكل آلي دون تدخل بشري، بناءً على المعايير التالية:

● الفئة الذهبية

- التفاعل المستمر مع المنصة (زيارات متكررة، استخدام الميزات المتقدمة).

- الاشتراك في الباقة البلاطينية أو الذهبية.

- المشاركة في استطلاعات أو تقييمات.

- شراء تذاكر أو حضور فعاليات متعددة.

- مشاركة المحتوى أو التفاعل عبر شبكات التواصل.

● الفئة الفضية

- الاشتراك في الباقة الفضية أو استخدام المزايا الأساسية بانتظام.

- تسجيل الدخول المتكرر دون استخدام مكثف للخصائص التفاعلية.

- الاطلاع على التوقعات وتحليلات المباريات دون إنشاء محتوى أو تعليقات.

● الفئة البرونزية

- المستخدمون الجدد أو الذين يكتفون بالوصول المجاني للمحتوى.
- قلة التفاعل أو الزيارات المحدودة للمنصة.
- عدم وجود سجل واضح للأنشطة أو الاستخدام المتقدم.

ثالثاً: الأسس العلمية والتقنية للتصنيف

تم بناء نظام التصنيف الذكي بالاعتماد على مفاهيم وتطبيقات من:

- **الذكاء الاصطناعي (AI):** تحليل الأنماط السلوكية، والتمييز بين المستخدمين بناءً على سلوكهم الفعلي باستخدام خوارزميات التصنيف (Classification Algorithms).
- **تحليلات البيانات (Data Analytics):** قياس عدد مرات الدخول، المدة الزمنية على المنصة، تكرار التفاعل مع محتوى معين.
- **التحليل السلوكي (Behavioral Analysis):** مثل تتبع النقرات، استخدام الميزات، وتفضيلات التصفح.
- **أنظمة التسجيل المرن (Adaptive Registration):** لتخصيص واجهة المستخدم المستقبلية وفقاً لتصنيفه.
- **قاعدة بيانات سحابية (Supabase):** تُخزن فيها جميع سجلات التسجيل والتصنيف والتحديثات، وتُحدث في الزمن الحقيقي لتغذية واجهات الاستخدام ولوحات التحكم.

🧩 رابعًا: الفائدة العملية من التصنيف

- تخصيص المحتوى: مثل إظهار التوصيات والخصومات والفعاليات الخاصة بالفئة.
- تقديم مزايا حصرية: للمستخدمين النشطين لتعزيز الولاء (نظام المكافآت والجوائز).
- تحديد أولوية الدعم الفني: حسب التصنيف.
- تحسين الحملات التسويقية: بإرسال رسائل رسائل مستهدفة لكل فئة بناءً على تفاعلها.
- الارتقاء بالفئة تلقائيًا: عند ارتفاع تفاعل المشجع أو اشتراكه بخدمات مدفوعة.

🔑 خامسًا: جوانب الأمان والامتثال

- التحقق الثنائي (2FA) في التسجيل لضمان سلامة الحسابات.
- الامتثال لمعايير الخصوصية (مثل GDPR)، خاصة عند التعامل مع البيانات الشخصية وسلوك المستخدم.
- إمكانية تصدير أو حذف البيانات حسب طلب المستخدم، احترامًا لحقوقه الرقمية.

📌 الخلاصة: نظام التسجيل والتصنيف الذكي في "الميادين الذكية" لا يكتفي بجمع بيانات المستخدم، بل يبني عليه منظومة متكاملة لتحسين تجربة المشجع، وتحقيق التخصيص والتفاعل بناءً على تحليل علمي وواقعي للسلوك، بما يضمن فعالية أعلى واستجابة موجهة داخل المنصة.

2. روبوت المحادثة الذكي (ChatBot)

يمثل روبوت المحادثة الذكي أحد الأعمدة التقنية الأساسية في مشروع الميادين الذكية – *Smart Stadium*، إذ يضطلع بدور المساعد الرقمي التفاعلي الذي يُرافق المستخدم في جميع صفحات المنصة، ويوفر له قناة اتصال مباشرة، سلسلة وذكية، تُمكنه من الوصول إلى المعلومات وطرح الاستفسارات دون الحاجة إلى التنقل أو الانتظار.

المفهوم العام للروبوت

الروبوت ليس مجرد نافذة دردشة تقليدية، بل نظام ذكي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI)، مُصمم خصيصًا لفهم لغة المستخدم، واستيعاب سياق استفساراته، والرد عليها بردود دقيقة، واضحة ومخصصة. يُعد هذا التفاعل محوريًا في تحويل المنصة إلى تجربة قائمة على الحوار بدلاً من الاستعراض.

التقنية المستخدمة

يعتمد الروبوت على مجموعة من التقنيات والربط بين الأنظمة الأساسية:

● نموذج GPT-4 من OpenAI

يُستخدم لتوليد الردود النصية بناءً على استفسارات المستخدم، مع قدرة على فهم اللغة الطبيعية (Natural Language Understanding) والرد بأسلوب بشري.

● نظام سير العمل n8n

يتولى الربط بين الواجهة الأمامية للروبوت وواجهة البرمجة الخلفية، بما في ذلك:

- إرسال استفسارات المستخدم إلى OpenAI.
- جلب بيانات من Supabase لتخصيص الرد.
- تسجيل جلسات المستخدم وتحليل سلوكه.
- إرسال إشعارات أو توصيات مخصصة عبر البريد أو الواجهة.

• تحليل السياق (Contextual Awareness)

يستطيع الروبوت ربط الأسئلة الحالية بالأسئلة السابقة للمستخدم، وإنشاء محادثة مترابطة، مما يزيد من عمق الفهم ودقة الردود.

➡ الوظائف والمهام التي يؤديها الروبوت

1. الرد على الاستفسارات العامة

مثل: موعد المباريات، آلية الاشتراك، معلومات عن الباقات، الفرق المشاركة.

2. تقديم توصيات مخصصة

يُحلل سلوك المستخدم واهتماماته ليقتراح مباريات لمتابعتها، أو باقات للترقية، أو تقارير لتحليل الأداء.

3. الإجابة عن استفسارات فنية وتقنية

يوضح طريقة استخدام الميزات مثل الواقع المعزز، أو خطوات الدخول للوحة التحكم.

4. تقديم توقعات ذكية

يمكنه استدعاء وحدة الذكاء الاصطناعي التنبؤية وعرض توقعات للمباريات، احتمالات الفوز، أو تحليلات جماهيرية لحظية.

5. الدعم الفوري داخل كل صفحة

يتفاعل مع سياق الصفحة نفسها: فإذا كان المستخدم داخل صفحة AR، يقدم شرحًا عنها؛ وإذا كان في صفحة الباقات، يُظهر الفروق بين كل اشتراك.

التخصيص الديناميكي للردود 🔍

يُربط الروبوت مباشرة بملف المستخدم في قاعدة البيانات (Supabase)، ليأخذ بعين الاعتبار:

- اسم المستخدم.
- نوع الباقة التي اشترك بها.
- تاريخه التفاعلي مع المنصة.
- الرياضات المفضلة لديه.
- اللغة المفضلة (عربية / إنجليزية).

وبذلك يصبح الرد ذو طابع شخصي وموجه بالكامل، مما يُعزز الثقة والارتباط بالمنصة.

الأسس العلمية خلف تصميم الروبوت 🖋️


- معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لفهم نية المستخدم وسياق الكلام.
- تحليل المشاعر (Sentiment Analysis) لتقييم مزاج المستخدم واستجابته.
- التعلم العميق (Deep Learning) لتوليد ردود دقيقة واستباقية.
- الذكاء السياقي (Contextual AI) لبناء محادثات ممتدة وذكية.

الأمان والخصوصية

- لا يتم تخزين أي بيانات حساسة في جلسات المحادثة إلا بتشفير.
- جميع المحادثات تُدار وفق سياسات الخصوصية العامة (GDPR).
- يُسمح للمستخدم بحذف سجل المحادثة في أي وقت.

القيمة المضافة للمنصة

- يقلل الحاجة إلى مراكز دعم تقليدية.
- يزيد من معدل التفاعل والزمن الذي يقضيه المستخدم داخل الموقع.
- يُشجع على الاشتراك المدفوع من خلال الحوار الذكي والمُقنع.
- يرفع من مستوى رضا المستخدم وكفاءته في استخدام المنصة.

 **الخلاصة:** يُعد روبوت المحادثة الذكي في الميادين الذكية أكثر من مجرد أداة رد تلقائي، بل هو مساعد تفاعلي مدعوم بذكاء اصطناعي متقدم، قادر على فهم المستخدم، خدمته، وتوجيهه بطريقة تعكس التقدم التقني والوعي الكامل بتجربة المشجع الحديثة.

3. وحدة التنبؤ وتحليل البيانات

تمثل وحدة التنبؤ وتحليل البيانات في مشروع الميادين الذكية – Smart Stadium أحد أهم المكونات العلمية المتقدمة، حيث تم تصميمها بهدف إنتاج توقعات دقيقة وواقعية لنتائج المباريات وسلوك الجماهير، بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي التحليلي العميق. تعتمد هذه الوحدة على بنية متكاملة تجمع بين خوارزميات التعلم الآلي ونموذج GPT-4 التوليدي، وتُعد بمثابة "العقل التحليلي" للنظام.

🧠 أولاً: المفهوم العام لوحدة التنبؤ

تعتمد الوحدة على جمع وتحليل كميات كبيرة من البيانات التاريخية والحظية، ثم معالجتها باستخدام نماذج مدربة لاستنتاج أنماط سلوكية ونتائج محتملة، سواء على مستوى المباراة أو تفاعل الجمهور. تُستخدم هذه المخرجات في دعم قرارات المشجع، وتخصيص المحتوى، وحتى تحسين قرارات الإدارة الفنية أو التسويقية.

⚙️ ثانياً: الهيكل التقني للوحدة

🔗 التكاملات التقنية:

- **OpenAI – GPT-4**: لتوليد التوقعات بصيغة قابلة للفهم البشري.
- **n8n**: كوسيط أتمتة يربط بين المدخلات (البيانات) والمخرجات (التوصيات).
- **Supabase**: كمصدر رئيسي للبيانات (بيانات المباريات، المستخدمين، التذاكر، التفاعل).
- **APIs رياضية** (تجريبية أو مستقبلية): لجلب البيانات الحية (مثل نسب الاستحواذ، التشكيلات، الطقس).

📊 خوارزميات التحليل:

- **Regression Models** للتنبؤ بنتائج المباريات (أهداف، فوز، تعادل، خسارة).

● **Clustering Algorithms** لتحديد أنماط سلوك الجمهور (مشجع متفاعل، مشجع صامت، متقلب).

● **NLP + GPT-4** لتحليل محتوى النصوص والتعليقات وتوليد تقارير بلغة طبيعية.

📊 ثالثاً: العوامل التسعة الأساسية في التنبؤ

تعتمد الوحدة على مصفوفة تحليل تشمل تسعة عوامل رئيسية، تُعالج معاً لتوليد مخرجات تنبؤية:

1. نتائج المباريات السابقة

○ سجل المواجهات بين الفريقين.

○ الأداء في آخر 5 مباريات.

○ الانتصارات أو الإخفاقات المتكررة.

2. تشكيلة الفريق والإصابات

○ اللاعبين الأساسيين مقابل الاحتياطيين.

○ تأثير غياب لاعب معين على الأداء.

3. الأسلوب التكتيكي

○ الخطة المتوقعة لكل فريق (هجومية/دفاعية).

○ متوسط التمريرات، الاستحواذ، الضغط العالي.

4. الأداء التاريخي بين الفريقين

○ التنافس التاريخي.

○ الأداء على نفس الملعب سابقًا.

5. تأثير الجمهور

○ عدد المشجعين المتوقع حضوره.

○ مدى التفاعل الجماهيري (تشجيع، ضغط نفسي).

6. الطقس والظروف البيئية 🌤️

○ درجة الحرارة، الرياح، المطر.

○ تأثيرها على فرق معينة (مثال: فرق معتادة على الأجواء الحارة).

7. البيانات اللحظية أثناء المباراة

○ التغييرات التكتيكية الفورية.

○ نسبة الاستحواذ، الكروت، التسديدات، الأخطاء.

8. التغييرات المفاجئة

○ طرد لاعب، إصابة، هدف مبكر.

○ تعديل المدرب للخطة.

9. تأثير نتيجة المباراة على التصنيف أو الإيرادات

○ هل تؤثر المباراة على التأهل أو الهبوط؟

○ تأثيرات تسويقية أو جماهيرية مباشرة بعد الفوز أو الخسارة.

🧠 رابعًا: كيف يعمل النظام فعليًا؟

1. جمع البيانات تلقائيًا من مصادر متعددة (المنصة، المستخدم، قواعد البيانات، APIs خارجية).

2. تحليل البيانات الخام باستخدام خوارزميات متقدمة وتطبيعها للمعالجة.

3. إرسال السياق الكامل إلى **GPT-4** لصياغة توقعات بلغة طبيعية مع توضيحات تحليلية.

4. عرض النتائج للمستخدم عبر واجهات مخصصة، سواء في لوحة المشجع أو ضمن ردود ChatBot.

🖋️ خامسًا: المخرجات النهائية للوحدة

● توقع النتيجة النهائية للمباراة (مثال: الفريق "أ" مرشح للفوز بنسبة 65%).

● تحليل احتمالات الأداء (مثال: "إذا غاب اللاعب س، تتراجع القوة الدفاعية بنسبة 20%").

● توصيات للمشجع (تابع هذه المباراة – اشترى تذكرتك الآن – توقعاتك قريبة من الواقع).

● تقارير للإدارة حول سلوك الجمهور المتوقع أو العائد التسويقي من كل حدث.

- **للمشجع:** تجربة تفاعلية تقوم على التوقع والمشاركة الذكية.
- **للمنصة:** تحسين التخصيص وزيادة التفاعل والاستخدام.
- **للجهات الرياضية:** أدوات تحليل وتخطيط مبنية على الذكاء الاصطناعي.

📌 **الخلاصة:** تُعد وحدة التنبؤ وتحليل البيانات في الميادين الذكية منصة تحليلية تنبؤية فريدة، تمزج بين الذكاء الاصطناعي التوليدي والتحليل الكمي للسلوك والأداء الرياضي، ما يجعلها أداة فعالة للمشجع والإدارة على حد سواء، وتمنح المنصة طابعًا احترافيًا قائمًا على الرؤية المستقبلية والقرارات الذكية المدعومة بالبيانات.

4. 📌 تجربة الواقع المعزز (AR) – في مشروع الميادين الذكية

تُعد تجربة الواقع المعزز (Augmented Reality – AR) إحدى أكثر المكونات تميزًا وإبداعًا ضمن مشروع الميادين الذكية – *Smart Stadium*، حيث تم توظيفها لإحداث نقلة نوعية في طريقة تفاعل المشجع مع المحتوى الرياضي، من خلال دمج العناصر الرقمية ثلاثية الأبعاد في البيئة الواقعية للمستخدم، دون الحاجة لتحميل تطبيقات خارجية أو استخدام أجهزة متقدمة.

🧠 أولاً: المفهوم العام للتجربة

الهدف من تجربة الواقع المعزز في هذه المنصة هو توسيع أفق المشجع من مجرد التلقي إلى الاستكشاف والمشاركة البصرية.

بدلاً من أن يقرأ المستخدم عن الملعب أو يرى صوراً ثابتة، فإنه يتفاعل مباشرة مع نماذج ثلاثية الأبعاد (3D) تُعرض أمامه في بيئته الواقعية عبر كاميرا هاتفه أو جهازه المكتبي، مما يعزز الإحساس بالمكان والانتماء، ويمنحه تجربة شبيهة بالتواجد الحقيقي داخل الملعب أو الحدث.

⚙️ ثانيًا: الجوانب التقنية للتنفيذ

📦 التقنية المستخدمة:

- **AR.js**: مكتبة مفتوحة المصدر تعتمد على WebGL و WebXR لتمكين الواقع المعزز في المتصفح.
- **A-Frame**: إطار عمل مبني على Three.js، يُستخدم لتسهيل إنشاء مشاهد ثلاثية الأبعاد تفاعلية داخل HTML.
- **Model Format**: يتم استخدام ملفات **glb** أو **gltf** لعرض النماذج الثلاثية الأبعاد (مثل الملعب أو المقاعد أو اللاعب).
- **WebAR**: تقنية تسمح بتشغيل الواقع المعزز مباشرة من المتصفح (Chrome، Safari، Edge)، دون الحاجة لأي تطبيق خارجي.

➡️ الأجهزة المدعومة:

- جميع الهواتف الذكية الحديثة (Android و iOS) التي تدعم WebXR.
- الحواسيب المحمولة والمكتبية المزودة بكاميرا ومتصفح حديث.

🧩 ثالثًا: مكونات تجربة AR داخل المنصة

1. استكشاف الملاعب ثلاثية الأبعاد

- يُمكن للمستخدم تحميل نموذج ثلاثي الأبعاد كامل للملعب ورؤيته على سطح مكتبه أو بيئته الواقعية.

- يمكن تدوير الملعب، تكبيره أو تصغيره، واستعراضه من زوايا متعددة.

2. معاينة موقع المقعد داخل الاستاد

- باستخدام رقم التذكرة أو الحجز، يتم تمييز موقع المقعد داخل النموذج ثلاثي الأبعاد.
- تتيح هذه الخاصية للمستخدم تصور المكان الذي سيجلس فيه فعليًا داخل الاستاد.

3. التفاعل مع العناصر الرياضية

- مثل عرض مجسم للاعب مفضل، أو كأس البطولة، أو شعار الفريق.
- بعض العناصر تكون متحركة أو تفاعلية (مثل حركة لاعب أو تحية ثلاثية الأبعاد).

4. دعم الواقع المختلط (Mixed Reality)

- يمكن عرض المجسمات فوق عناصر حقيقية في البيئة (مثل وضع الملعب فوق الطاولة)، مما يعزز الشعور بالواقعية.

رابعًا: الأسس العلمية والتقنية للتجربة

- **التعقب البصري (Marker-based Tracking):** يعتمد النظام على كود QR أو رمز AR يُعرض على الشاشة أو يُطبع، ومن خلاله تتعرف الكاميرا على النقطة التي يجب إظهار العنصر فوقها.
- **التعقب المكاني (Markerless Tracking):** حيث يتم استخدام الأسطح المستوية (مثل الأرض أو الطاولة) كمرجع لوضع العنصر، دون الحاجة إلى رمز مرئي.

- المعالجة الرسومية في الزمن الحقيقي: باستخدام WebGL، يتم عرض النماذج وتحريكها بشكل سلس مع المحافظة على الأداء.

خامسًا: تجربة المستخدم (UX) 🌱

- لا حاجة لتحميل تطبيقات: تفتح التجربة عبر رابط مباشر داخل المتصفح، مما يقلل من الحواجز التقنية.
- واجهة بسيطة: يتم توجيه المستخدم بخطوات مرئية لبدء التجربة (تشغيل الكاميرا، اختيار النموذج، التفاعل).
- زمن تحميل سريع: يتم ضغط النماذج ثلاثية الأبعاد وتحسينها لضمان تحميلها وعرضها خلال ثوانٍ.
- دعم التبديل بين الوضعين: يمكن للمستخدم التنقل بين العرض الثلاثي الأبعاد في بيئته، أو عرض النموذج الكامل داخل شاشة ثلاثية الأبعاد تفاعلية فقط.

الفوائد العملية للتجربة 📊

- رفع التفاعل العاطفي مع النادي أو الحدث من خلال عرض العناصر الرياضية في محيط المستخدم.
 - تحسين قرار الشراء من خلال رؤية موقع المقعد أو الباقة المقدمة بتقنية ثلاثية الأبعاد.
 - زيادة الوقت الذي يقضيه المستخدم في المنصة، مما يرفع معدلات التفاعل.
 - إضافة عنصر ترفيهي بصري يُميّز المنصة عن المواقع الرياضية التقليدية.
- 📌 الخلاصة: تُعد تجربة الواقع المعزز في الميادين الذكية عنصرًا تقنيًا متقدمًا ومتكاملًا، يربط بين البيئة الواقعية للمستخدم والمحتوى الرقمي التفاعلي بطريقة سلسة وجذابة، تعزز تجربة المشجع وتفتح آفاقًا جديدة لتفاعل أكثر ذكاءً واندماجًا مع الحدث الرياضي.

وهي خطوة استراتيجية نحو مستقبل رياضي غامر (Immersive Sports Experience) تقوده البيانات والتقنية.

5. لوحات التحكم الذكية (Smart Dashboards)

تمثل لوحات التحكم الذكية أحد أهم عناصر البنية التفاعلية في مشروع الميادين الذكية – *Smart Stadium*، حيث تتيح لكل فئة من المستخدمين (المشجعين والإداريين) واجهة مخصصة تحتوي على أدوات وتحليلات وبيانات ديناميكية مصممة وفق طبيعة أدوارهم داخل المنصة. تعتمد هذه اللوحات على بنية مرنة مدعومة بالذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات اللحظي، لضمان تقديم محتوى مخصص، دقيق، وقابل للتحديث الفوري.

🎮 أولاً: لوحة تحكم المشجع (Fan Dashboard)

📌 الوظائف والمحتويات

1. عرض التصنيف الذكي

○ يُظهر تصنيف المستخدم (ذهبي، فضي، برونزي) بناءً على سلوكه، تفاعله، نوع اشتراكه.

○ يتم احتساب التصنيف باستخدام خوارزميات تعلم آلي تعتمد على مؤشرات مثل:

■ معدل الدخول للمنصة.

■ استخدام الميزات (AR، التوقعات، التحليلات).

■ المشاركة في التفاعلات الجماهيرية.

2. إدارة التذاكر

- عرض جميع التذاكر السابقة والحالية.
- عرض تفاصيل كل تذكرة (المباراة، المقعد، السعر، الوضعية).
- إمكانية تحميل التذكرة أو مشاركتها.
- زر مباشر لدخول تجربة الواقع المعزز لموقع المقعد داخل الاستاد.

3. التوصيات الذكية

- يتم توليدها بناءً على تفضيلات المستخدم، الفرق التي يتابعها، والأنشطة السابقة.
- تشمل:
 - مباريات مقترحة للمشاهدة أو الحضور.
 - عروض مخصصة أو باقات مدفوعة.
 - تحليلات وتوقعات مصممة حسب اهتماماته.
- تُبنى التوصيات باستخدام تقنيات نظم التوصية (Recommendation Engines) المبنية على تحليل الأنماط السلوكية.

4. التقارير الشخصية

- يعرض سجل التفاعل مع المنصة:
 - عدد المباريات المتابعة.
 - توقعات المستخدم السابقة ومدى دقتها.
 - تحليل سلوكه كمشجع بناءً على التفاعل الزمني والمحتوى.
- تستخدم هذه التقارير خوارزميات تحليل السلوك والتعلم الآلي لرسم "بروفایل ذكي" للمستخدم.

💡 الجوانب التقنية

- تُعرض البيانات من قاعدة **Supabase** بطريقة لحظية (Realtime).
- تُستخدم مكتبات واجهات رسومية مثل **Chart.js** أو **Recharts** لعرض الإحصاءات والبيانات التفاعلية.
- التكامل مع GPT-4 عبر n8n يسمح بتوليد توصيات تلقائية ونصوص تحليلية داخل اللوحة.

👤 ثانيًا: لوحة تحكم الإدارة (Admin Dashboard)

📌 الوظائف والمحتويات

1. إدارة المحتوى الديناميكي

- التحكم الكامل في نصوص الموقع، الصور، العروض، الباقات.

○ تحرير وصف الأحداث أو تحديث الإعلانات الخاصة بالمباريات.

○ دعم اللغتين العربية والإنجليزية في جميع الحقول.

2. إدارة المشجعين والمستخدمين

○ عرض قائمة المشتركين مع بياناتهم الكاملة (الاسم، البريد، التصنيف، الاشتراك).

○ تصفية حسب النشاط، التصنيف، المدينة، أو الفريق المفضل.

○ إمكانية تعديل الحالة أو إرسال تنبيه مباشر أو مكافأة تفاعلية.

3. تحليلات التفاعل الجماهيري

○ عرض مؤشرات الأداء:

■ أكثر الفرق متابعة.

■ معدل الحضور الرقمي.

■ أكثر مكونات الموقع تفاعلاً (AR، ChatBot، الباقات).

○ تحليل جماعي حسب الفئة أو الموقع الجغرافي.

○ استخدام تحليلات وصفية وتنبؤية (Descriptive & Predictive Analytics) لاتخاذ

قرارات تسويقية وتخطيطية.

4. جدولة وإرسال النشرات الذكية

- التكامل مع **MailerLite API** عبر n8n.
- إعداد حملات بريدية موجهة بناءً على سلوك المستخدمين.
- تخصيص المحتوى: (الباقية، التصنيف، التفاعل).
- متابعة الأداء: فتح الرسائل، معدل النقر، عدد الردود.

🧠 البنية التقنية الداعمة

- قاعدة البيانات: Supabase
- التنفيذ الخلفي: n8n + Webhooks
- العرض الرسومي: React + مكتبات رسومات بيانية
- تحليلات الذكاء الاصطناعي: GPT-4 عبر واجهات OpenAI API
- أمان الوصول: يتم تقييد الصلاحيات حسب الدور (RBAC)

⚠️ مزايا اللوحات الذكية

- استجابة لحظية (Realtime Updates).
- تصميم متجاوب يناسب جميع الأجهزة.

- دعم تعدد اللغات.
- عرض مرئي جذاب وسهل القراءة.
- تقارير قابلة للتصدير والتنزيل.
- تجربة مستخدم احترافية تلبي التوقعات الحديثة في الأنظمة الرياضية الذكية.

الخلاصة

تُعد لوحات التحكم في الميادين الذكية منظومة قيادة وتحكم رقمية متكاملة، تركز على التحليل الذكي، التخصيص، وسهولة الاستخدام. فهي تمكّن المشجع من إدارة تجربته الرياضية بذكاء، وتمنح الإدارة أدوات تحليل واتخاذ قرار قائمة على البيانات والذكاء الاصطناعي، مما يجعلها جزءاً جوهرياً في نجاح المنصة واستدامة تطورها.

6. أنظمة الاشتراك – نموذج الاشتراك الذكي في الميادين الذكية

تم تطوير نظام الاشتراكات في المنصة الرياضية الذكية – *Smart Stadium* ليكون مرناً، موجهاً، وقائماً على مبدأ التخصيص حسب مستوى التفاعل والحاجة. لا يقتصر النظام على تقديم خدمات مختلفة بأسعار متدرجة، بل يركز على بنية تحليلية ذكية تقوم بتوجيه المستخدم نحو الباقة الأنسب له، اعتماداً على سلوكه داخل المنصة وتفضيلاته الرياضية.

الأسس العلمية والتقنية لأنظمة الاشتراك

- نموذج التسعير الديناميكي (Tiered Pricing Model): حيث تم تصميم كل باقة وفق مزيج من القيمة المقدمة، وسعة الاستخدام، ونوع الخدمات الذكية المتاحة.
- تحليل سلوك المستخدم (Behavioral Segmentation): تعتمد المنصة على تتبع سلوك المشجع داخل المنصة (مثل التفاعل، عدد الزيارات، استخدام الميزات) لتقديم توصيات بالترقية إلى باقة مناسبة.

- نظام إدارة الاشتراكات المؤتمت (Subscription Management System): مبني باستخدام قاعدة بيانات Supabase، ومتكامل مع سير عمل n8n لضمان التنفيع الفوري، الترقية، أو الإلغاء حسب الطلب.

- تكامل مع بوابة الدفع الإلكتروني (Moyasar): لتمكين الدفع الآمن عبر بطاقات مدى والبطاقات البنكية الخليجية، مع إرسال التأكيدات تلقائيًا وربطها بحساب المستخدم.

تفاصيل الباقات

♦ الباقة المجانية – 0 ريال / شهريًا

الفئة المستهدفة: المستخدمون الجدد أو محدودو الاستخدام.

- الوصول إلى جدول المباريات الأساسي.
- تصفح معلومات عامة عن الفرق والرياضات.
- تجربة واقع معزز محدودة (AR) تقتصر على عرض نموذج واحد فقط للملعب.
- لا تشمل تقارير تحليلية أو دعم فني مباشر.
- مناسبة لاستكشاف المنصة قبل الترقية.

♦ الباقة الفضية – 99 ريال / شهريًا

الفئة المستهدفة: المشجع المنتظم الباحث عن تحليلات أساسية.


- تنبؤات أساسية لنتائج المباريات، تعتمد على معطيات رقمية تقليدية دون تحليل سياقي.

- إحصائيات تفصيلية للمباريات (نسب الاستحواذ، عدد الأهداف، الكروت).

- تجربة AR أساسية تشمل أكثر من ملعب ومقعد، دون تفاعل متقدم.

- دعم عبر البريد الإلكتروني يتم الرد خلال 24-48 ساعة.

- بوابة نحو الترقية إلى مستوى أكثر تفاعلية.

 الباقة الذهبية – 199 ريال / شهرياً

الفئة المستهدفة: المشجع المتفاعل والباحث عن محتوى مخصص وتنبؤات مدعومة بالذكاء الاصطناعي.

- توصيات ذكية مصممة حسب تفضيلات المستخدم وسلوكياته (المباريات المقترحة، الفرق التي يفضلها، العروض المناسبة).

- تحليل مشاعر الجمهور المبني على محتوى الشبكات الاجتماعية وربطه بسياق المباراة.

- تجربة واقع معزز متقدمة تشمل التفاعل مع النماذج، استكشاف الملعب بمستويات مختلفة، وربط التذكرة بتجربة المقعد.

- دعم فني مميز عبر البريد والدردشة في أوقات العمل.

- إمكانات موسعة للتفاعل مع روبوت المحادثة.

🏆 الباقة البلاطينية – 299 ريال / شهرًا

الفئة المستهدفة: المشجع المتقدم أو الشريك الرياضي الباحث عن تجربة VIP وتحليلات معمقة.

- تشمل جميع مزايا الباقات السابقة.
- توقعات حصريّة تستند إلى تحليل سياقي متقدم باستخدام GPT-4، مع شرح مبرر لكل تنبؤ.
- تقارير مخصصة تصدر بناءً على تاريخ تفاعل المستخدم، المباريات التي تابعها، والأندية المفضلة لديه.
- دعم فني مباشر 24/7 عبر قنوات متعددة (البريد، الدردشة، الهاتف).
- وصول VIP للفعاليات سواء الرقمية (داخل المنصة) أو الحقيقية (بناءً على الشراكات).
- عروض وخصومات حصريّة على التذاكر، المنتجات، أو الاشتراكات السنوية.
- أولوية الحجز في الأحداث والمباريات الجماهيرية.

🔑 الجوانب التقنية لنظام الاشتراك

- واجهة مستخدم مخصصة لكل باقة: يتم عرض الميزات المتاحة فقط حسب الاشتراك الحالي، مع تحفيز مرئي للترقية.
- إدارة تلقائية للقيود (Access Control): تتم عبر لوائح في قاعدة البيانات لتقييد أو تمكين استخدام الميزات.
- تحديث لحظي لحالة الحساب بعد الدفع عبر تكامل Moyasar مع n8n.

- إشعارات ذكية بعد الترقية توضح الميزات الجديدة وتدعو المستخدم لاستكشافها.

الفوائد العملية

- تعزيز الولاء من خلال تقديم خيارات تناسب جميع شرائح المستخدمين.
- تشجيع الترقية التدريجية حسب الاستخدام الفعلي.
- تمكين الإدارة من قراءة رغبات الجماهير عبر بيانات الاشتراك.
- توفير نموذج أعمال مستدام قائم على الاشتراك الشهري.

الخلاصة:

تم بناء نظام الاشتراكات في الميادين الذكية على أساس الاحتياج الحقيقي والتفاعل المتوقع من كل مستخدم، مدعوماً بمنصة تقنية متكاملة تُتيح التحكم الآلي، التحليل، والتخصيص. كل باقة ليست فقط مجموعة ميزات، بل تجربة رياضية ذكية تتطور مع المستخدم وتفتح له آفاقاً جديدة من التفاعل والانتماء.

الرياضات المدعومة في النظام – منصة الميادين الذكية

تم تصميم منصة الميادين الذكية – Smart Stadium لتكون مرنة وقابلة للتوسع، بحيث تستوعب مجموعة واسعة من الرياضات، سواء كانت تقليدية، حديثة، عالمية، ناشئة، أو مرتبطة بفعاليات وبطولات دولية. وقد تم بناء بنية البيانات والتصميم العام للمنصة بطريقة تتيح تقديم تجربة مخصصة وتفاعلية لأي نوع من أنواع الرياضات المذكورة، مع مراعاة اختلاف الخصائص والسياقات التقنية لكل منها.

البنية التقنية العامة لدعم الرياضات

- **هيكلية البيانات في Supabase** تم إعدادها على شكل جداول مترابطة تدعم:
 - أسماء الرياضات.
 - نوع الرياضة (تقليدية، حديثة، إلخ).
 - خصائص كل رياضة (عدد اللاعبين، مدة المباراة، القوانين).
 - الأحداث المرتبطة بها.
 - أنواع التفاعل الجماهيري المرتبطة بكل رياضة.
- **التكامل مع واجهات GPT-4** لتوليد توصيات ذكية وتوقعات تختلف حسب نوع الرياضة وسياقها.
- **تصميم واجهات مخصصة (UI Components)** لكل رياضة حسب طبيعتها، مثل:
 - ساحة ملعب ثلاثي الأبعاد.
 - عرض زمني للسباقات.
 - محاكاة تفاعلية لبعض الرياضات القتالية أو الفردية.

أولاً: الرياضات التقليدية

تمثل جزءاً من الهوية الثقافية والتراثية في الخليج، وقد تم تضمينها بدقة من حيث الشكل والمحتوى.

● سباق الهجن

- دعم عرض المسارات، أسماء الهجن، توقيتات الفوز.
- استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد للهجن والمسار في تجربة AR.

● الصيد بالصقور

- عرض بيانات المشاركين، الطيور، وأدائها.
- تفعيل سرد تاريخي تفاعلي يعزز المعرفة بالتراث.

● الفروسية

- تتبع المشاركات والنتائج في سباقات الخيل.
- تحليل الأداء باستخدام معايير دقيقة مثل الزمن، العوائق، وغيرها.

● الرماية

- عرض نقاط الرماية وأداء اللاعبين بدقة.
- دعم تصنيف المشاركين وتحليل إصابات الأهداف.

● ثانيًا: الرياضات الحديثة

هذه الرياضات تمثل القاعدة الجماهيرية الأكبر، وتم تهيئة المنصة لتدعم جميع خصائصها الفنية والتحليلية.

● كرة القدم

○ دعم متكامل لإدخال تشكيلات الفرق، التحليل التكتيكي، التبديلات.

○ توقع النتائج بدقة عالية مبنية على عوامل متعددة.

● الفورمولا 1

○ عرض الحلبات، الأزمنة، أداء السائقين.

○ تحليل التأثيرات المناخية والحوادث على النتائج.

● الملاكمة

○ عرض نزالات مباشرة أو مسجلة.

○ تحليل الضربات، الجولات، واستراتيجيات الدفاع والهجوم.

● الرياضات المائية

○ دعم الغوص، التزلج، سباقات القوارب.

○ دمج بياني للزمن، السرعة، واتجاه الرياح أو التيارات.

ثالثاً: رياضات التحدي

تم دعمها لتقديم محتوى حيوي ومشوق، معزز بتجارب بصرية.

● رالي داكار (الصحراوي)

○ متابعة المسارات، بيانات القيادة، الأعطال، التوقيات.

● تسلق الجبال

○ عرض المسارات الجغرافية، الارتفاعات، مستويات الصعوبة.

● رياضة البادل والتنس

○ عرض اللاعبين، الإرسال، الضربات الناجحة.

○ دعم لوحة نقاط حية وتوقعات على مستوى النقطة.

رابعاً: الرياضات العالمية

تم تهيئة المنصة لتدعم تحليلات وتفاعلات على مستوى عالمي، بمقاييس دقيقة.

● ألعاب القوى

○ الركض، القفز، الرمي، مع عرض توقيات وتحليل الأداء الفني.

● السباحة

○ عرض السرعة، الزمن، عدد الضربات لكل 50م، وتوقعات الذهبية.

- الجيمباز 🤸

- تحليل عناصر الروتين، الدقة، التعقيد، والنتائج المتوقعة.

- الرياضات القتالية 🥋

- (الكاراتيه، الجودو، الموي تاي): عرض الضربات، التكتيك، ونقاط التحكيم.

- الرياضات الإلكترونية (eSports) 🎮

- مثل FIFA، LoL، Dota 2: تتبع الفرق، المراحل، وتفاعل الجماهير.

- خامسًا: الرياضات الناشئة وغير التقليدية 🚀

- الباركور 🏃

- عرض مسارات القفز، الزمن، النقاط الفنية.

- الكاليسينكس 🥋

- تحليل الحركات، عدد التكرارات، الأداء الجمالي.

- سباقات الدرون 🚁

- عرض مسارات الطيران، السرعة، التحكم، نقاط الفوز.

● الرياضات الفضائية

- إدراج كوني تجريبي لتفاعل المستخدم مع فكرة الرياضة في الجاذبية المنعدمة، مدعوم بتجارب واقع معزز توعوية.

● سادساً: الأحداث العالمية

المنصة تدعم ربط الرياضات أعلاه بفعاليات عالمية لزيادة التفاعل، منها:

● كأس العالم FIFA

● الأولمبياد الصيفي والشتوي

● كأس آسيا، يورو، كوبا أمريكا

● ألعاب الكومنولث

● الدوريات الكبرى: الإنجليزي، الإسباني، الإيطالي

● بطولات التنس الكبرى: ويمبلدون، رولان غاروس، وغيرها

● الخلاصة

بُني نظام الميادين الذكية بمرونة عالية تسمح بدعم مختلف أنواع الرياضات، مع تخصيص المحتوى، التحليلات، وتجربة المستخدم حسب طبيعة كل رياضة. وبهذا، تُعد المنصة حلاً تقنياً شاملاً قادراً على مواكبة التنوع الرياضي في المنطقة، وربط المستخدم بعالم رياضي غني، تفاعلي، وموجه بالبيانات والذكاء الاصطناعي.

📁 نموذج العمل (Business Model) – منصة الميادين الذكية

تم بناء نموذج العمل في منصة الميادين الذكية – *Smart Stadium* على أساس الاشتراك الشهري المرن (**Flexible Subscription Model**)، وهو أحد النماذج الاقتصادية الحديثة في الاقتصاد الرقمي، حيث يتم تمكين المستخدم من اختيار الباقة المناسبة له بناءً على احتياجاته ومستوى تفاعله مع المنصة، مع إمكانية الترقية أو الإلغاء في أي وقت، مما يعزز رضا العملاء ويزيد من استدامة العائد المالي.

🧠 الأساس العلمي للنموذج

يعتمد نموذج الاشتراك المستخدم على مفاهيم رئيسية في الاقتصاد الرقمي والتحليل السلوكي، منها:

- **الاقتصاد القائم على القيمة (Value-Based Pricing):** حيث يتم تسعير الباقات وفقاً للفائدة التي يتلقاها المستخدم، وليس بناءً على تكلفة التشغيل فقط.
- **تحليل دورة حياة المستخدم (Customer Lifecycle Analysis):** لتحديد الوقت الأنسب لاقتراح الترقية أو العروض، بناءً على سلوكه التفاعلي.
- **نماذج الإيرادات المتكررة (Recurring Revenue Models):** تضمن استمرارية الدخل وتحسين القدرة على التنبؤ المالي (Forecasting).

📋 آلية عمل النموذج داخل المنصة

1. تعدد الباقات المدروسة

- أربعة مستويات اشتراك (مجاني، فضي، ذهبي، بلاتيني)، تم تحديدها بدقة لتناسب شرائح مختلفة من المستخدمين.
- كل باقة تتدرج في تقديم الميزات، من الوصول الأساسي إلى المحتوى، إلى التوصيات الذكية والتحليلات العميقة.

2. واجهة مستخدم تفاعلية لاختيار الباقة

- يعرض النظام مقارنة مرئية بين الباقيات.
- يمكن للمستخدم رؤية المزايا المفعلة حاليًا، والمزايا التي سيحصل عليها في حال الترقية.

3. التفعيل التلقائي والدوري للاشتراك

- يتم ربط المستخدم بنظام الاشتراكات بمجرد الدفع.
- يقوم النظام تلقائيًا بتحديث صلاحيات المستخدم وفق الباقة المختارة.

4. مرونة الترقية أو الإلغاء

- يمكن للمستخدم الترقية في أي وقت مع خصم تلقائي لبقية المدة.
- الإلغاء لا يؤدي إلى فقدان الحساب، بل العودة إلى الوضع المجاني.

الدفع الإلكتروني الآمن – بوابة Moyasar

لضمان تجربة دفع موثوقة ومناسبة للجمهور المحلي، تم دمج بوابة الدفع السعودية **Moyasar** في المنصة، وتتميز بما يلي:

- دعم كامل لبطاقات مدى السعودية والبطاقات الخليجية والدولية.
- تكامل تقني مباشر عبر **API**: يسمح بالتحقق اللحظي من الدفع، وتحديث الاشتراك تلقائيًا دون تدخل بشري.

- **أمان عالي:** يتوافق مع معايير PCI-DSS العالمية لحماية بيانات البطاقات.
 - **إشعارات فورية:** ترسل إلى المستخدم والبنية الخلفية لتأكيد نجاح العملية.
- تم ربط Moyasar مع منصة n8n لضمان تنفيذ عمليات الدفع، وتحديث حالة الاشتراك، وإرسال الإشعارات البريدية بشكل أوتوماتيكي.

المخرجات الاقتصادية والعملية للنموذج

- **تحقيق استدامة مالية** عبر إيرادات شهرية متكررة (MRR).
- **إتاحة تجربة متدرجة** تسمح للمستخدم بالتدرج حسب القيمة التي يتلقاها.
- **رفع متوسط العائد لكل مستخدم (ARPU)** من خلال باقات عالية القيمة.
- **تقليل معدلات التوقف (Churn Rate)** بفضل المرونة في الترقية والإلغاء.
- **تحسين استهداف الحملات التسويقية** عبر تحليل سلوك المستخدمين حسب الباقة.

الجوانب التقنية الداعمة للنموذج

- **قاعدة بيانات Supabase** تحتفظ بسجل الاشتراكات لكل مستخدم، وتتحكم في صلاحياته لحظيًا.
- **محرك n8n** ينفذ جميع إجراءات الدفع، التفعيل، الترقية، الإلغاء، والإشعارات بشكل مؤتمت.
- **نظام RBAC (Role-Based Access Control)** لتقييد الميزات المفعله بناءً على نوع الاشتراك.

- سجل محاسبي داخلي لمتابعة الإيرادات والاشتراكات النشطة.

الخلاصة

يعتمد مشروع الميادين الذكية على نموذج اشتراك ذكي ومرن، يُعزز من القيمة المقدمة للمشجعين، ويضمن استدامة مالية للمنصة.

ويتميز بقدرته على التكيف مع الاحتياجات المتغيرة للمستخدم، وتحقيق تجربة رياضية رقمية غنية مدفوعة بالبيانات، التخصيص، والتحليل، بدعم كامل من منظومة دفع إلكتروني سعودية موثوقة وآمنة.

التقنيات المستخدمة في مشروع الميادين الذكية – Smart Stadium

تم تطوير مشروع الميادين الذكية على أسس تقنية حديثة ومتقدمة، تجمع بين الذكاء الاصطناعي، التحليلات التنبؤية، الأتمتة، وتجارب المستخدم الغامرة (Immersive Experiences). وقد تم اختيار كل أداة أو تقنية ضمن المنظومة بدقة لتخدم غرضًا وظيفيًا معينًا، ولتتكامل مع غيرها في نظام مرن وقابل للتوسع، يدعم أداء المنصة وموثوقيتها وكفاءة استخدامها.

فيما يلي شرح تفصيلي لأبرز التقنيات المستخدمة في المشروع، من الجوانب العلمية والتقنية والوظيفية:

أولاً: الذكاء الاصطناعي – OpenAI (GPT-4)

- الغرض من الاستخدام:

دعم المحادثة التفاعلية (ChatBot)، التحليل السياقي للمباريات، التوصيات المخصصة، توليد تقارير بلغة طبيعية، وتحليل مشاعر الجمهور.

- القدرات التقنية:

○ فهم اللغة الطبيعية (Natural Language Understanding).

○ توليد نصوص متقدمة بأسلوب بشري وسياقي.

○ التعامل مع استفسارات متعددة اللغات (عربي/إنجليزي).

○ تقديم تنبؤات وشرح لها بلغة مفهومة ومبررة.

● التكامل:

○ يتم ربط GPT-4 عبر API مع محرك الأتمتة (n8n) لتلقي الطلبات وإرسال الردود للمستخدمين في الزمن الحقيقي.

🔄 ثانيًا: الأتمتة – n8n

● الغرض من الاستخدام:

أتمتة سير العمل داخل النظام، وتنفيذ المهام الديناميكية بشكل ذاتي دون تدخل بشري.

● المهام التي يديرها:

○ استدعاء GPT-4 عند إدخال استفسار.

○ تحديث قاعدة البيانات بعد التفاعل أو الدفع.

○ إرسال نشرات بريدية ذكية مخصصة.

○ تسجيل تحليلات التفاعل وتغذية لوحة الإدارة.

○ ربط مختلف الأنظمة (الدفع، البريد، الاشتراك، التقارير).

- القدرات التقنية:

- سير عمل بصري يعتمد على Nodes تربط العمليات.
- يدعم OAuth2، REST APIs، Webhooks، وقواعد شرطية.
- يدعم التكامل مع أكثر من 300 خدمة، منها OpenAI، MailerLite، Supabase، وMoyasar.

🔗 ثالثاً: الواقع المعزز – AR.js + A-Frame

- الغرض من الاستخدام:

تقديم تجربة تفاعلية ثلاثية الأبعاد للمشجعين داخل الموقع، تسمح لهم باستكشاف الملاعب، المقاعد، والرموز الرياضية في بيئتهم الواقعية.

- الخصائص التقنية:

- **AR.js**: مكتبة مفتوحة المصدر تُمكن من تشغيل تجارب AR مباشرة عبر المتصفح دون الحاجة لتطبيق.
- **A-Frame**: إطار مبني على WebGL و Three.js لتصميم مشاهد تفاعلية ثلاثية الأبعاد عبر HTML.
- **WebAR**: يدعم العرض على الهواتف الذكية وأجهزة الحاسب دون تحميل.

- الاستخدام الفعلي:

- استعراض نموذج ثلاثي الأبعاد للملعب والمقاعد.
- تجربة موقع الجلوس المرتبط بالذاكرة.
- عرض لاعبين أو عناصر فنية بتقنية الواقع المعزز.

رابعًا: قواعد البيانات – Supabase

- الغرض من الاستخدام:

تخزين البيانات بشكل مركزي وآمن، مع دعم التفاعل اللحظي بين النظام والمستخدم.

- المميزات التقنية:

- قاعدة بيانات PostgreSQL مدعومة بخصائص realtime و auth و storage.
- دعم الجداول المترابطة والمنطق الشرطي.
- نظام RBAC (Role-Based Access Control) لتحديد صلاحيات الوصول.
- تكامل مباشر مع n8n وواجهات RESTful و GraphQL.

- البيانات المخزنة تشمل:

المستخدمين، التذاكر، الرياضات، الباقات، الاشتراكات، التفاعلات، التوقعات، سجل المشجعين.

خامساً: الدفع الإلكتروني – Moyasar

- الغرض من الاستخدام:

تمكين الدفع الإلكتروني بشكل آمن وسلس للمشاركين، مع دعم بطاقات مدى السعودية والبطاقات الخليجية.

- الخصائص التقنية:

- تكامل مباشر مع API الخاص بـ Moyasar.

- دعم الدفع عبر البطاقات، Apple Pay، STC Pay.

- تنفيذ فوري للعمليات المالية مع إشعار لحظي.

- التحقق من النجاح وربط المعاملة بحساب المستخدم مباشرة.

- التكامل مع النظم الأخرى:

تتم مزامنة نتائج الدفع مع Supabase لتحديث صلاحيات الاشتراك، ويتم إرسال إشعار تلقائي للمستخدم عبر n8n.

سادساً: إدارة البريد والنشرات – MailerLite

- الغرض من الاستخدام:

جمع البريد الإلكتروني للمستخدمين، وتنظيم حملات تسويقية وتنشيطية ذكية، بناءً على اهتماماتهم وسلوكهم.

- الخصائص التقنية:

- جمع البريد من النماذج المدمجة في المنصة.

- تقسيم الجمهور إلى شرائح (Segmentation).
- إرسال نشرات دورية وفق جدول زمني أو شروط تفاعلية.
- دعم القوالب الديناميكية والردود الآلية (Automation).

- التكامل مع n8n:

يتم ضبط سير العمل لإرسال نشرة ذكية تلقائية عند حدوث تفاعل أو اشتراك جديد.

سابقاً: الاستضافة – Hostinger VPS

- الغرض من الاستخدام:

استضافة المنصة بشكل كامل، وتوفير البيئة اللازمة لتشغيل قواعد البيانات، النظام الخلفي، n8n، وتجربة AR.

- الخصائص التقنية:

- استضافة عالية الأداء على خوادم VPS قابلة للتوسع.
- دعم PostgreSQL، Node.js، أدوات DevOps.
- لوحة تحكم متكاملة لإدارة النطاقات، السيرفرات، SSL، والتخزين.

- الأمان والدعم:

- طبقة حماية SSL (HTTPS).

○ نسخ احتياطية يومية.

○ حماية من هجمات DDoS.

○ دعم فني على مدار الساعة.

📌 الخلاصة:

تم اختيار هذه التقنيات في الميادين الذكية بعناية لتحقيق التكامل الكامل بين الأداء، الذكاء، الأتمتة، والتفاعل البصري. كل تقنية تخدم غرضًا وظيفيًا استراتيجيًا وتتكامل مع الأخرى لإنتاج تجربة ذكية شاملة للمشجع، مدعومة ببنية تقنية متطورة قابلة للتوسع، ومرتكزة على أفضل الممارسات العالمية في بناء المنصات الرياضية الرقمية.

🚧 الوضع الحالي للمشروع – منصة الميادين الذكية

يُعد مشروع الميادين الذكية – *Smart Stadium* في مرحلته التقنية الحالية من المشروعات المتقدمة في التنفيذ، حيث تم الانتهاء من الأسس الهيكلية والبنية التحتية التقنية، والانتقال إلى مرحلة الدمج والاختبار الوظيفي للأنظمة المترابطة. وقد تم تنفيذ مجموعة من المحاور الأساسية التي تُشكّل العمود الفقري للمنصة، مع تجهيز بيئة مرنة وقابلة للتوسعة للمرحلة النهائية من التطوير والإطلاق.

🌱 أولاً: التكامل مع Supabase و MailerLite

🔗 Supabase – قاعدة البيانات:

- تم إعداد قاعدة بيانات سحابية مرنة باستخدام *Supabase* مبنية على PostgreSQL، مع تفعيل الربط الديناميكي بين الجداول الأساسية:

○ بيانات المستخدمين.

○ باقات الاشتراك.

○ معلومات المباريات والرياضات.

○ سجلات التفاعل والتنبؤ.

● تم تفعيل نظام المصادقة (Auth) لربط الحسابات وتقييد الوصول حسب الدور (RBAC).

● دعم Realtime لعرض البيانات مباشرة داخل الواجهة دون تحديث الصفحة.

● ربط مباشر مع n8n لتنفيذ عمليات الحفظ والتحديث التلقائي للبيانات حسب التفاعل.

MailerLite – إدارة البريد الجماهيري:

● تم ربط المنصة بحساب MailerLite لتجميع البريد الإلكتروني تلقائيًا عند تسجيل المستخدم.

● تفعيل نظام الشرائح (Segmentation) لتصنيف الجمهور حسب النشاط، الاهتمامات، أو نوع الاشتراك.

● إعداد نشرات جماهيرية تلقائية يتم توليدها بناءً على التفاعل والمحتوى المختار.

● التكامل مع n8n يسمح بجدولة حملات تسويقية آلية مدفوعة بالبيانات.

🤖 ثانيًا: ربط ChatBot بالذكاء الاصطناعي (GPT-4)

● تم دمج نموذج GPT-4 من OpenAI عبر API لتوليد ردود ذكية وفورية على استفسارات المستخدمين.

● المساعد الذكي (ChatBot) يعمل في جميع صفحات المنصة، ويدعم اللغتين العربية والإنجليزية.

- تم تخصيص سلوك الرد حسب:

- حالة المستخدم (مشارك/زائر).

- نوع الاشتراك (فضي/ذهبي/بلاتيني).

- نوع الرياضة أو التفاعل الجاري.

- التكامل مع n8n يضمن تحديث التفاعل وربط المحادثة ببيانات المستخدم في Supabase.

❖ ثالثاً: بناء النموذج الأولي لتجربة الواقع المعزز (AR)

- تم تنفيذ النموذج الأولي باستخدام AR.js و A-Frame، مع تشغيل تجربة WebAR في المتصفح مباشرة.

- تم تضمين:

- نموذج ثلاثي الأبعاد أولي لملاعب رياضي بصيغة glTF.

- تجربة تفاعلية تتيح استعراض موقع المقعد داخل المشهد الحقيقي للمستخدم.

- دعم الأجهزة المحمولة والحواسيب الحديثة بدون الحاجة لتحميل تطبيقات.

- تم اختبار آلية التحميل، العرض، والتحكم في العنصر ثلاثي الأبعاد بنجاح.

رابعًا: تصميم هيكل الواجهة ولوحات التحكم

- تم إعداد الهيكل العام للواجهة الأمامية (Frontend Structure)، يشمل:

- صفحة رئيسية تحتوي على نبذة المشروع، الفيديو التعريفي، وأزرار التسجيل السريع.
- صفحة التسجيل للمشجعين والإداريين.
- صفحة الباقات مع المقارنة المرئية بين الاشتراكات.
- صفحة الرياضات المدعومة.
- شاشة الواقع المعزز.
- صفحة التوقعات الذكية.

- لوحات التحكم (Dashboards):

- تم تصميم النماذج الأولية للوحة المشجع (عرض التفاعل، التذاكر، التوصيات).
- لوحة الإدارة تشمل إدارة المحتوى، الاشتراكات، الجماهير، والإحصاءات اللحظية.

خامسًا: تجهيز باقات الاشتراك وبنية التسعير

- تم تحديد أربع باقات اشتراك رئيسية: (مجانية، فضية، ذهبية، بلاتينية).
- تحديد الميزات لكل باقة بدقة، بناءً على القيمة المضافة والخصائص الذكية المتاحة.

- تم ربط التسعير بنموذج أعمال مرن (Flexible Pricing Model)، يسمح بالترقية أو الإلغاء في أي وقت.

- البنية جاهزة للربط مع نظام الدفع الإلكتروني (Moyasar) لتفعيل الدفع الآمن والاشتراك المباشر.
- التكامل مع قاعدة البيانات يفعّل الميزات الخاصة بكل باقة تلقائيًا بعد الدفع.

الملخص التنفيذي للوضع الحالي:

المشروع في مرحلة تقنية متقدمة تُشكّل الأساس للانطلاق التجريبي. وقد تم الانتهاء من:

- الهيكلة الخلفية والربط بين الأنظمة (Supabase، GPT-4، MailerLite).
- بناء النماذج الأساسية للواقع المعزز.
- تصميم واجهات الاستخدام ولوحات التحكم.
- تجهيز باقات الاشتراك والتكامل الجزئي مع أنظمة الدفع والأتمتة.

تتبقى الخطوات التالية:

- إكمال الربط مع Moyasar وتفعيل الدفع.
- إنهاء واجهات التفاعل النهائية والتجارب الميدانية.
- تحسين تجربة المستخدم والتوافق مع معايير الوصول (WCAG).
- إطلاق الإصدار الأولي (Beta) للاختبار الجماهيري.

الختامه

تُمثّل الميادين الذكية – *Smart Stadium* أكثر من مجرد مشروع تقني؛ إنها رؤية مستقبلية متكاملة لتجربة رياضية متقدمة، تعيد تعريف العلاقة بين المشجع والملاعب من خلال الدمج العميق بين التقنيات الحديثة والسلوك البشري. المنصة لا تهدف فقط إلى تقديم خدمات رقمية، بل إلى بناء نظام رياضي تفاعلي شامل، حيث يتحوّل كل مشجع من متلقٍ سلبي إلى عنصر فاعل في المشهد الرياضي، مع مراعاة متكاملة لأصحاب الهمم والاحتياجات الخاصة.

البُعد الاستراتيجي للمشروع

تسعى الميادين الذكية إلى أن تكون نموذجًا يُحتذى به محليًا وإقليميًا في مجال التحول الرقمي الرياضي، متوافقة مع مستهدفات رؤية السعودية 2030 في دعم الابتكار، الرياضة، وجودة الحياة. وقد تم تصميم المشروع ليقدم الأندية، الاتحادات، الجماهير، والمؤسسات الرياضية والتقنية من خلال منصة قادرة على:

- تحليل البيانات الرياضية وتقديم تنبؤات دقيقة للأداء.
- فهم سلوك المشجعين وتقديم محتوى ذكي ومخصص.
- تحفيز التفاعل الجماهيري داخل وخارج أرض الملعب عبر أدوات مبتكرة.
- تعزيز العوائد التجارية للأحداث الرياضية من خلال الاشتراكات والعروض والواقع المعزز.
- ضمان تجربة عادلة وسهلة الوصول لجميع المستخدمين، بمن فيهم ذوو الإعاقة وكبار السن، وذلك من خلال الامتثال الكامل لمعايير **WCAG 2.0** وتفعيل ميزات الوصول الرقمي (قارئ الشاشة، التنقل عبر لوحة المفاتيح، أوضاع التباين، تحسينات الخطوط).

🧠 تكامل تقني وإنساني

تم بناء المنصة لتكون تفاعلية على جميع المستويات، تجمع بين التقنية والاهتمام بتجربة الإنسان:

- **ذكاء اصطناعي (GPT-4)** لتحليل المحتوى، تقديم التوصيات، والردشة الذكية.
- **أتمتة متقدمة (n8n)** لإدارة سير العمل وتكامل الأنظمة الخلفية.
- **تجربة واقع معزز (AR)** تفاعلية وواقعية بدون الحاجة لتطبيقات خارجية.
- **لوحات تحكم ديناميكية** للمشجعين والإداريين تتيح مراقبة الأداء، وتحليل التفاعل.
- **نظام اشتراك مرن** يُمكن كل مستخدم من اختيار الباقة الأنسب له حسب اهتمامه.

🧡 مراعاة أصحاب الهمم والاحتياجات الخاصة

منذ المراحل الأولى لتصميم المنصة، تم الأخذ بعين الاعتبار توفير تجربة رقمية شاملة ودامجة، تشمل:

- **واجهة سهلة القراءة والتنقل** باستخدام لوحة المفاتيح فقط.
- **تكامل مع قارئات الشاشة** (مثل NVDA و VoiceOver) لشرح كل عنصر مرئي.
- **وضع ليلي وأوضاع تباين عالٍ** لتحسين الرؤية لذوي الضعف البصري.
- **تحسين الخطوط والتباعد** لتسهيل القراءة.
- **توجيهات صوتية ونصوص بديلة (ALT Text)** لجميع الصور والوسائط.

وذلك بهدف ضمان مساواة حقيقية في تجربة الاستخدام، وتعزيز مبدأ "الرياضة للجميع".

🏆 دعوة للمشاركة

الميادين الذكية ليست منصة مغلقة، بل منظومة قابلة للنمو والتوسع، تستمد قوتها من مشاركة المجتمع الرياضي والتقني.

ندعو الأندية، الاتحادات، المبرمجين، المطورين، ورواد الأعمال الرياضيين إلى الانضمام للمبادرة، والمساهمة في بناء تجربة رياضية ذكية وشاملة لمستقبل أفضل.

✨ الرسالة الختامية

نؤمن أن "الميادين الذكية" ليست فقط مشروعًا تقنيًا... بل رؤية متكاملة لتجربة رياضية جديدة كليًا.

نسعى لتقديم نموذج يُحتذى به محليًا وإقليميًا، يدمج الذكاء الاصطناعي، والبيانات، والتفاعل البشري في قلب الملعب.

معكم... نحو تجربة مشجّع ذكي، وملعب لا يُنسى، وشمول رقمي يمكن الجميع، دون استثناء.

📧 بيانات التواصل

اسم الفريق: رواد الميادين الذكية

أعضاء الفريق: حسناء سبيل & هاشم الفاضل

الإشراف: الأستاذ غازي

جوال قائد الفريق: 00966509705840

الموقع الرسمي: <https://smartstadium.online>