نهج الي لاستخراج حالات الاختبار من كود المصدر باستخدام الخوارزمية الجينية

إعداد

سارة حسن البخيت

إشراف

محمد فائق لافي

المشرف المشارك

ثامر أحمد الرواشدة

جامعة الزيتونة الأردنية ، 2025

الملخص

اختبار البرمجيات هو مرحلة حاسمة في دورة حياة تطوير البرمجيات، وله دور رئيسي في ضمان جودة وكفاءة وموثوقية التطبيقات. ومع ذلك، تعاني الطرق التقليدية مثل الاختبار العشوائي من محدوديات مثل انخفاض التغطية البرمجية، ووجود تكرار عالي في حالات الاختبار، وضعف في كشف الأخطاء.

تقترح هذه الدراسة نهجًا يعتمد على الخوارزمية الجينية (GA) لتوليد حالات اختبار فعّالة ومُحسّنة تلقائيًا من شفرة المصدر. الهدف الرئيسي هو تحسين التغطية البرمجية وقدرة كشف الأخطاء، مع تقليل تكرار حالات الاختبار وتقليل زمن التنفيذ.

تم تنفيذ النهج المقترح باستخدام لغة بايثون، وأُجريت سلسلة من التجارب المحكمة على مقاطع شفرة مختلفة. تشمل الخوارزمية مكونات أساسية مثل تهيئة السكان، تقييم اللياقة، الانتقاء، التهجين، والطفرات. وتم تصميم دالة اللياقة لتعظيم التغطية (بيان وفرع) ومعاقبة التكرار في حالات الاختبار. أظهرت النتائج التجريبية أن النهج المبني على الخوارزمية الجينية يتفوق بشكل ملحوظ على الاختبار العشوائي، حيث حقق متوسط تغطية برمجية بنسبة 82.6%، ومعدل كشف أخطاء 73%، كما قلل من تكرار حالات الاختبار بنسبة تزيد عن 50% مقارنةً بالطرق التقليدية.

تثبت هذه الدراسة أن استخدام خوارزمية جينية خفيفة الوزن ومخصصة يمكن أن يقدم حلاً فعالاً، مرنًا وقابلًا للتطوير لتوليد حالات الاختبار تلقائيًا، مع إمكانية تطبيق قوية في مجال ضمان جودة البرمجيات.الكلمات المفتاحية: خوارزمية الجينات، اختبار البرمجيات، توليد حالات الاختبار، أتمتة الاختبار.