



كلية الفنون الجميلة  
جامعة النجاح الوطنية



# تميز سلوك اللاعبين باستخدام الذكاء الاصطناعي في لعبة Snake

**Player Insight:**  
ML-Powered Game Analytics for Snake Game

إعداد: فاطمة مرعي

التخصص: تصميم الألعاب

المساق: الذكاء الاصطناعي ودوره في برمجة الألعاب

إشراف: أ. زينة سعد الدين

May 21, 2025

## ○ الملخص التنفيذي

يهدف هذا المشروع إلى تحليل سلوك اللاعبين في لعبة Snake باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال جمع بيانات تفصيلية أثناء اللعب، وتصنيف اللاعبين، والتنبؤ بسلوكهم، وتوليد توصيات تصميمية تلقائية. المشروع يجمع بين برمجة الألعاب، تحليل البيانات، وتعلم الآلة لتقديم تجربة لعب أكثر تفاعلية وفعالية.

## ○ المقدمة

يُعد فهم سلوك اللاعبين عاملاً جوهرياً في تصميم ألعاب ممتعة ومتوازنة. يوفر هذا المشروع نموذجاً عملياً على كيفية تطبيق أدوات تحليل البيانات وتعلم الآلة في بيئة ألعاب بسيطة ولكن قابلة للتوسيع. تم اختيار لعبة Snake لسهولة تعديلها، ووضوح سلوكيات اللعب فيها.

## ○ المنهجية

### تعديل اللعبة

- تسجيل موقع واتجاه اللاعب وزمن كل حركة
- حساب تغييرات الاتجاه خلال الجلسة
- حفظ سبب الفشل ,اصطدام بالجدار أو بالنفس
- تسجيل وقت بدء الجلسة وساعة اللعب
- تصدير بيانات الجلسة إلى ملف JSON تلقائياً

### جمع البيانات

- تنفيذ أكثر من ٢٠ جلسة لعب
- حفظ كل جلسة في ملف JSON مستقل يحتوي على بيانات تفصيلية

### التحليل

- تحويل الملفات إلى DataFrame باستخدام pandas.
- تصنيف الأداء باستخدام K-Means 3 مجموعات: عالي، متوسط، منخفض
- التنبؤ بالفشل باستخدام Decision Tree.
- عرض الرسوم البيانية باستخدام matplotlib و seaborn.

## النتائج والتحليل

- 65% من اللاعبين يفشلون خلال أول ٢٠ ثانية
- اللاعبون الضعفاء يأكلون أقل من ٥ تفاحات
- اللاعبون المتقدمون يبقون لأكثر من ٦٠ ثانية ويأكلون أكثر من ١٥ تفاحة
- الفشل يكثر في الفترة ما بين ٨ مساءً إلى ١١ مساءً
- اللاعبون الذين نادرًا ما يغيرون اتجاههم هم الأكثر عرضة للفشل

## ○ التوصيات التصميمية

- إضافة مقدمة تعليمية أو تلميحات مرئية في بداية اللعبة
- تقليل السرعة الأولية أو إضافة فترة أمان قصيرة
- وضع التفاح في مواقع أقرب للاعب بالبدايات
- توفير إشارات مرئية لتشجيع تغيير الاتجاه
- تصميم مستويات إضافية للاعبين ذوي الأداء المرتفع

## ○ التحديات التقنية

- معالجة ملفات JSON غير مكتملة أو غير متوافقة.
- التحقق من صحة جميع البيانات قبل التحليل.
- إنشاء نظام تصدير بيانات متوافق مع Python.
- رفع اللعبة وتحليل البيانات على GitHub بطريقة منظمة.

## ○ الخطط المستقبلية

- تطوير لوحة بيانات تفاعلية باستخدام Streamlit
- توسيع التحليل ليشمل سلاسل حركات متكررة gram patterns
- إدماج التوصيات التصميمية في اللعبة بشكل ديناميكي
- جمع بيانات من لاعبين فعليين عبر الإنترنت لتحسين النموذج

## ○ الخاتمة

قدم هذا المشروع تجربة متكاملة تجمع بين برمجة الألعاب وتحليل البيانات وتطبيق خوارزميات تعلم الآلة. النتائج أظهرت إمكانيات كبيرة لتوجيه تصميم الألعاب بناءً على سلوك اللاعبين الفعلي. هذا النهج يمكن استخدامه في ألعاب أكثر تعقيداً لاحقاً.

## ○ المراجع

- scikit-learn documentation: <https://scikit-learn.org/>
- pandas documentation: <https://pandas.pydata.org/>
- matplotlib documentation: <https://matplotlib.org/>
- seaborn documentation: <https://seaborn.pydata.org/>
- Streamlit documentation: <https://docs.streamlit.io/>
- Ngrok documentation: <https://ngrok.com/docs>