

أهم الاقتراحات لتحسين الخطة البحثية

1- سد الفجوة البحثية وتعزيز الأصالة

المشكلة الحالية: تُعرف هذه الفجوة بنقص الدراسات في "السياق السعودي" والتركيز على "التأزر" بين أبعاد التعلم الآلي. هذا أمر جيد، ولكن يمكن تعميقه.

الاقتراح: تحديد الفجوة بدقة أكبر. بدلاً من مجرد فجوة جغرافية أو تأزرية، يُمكن تحديدها على أنها "فجوة نظامية وسياقية". يجب توضيح أن أطر تقييم المخاطر الحالية القائمة على التعلم الآلي عامة وتفقر إلى:

الوعي بالسياق: فهي غير مصممة لأنواع البيانات الفريدة، ومتجهات التهديدات، والقيود التشغيلية لأنظمة النقل الذكية (مثل بيانات الوقت الفعلي بين المركبات والبنية التحتية، وهجمات رفض الخدمة على أنظمة التحكم في حركة المرور).

التكيف الديناميكي: غالباً ما تكون هذه الأنظمة ثابتة، بينما تتميز بيانات أنظمة النقل الذكية بديناميكية عالية. ستُسهم مساهمة إطار العمل الخاص بك في طبيعته الاستباقية وذاتية التحسين، والمصممة خصيصاً لمنظومة أنظمة النقل الذكية.

2- تطوير إطار عمل مفاهيمي أكثر تطوراً وقابلية للاختبار

المشكلة الحالية: يُظهر النموذج علاقة مباشرة بين أبعاد التعلم الآلي ومكونات تقييم مخاطر الأمن السيبراني. إنه إطار وصفي، ولكنه ليس إطاراً تنبؤياً أو توضيحياً بعد.

اقتراح: حوّل النموذج المفاهيمي إلى إطار عمل تشغيلي مقترح. يجب ألا يقتصر الرسم التخطيطي على توضيح المتغيرات فحسب، بل يجب أن يوضح أيضاً سير العملية. على سبيل المثال:

المدخلات: بيانات أنظمة النقل الذكية الخام (بيانات الاستشعار، سجلات الشبكة، بيانات تدفق حركة المرور) .

طبقات المعالجة: يَبِّن كيفية عمل أبعاد التعلم الآلي الأربعة بشكل تسلسلي أو متوازي (على سبيل المثال، يُشير التحليل التنبؤي إلى الشذوذ -يؤكد الكشف الذكي وجود التهديدات -يُعطي التصنيف الآلي الأولوية لها - يُحدّث التحسين الذاتي النماذج).

النتائج: درجة مخاطر ديناميكية مع إجراءات التخفيف الموصى بها.

هذا يجعل "إطار العمل" الخاص بك ملموساً وقابلًا للاختبار.

3- تعزيز المنهجية بنهج واضح ومتدرج وتقنيات تعلم آلي محددة

المشكلة الحالية: تعتمد المنهجية بشكل كبير على الاستبيان (بيانات قائمة على الإدراك) والاختبارات الإحصائية القياسية (الانحدار). تتطلب درجة الدكتوراه في هذا المجال التقني نهجاً تجريبياً وحسابياً أكثر.

اقتراح: اقترح منهجية متعددة المراحل ذات أساليب مختلطة:

المرحلة 1 (التصميم والتطوير): استخدم مبادئ البحث في علوم التصميم لبناء إطار العمل القائم على التعلم الآلي. حدد الخوارزميات التي ستُنشئ نماذج أولية لها وتختبرها لكل بُعد (على سبيل المثال، التنبؤ بالسلاسل الزمنية للتنبؤ؛ CNN/LSTM للكشف؛ التجميع للتصنيف؛ التعلم المعزز للتحسين الذاتي

المرحلة 2(التحقق والتقييم):

الكمي (المحاكاة): استخدم مجموعة بيانات معيارية لأنظمة النقل الذكية (مثل مجموعة بيانات اختراق السيارات) أو قم بإجراء عمليات محاكاة (مثل استخدام SUMO لتدفق حركة المرور) لاختبار أداء الإطار بموضوعية (الدقة، الضبط، التذكر، معدل الإيجابيات الخاطئة) ضد الهجمات المعروفة.

النوعي (استخلاص آراء الخبراء): استخدم الاستبيان المقترح لجمع آراء الخبراء (من مجتمعك المحدد) حول قابلية استخدام الإطار، وفعاليتها، وتحديات تكامله في السياق السعودي. يجمع هذا الاستبيان بين بيانات الأداء الملموسة والرؤى السياقية القيمة.

4- تبرير مصادر البيانات والخروج من نطاق البحث الاستقصائي البحث:

المشكلة الحالية: مصدر البيانات الرئيسي هو الاستبيان. بالنسبة لأطروحة تقنية حول التعلم الآلي، لا يكفي هذا الاستبيان كدليل أساسي.

الاقتراح: وضح بوضوح أن الدليل التجريبي الرئيسي سيأتي من التجارب الحسابية على مجموعات البيانات/المحاكاة. يُعدّ الاستبيان أداة تحقق تكميلية لتقييم الأهمية العملية للإطار. برر اختيارك لمجموعة بيانات محددة لتدريب نماذجك واختبارها، أو فصل خطة لتوليد بيانات تركيبية لأنظمة النقل الذكية في حال ندرة مجموعات البيانات الفعلية.

5- حسن قسم "المساهمات" بمخرجات واضحة ومنفصلة

المشكلة الحالية: المساهمات ضمنية ولكنها غير مُدرجة صراحةً.

اقتراح: أنشئ قسم فرعيًا مخصصًا بعنوان "المساهمات المتوقعة" واذكرها بوضوح على النحو التالي:

المساهمة النظرية: إطار عمل مبتكر ومتكامل لتقييم مخاطر الأمن السيبراني الديناميكي في أنظمة النقل الذكية، يُوسّع نطاق الأدبيات الأكاديمية التي تجمع بين التعلم الآلي وحماية البنية التحتية الحيوية.

المساهمة المنهجية: منهجية مثبتة لتطوير نماذج التعلم الآلي الواعية للسياق والتحقق من صحتها لأمن أنظمة النقل الذكية.

المساهمة العملية/السياسية: أداة ومجموعة من الإرشادات القائمة على الأدلة لهيئات النقل السعودية (مثل الهيئة العامة للنقل) لتعزيز وضعها في مجال الأمن السيبراني.

خالص الأمنيات بالتوفيق والنجاح