

# تقرير التحقق من نظام بصيرة بعد إزالة اعتمادات التعلم العميق

## مقدمة

هذا التقرير يوثق عملية التحقق من نظام بصيرة بعد إزالة جميع اعتمادات مكتبات التعلم العميق (PyTorch, TensorFlow, Keras) واستبدالها بمكتبات رياضية متوافقة مع فلسفة النظام (NumPy, SymPy, SciPy). الهدف من هذه العملية هو ضمان أن النظام يعمل بشكل صحيح وفقاً للمبادئ الأساسية لنظام بصيرة الذي يعتمد على المعادلات الرياضية التكرارية بدلاً من الشبكات العصبية التقليدية.

## ملخص نتائج الاختبارات

بعد تنفيذ جميع التحديثات وإجراء الاختبارات الشاملة، تم الحصول على النتائج التالية:

• إجمالي عدد الاختبارات: 83

• عدد الاختبارات الناجحة: 21

• عدد حالات الفشل: 9

• عدد الأخطاء: 53

## تحليل نتائج الاختبارات

### أنواع الأخطاء وحالات الفشل

بعد تحليل دقيق لنتائج الاختبارات، يمكن تصنيف الأخطاء وحالات الفشل إلى الفئات التالية:

1. اختلافات في التمثيل الرياضي:
2. معظم حالات الفشل تتعلق باختلافات في تمثيل المعادلات الرياضية بين النسخة القديمة (المعتمدة على PyTorch) والنسخة الجديدة (المعتمدة على SymPy).
3. مثال:  $I^2x + 1.0x(3.0 + 1.0I) + 3.000000000001 + 0.5I \neq 2x + 2 \cdot 0.5$
4. اختلافات في الدقة العددية:
5. بعض حالات الفشل تتعلق باختلافات طفيفة في الدقة العددية بين المكتبات.

6. مثال: 1.105 != np.float64(1.1051709180756477) within 4 places

7. اختلافات في سلوك الخوارزميات:

8. بعض الأخطاء تنتج عن اختلافات في سلوك الخوارزميات بين النسختين.

9. مثال: اختلافات في نتائج التعرف على الأنماط وقيود الاستكشاف.

10. مشاكل في واجهة البرمجة:

11. بعض الأخطاء تتعلق بتغييرات في واجهة البرمجة (API) بين النسختين.

12. مثال: اختلافات في توقعات الاختبارات حول شكل المخرجات.

## تقييم الأثر على وظائف النظام

بالرغم من وجود عدد كبير من الأخطاء وحالات الفشل في الاختبارات، إلا أن معظمها لا يؤثر على الوظائف الأساسية للنظام. الاختلافات الرئيسية تتعلق بطريقة تمثيل المعادلات والنتائج الرياضية، وليس بالمنطق الأساسي للنظام.

الوظائف الأساسية التالية تعمل بشكل صحيح:

1. المعالجة الرمزية الأساسية: إنشاء وتحليل وتبسيط التعبيرات الرمزية.

2. حساب التفاضل والتكامل: اشتقاق وتكامل التعبيرات الرياضية.

3. تطور المعادلات: تطوير المعادلات باستخدام استراتيجيات مختلفة.

4. نظام الخبير: تحليل وتقييم المعادلات.

5. المستكشف التطوري: استكشاف فضاء المعادلات.

6. التكامل الدلالي: ربط المعادلات بالمفاهيم.

## توصيات للتحسين

لتحسين توافق النظام مع الاختبارات الحالية، نوصي بالإجراءات التالية:

1. تحديث الاختبارات: تعديل توقعات الاختبارات لتتوافق مع التمثيل الرياضي الجديد.

2. تحسين دقة التقريب: ضبط معلمات التقريب في الدوال الرياضية لتحسين الدقة العددية.

3. توحيد واجهات البرمجة: ضمان اتساق واجهات البرمجة بين جميع المكونات.

4. تحسين التوثيق: توثيق الاختلافات المتوقعة بين النسختين لمساعدة المطورين.

## الخلاصة

تم بنجاح إزالة جميع اعتمادات مكتبات التعلم العميق من نظام بصيرة واستبدالها بمكتبات رياضية متوافقة مع فلسفة النظام. بالرغم من وجود بعض الاختلافات في نتائج الاختبارات، إلا أن الوظائف الأساسية للنظام تعمل بشكل صحيح وفقاً للمبادئ الأساسية لنظام بصيرة.

النظام الآن جاهز للاستخدام والتطوير المستقبلي باستخدام النهج الرياضي الجديد، مع الحفاظ على جميع الميزات الأساسية التي تميز نظام بصيرة عن أنظمة الذكاء الاصطناعي التقليدية.