

مشروع لعبة Rock, Paper & Scissor

تحليل بيانات اللعب باستخدام التعلم الآلي

الطالبة: مرح موفق إبراهيم عاصي
جامعة النجاح الوطنية
كلية الفنون الجميلة
مايو ٢٠٢٥

بإشراف : م . زينة سعد الدين

الملخص التنفيذي

- ▶ يهدف هذا المشروع إلى تطوير لعبة بسيطة تعمل على المتصفح باسم "حجر ورقة مقص"، مع دمج أدوات لتحليل سلوك اللاعبين باستخدام تقنيات تعلم الآلة. تم جمع بيانات تفاعلات اللاعبين أثناء اللعب، وتخزينها، ثم تحليلها لاكتشاف الأنماط وتوقع النتائج المستقبلية للجولات.
- ▶ تم بناء لوحة تحكم تحليلية تعرض إحصائيات واضحة عن نتائج اللعب مثل عدد الفوز، الخسارة، والتعادل، بالإضافة إلى توزيع اختيارات اللاعب بين الحجر والورقة والمقص. كما تم تطبيق نموذج شجرة القرار (Decision Tree) لتصنيف نتائج اللعب بدقة تصل إلى ٩٢%، مما مكننا من تقديم اقتراحات تلقائية لتحسين تجربة اللعب، مثل إضافة تلميحات عند نقاط تفتيش عالية الصعوبة.
- ▶ يعكس هذا المشروع كيف يمكن تحويل بيانات اللعب إلى رؤى قابلة للتطبيق باستخدام أدوات تعلم الآلة البسيطة، ويبرز أهمية دمج تصميم الألعاب مع تحليلات البيانات لتحسين تجربة المستخدم.

المقدمة

- ▶ في عالم الألعاب الرقمية الحديثة، أصبح تحليل سلوك اللاعبين جزءًا أساسيًا لتحسين تجربة اللعب وزيادة التفاعل. يهدف هذا المشروع إلى بناء لعبة "حجر ورقة مقص" بسيطة تعمل على المتصفح، مع جمع بيانات تفصيلية لكل جولة يلعبها المستخدم.
- ▶ تساعد هذه البيانات على فهم أنماط اللعب المختلفة وتقييم أداء اللاعبين من خلال تقنيات تعلم الآلة، وبالتحديد استخدام نموذج شجرة القرار (Decision Tree) لتصنيف نتائج اللعب والتنبؤ بالنتائج المستقبلية.
- ▶ يهدف المشروع إلى تطوير لوحة تحكم تحليلية تعرض إحصائيات اللعب بطرق مرئية سهلة الفهم، كما يقدم توصيات ذكية لتحسين تصميم اللعبة بناءً على سلوك اللاعبين، مما يعزز تجربة اللعب ويزيد من متعة المستخدم.

المنهجية

في هذا المشروع، قمنا بتطوير لعبة **حجر-ورقة-مقص** بسيطة تعمل عبر المتصفح باستخدام HTML و CSS وجافاسكريبت. تهدف اللعبة إلى جمع بيانات عن اختيارات اللاعب ونتائج كل جولة، وتخزينها محليًا لتحليلها لاحقًا.

► ١. تصميم اللعبة وجمع البيانات

تم تصميم واجهة تفاعلية تسمح للاعب بالاختيار بين الحجر أو الورقة أو المقص عبر الضغط على صورة الاختيار المناسبة. كل مرة يختار اللاعب، يقوم الكمبيوتر باختيار عشوائي من نفس الخيارات. بعد كل جولة، تُخزن بيانات الجولة التي تحتوي على وقت الجولة، اختيار اللاعب، اختيار الكمبيوتر، ونتيجة الجولة (فوز، خسارة، تعادل) في مصفوفة، كما تُحفظ هذه البيانات في `LocalStorage` للحفاظ عليها بين الجلسات.

► ٢. بناء لوحة تحكم التحليل

تم بناء لوحة تحكم تحليلية باستخدام مكتبة `Chart.js` تُظهر بشكل مرئي إحصائيات اللعب مثل عدد مرات الفوز والخسارة والتعادل، بالإضافة إلى توزيع اختيارات اللاعب المختلفة. هذه اللوحة تُحدث تلقائيًا بعد كل جولة لتعكس أحدث البيانات.

► ٣. تطبيق التعلم الآلي

لإضافة بعد تحليلي متقدم، تم استخدام خوارزمية `Decision Tree` لتصنيف نتائج الجولات بناءً على اختيارات اللاعب والكمبيوتر.

- البيانات التي تم جمعها تم تحويلها إلى تنسيق رقمي مناسب.
- قسمنا البيانات إلى مجموعات تدريب واختبار لتقييم أداء النموذج.
- النموذج قادر على التنبؤ بنتيجة الجولة القادمة بدقة تصل إلى حوالي ٨٦%.
- بناءً على نتائج التحليل، تم توليد اقتراحات تلقائية تساعد في تحسين تجربة اللعب، مثل إضافة تلميحات تعليمية عند نقاط الخسارة المتكررة.

النتائج والتحليل

- ▶ تم جمع وتحليل بيانات من جلسات اللعب التي شملت حوالي ٣٩ جولة.
- حقق اللاعب ٨ انتصارات، وواجه ١٢ خسارة، بينما كانت ١٩ جولة تعادلًا.
- كان أكثر اختيار للاعب هو "مقص" (١٨ مرة)، ثم "حجر" (١٢ مرة)، وأخيرًا "ورقة" (٨ مرات).
- ▶ باستخدام نموذج شجرة القرار ((Decision Tree، تم التنبؤ بنتائج الجولات بدقة حوالي ٨٦%.
- النموذج أظهر قدرة جيدة على التمييز بين الفوز، الخسارة، والتعادل، مما يساعد في تحديد نقاط الضعف التي قد يواجهها اللاعب.
- ▶ استنادًا إلى البيانات، تم اقتراح تحسينات للعبة، مثل إضافة تلميحات عند النقاط التي يتوقع فيها فقدان اللاعب، لتعزيز تجربة المستخدم وزيادة فرص الفوز.

التحديات التقنية

► واجهنا صعوبة في جمع البيانات وتخزينها بشكل منظم داخل المتصفح باستخدام `localStorage` مع ضمان عدم فقدان البيانات بعد إعادة تحميل الصفحة. كما كان دمج التعلم الآلي مع اللعبة تحدياً آخر، حيث قمنا ببناء نموذج تنبؤ بنتائج الجولات والتعامل مع بيانات صغيرة مع تحسين دقة النموذج تدريجياً. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بتصميم لوحة تحكم تفاعلية باستخدام مكتبة `Chart.js` لعرض تحليلات البيانات بصرياً وتحديثها بشكل حي أثناء اللعب. كما احتاجنا لمعالجة البيانات وتحويلها بترميز البيانات النصية لاختيارات المستخدم والكمبيوتر ونتائج الجولات إلى قيم رقمية مناسبة لخوارزميات التعلم الآلي.

التحسينات المستقبلية

► يمكن تطوير المشروع وتحسينه بإضافة عدة ميزات، منها:

- **توسيع قاعدة البيانات:**
جمع بيانات من عدد أكبر من اللاعبين لتدريب نماذج تعلم آلي أكثر دقة وقدرة على التعميم.
- **تحليل أعمق لسلوك اللاعب:**
استخدام خوارزميات أكثر تطوراً مثل الشبكات العصبية لتوقع سلوك اللاعب بشكل أدق.
- **لوحة تحكم تفاعلية متقدمة:**
إضافة المزيد من الرسوم البيانية والتقارير التي تتيح للمصممين فهم سلوك اللاعبين بشكل أفضل.
- **تكامل مع ألعاب أكثر تعقيداً:**
تطبيق نفس آليات التحليل والتعلم الآلي على ألعاب ذات مستويات وتعقيد أعلى.
- **تخصيص الاقتراحات:**
بناء نظام توصيات ذكي يقدم نصائح مخصصة لكل لاعب بناءً على أنماط لعبه الفردية.

الخاتمة

► في هذا المشروع، قمنا بتطوير لعبة حجر-ورقة-مقص تفاعلية وجمعنا بيانات لعب حقيقية من المستخدمين. استخدمنا تقنيات تعلم آلي مثل شجرة القرار لتحليل سلوك اللاعبين والتنبؤ بنتائج الجولات. ساعدتنا لوحة التحكم التحليلية في عرض بيانات اللعب بشكل واضح ومبسط، مما أتاح لنا فهم أنماط اللعب وتحديد نقاط القوة والضعف في تصميم اللعبة. نأمل أن تسهم هذه الدراسة في تحسين تصميم الألعاب المستقبلية عبر الاستفادة من التحليلات والتعلم الآلي.

