الاستفادِة من الذكاء الاصطناعي لإحداث ثَورة في عمليات تمويل البحوث

د. حمد الإبراهيم

أستاذ مساعد باحث، معهد البحوث الاجتماعية والاقتصادية المسحية - جامعة قطر

المقدمة

يُعد تخصيص تمويل البحوث عملية معقدة حاسمة لدفع الابتكار العلمي والنمو الاقتصادي والتنمية المجتمعية. وتُعد وكالات التمويل، بدءًا من الهيئات الحكومية إلى المؤسسات الخاصة، مسؤولة عن توزيع الموارد المحدودة على المشاريع التي تتماشى مع أهدافها الاستراتيجية. ومع ذلك، تواجه هذه الوكالات تحديات، بما في ذلك عدم الكفاءة والتحيُّز وانعدام الشفافية في صُنع القرار. ومع تزايد الطلب على تمويل البحوث، أصبح اعتماد تقنيات جديدة لتعزيز الكفاءة والإنصاف ضروريًا بشكلٍ متزايد. تستكشف هذه المقالة كيف يمكن دمج الذكاء الاصطناعي في عملية التمويل، مع التركيز على إطار الذكاء الاصطناعي الاستراتيجي لتحسين عملية صُنع القرار وتحسين الشفافية.

تحديات تمويل البحوث

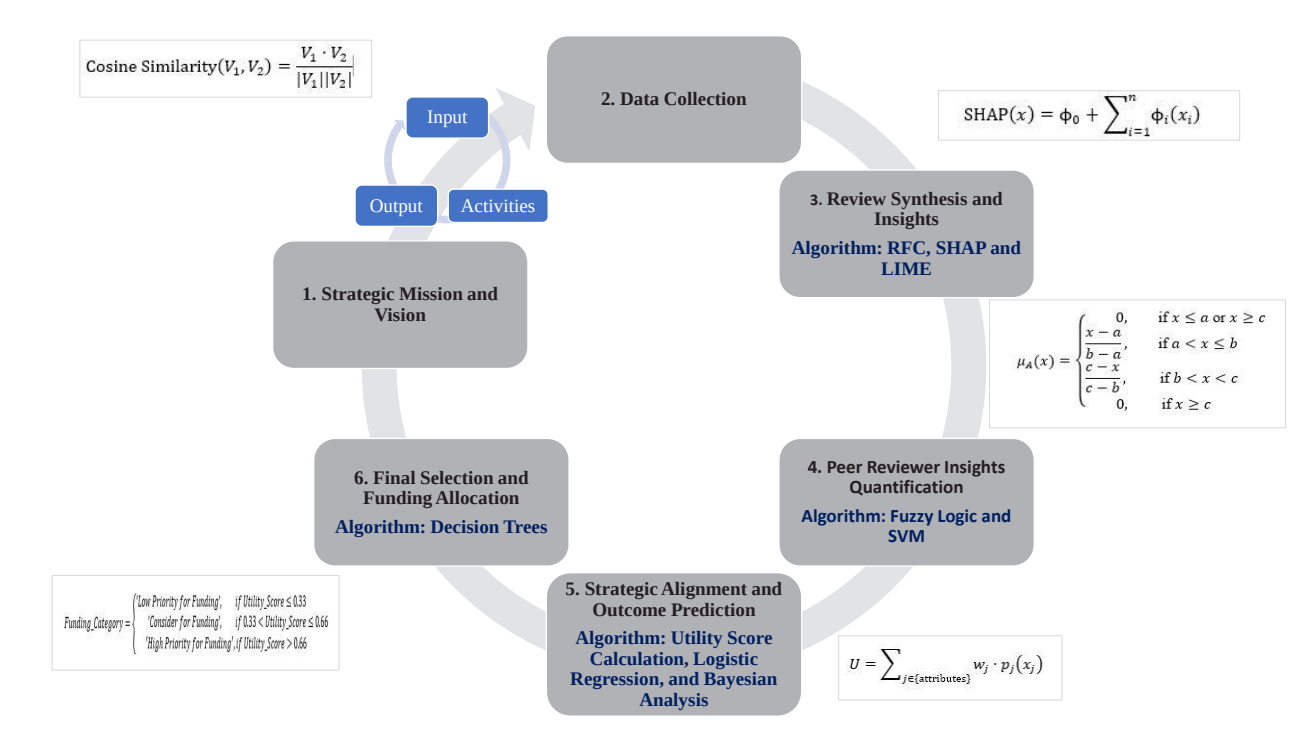
لطالما كانت الطرق التقليدية لتقييم مقترحات البحث، مثل مراجعة النظراء، هي المعيار الذهبي. ومع ذلك، فإن هذه الأساليب لا تخلو من العيوب. يُمكِن أن تكون عملية مراجعة النظراء عرضة للتحيُّز والتناقضات وتضارب المصالح، مما يُعرض سلامة قرارات التمويل للخطر. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يطغى الحجم الهائل للمقترحات على المراجعين، مما يؤدي إلى التأخير والأخطاء. وعلاوة على ذلك، غالبًا ما يؤدي الافتقار إلى الشفافية في صُنع القرار إلى التشكيك وعدم الثقة بين أصحاب المصلحة، بما في ذلك الباحثين والجمهور.

تحليل المشهد

قبل تصميم إطار عمل الذكاء الاصطناعي الخاص بنا، أجرينا تحليلاً للمشهد لفهم كيفية عمل وكالات التمويل وما إذا كانت تستخدم حاليًا أدوات الذكاء الاصطناعي. تضمَّن هذا التحليل دراسة مختلف وكالات التمويل وعملياتها الحالية وتحدياتها. كما عملنا على دراسة أدوات الذكاء الاصطناعي المتوفرة في السوق، وتقييم قدراتها وقيودها. قدمت هذه الدراسة الشاملة رؤى قَيِّمة وجهت تطوير إطار العمل الخاص بنا، مما يضمن أنه يعالج الاحتياجات والثغرات المحددة في مشهد التمويل الحالي.

إمكانات الذكاء الاصطناعي في مواجهة التحديات

يُقدِّم الذكاء الاصطناعي حلاً تحويليًا لهذه التحديات من خلال أتمتة وتعزيز الجوانب المختلفة لعملية التمويل. فيُمكِن للذكاء الاصطناعي تبسيط تقييم الاقتراح وتقليل التحيُّز وزيادة دقة قرارات التمويل. على سبيل المثال، يُمكِن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي تحليل الحداثة والتأثير المحتمل لمقترحات البحث بشكلٍ أكثر موضوعية من المراجعين البشريين وحدهم. بالإضافة إلى ذلك، يُمكِن للذكاء الاصطناعي تحسين تعيين المراجعين النظراء للمقترحات بناء على خبراتهم، مما يضمن مراجعة كل اقتراح من قِبل الأفراد الأكثر تأهيلاً.



الشكل (1): إطار عمل الذكاء الاصطناعي المقترح لعمليات صُنع القرار في وكالات التمويل.

إطار الذكاء الاصطناعي المقترح لوكالات التمويل

يتطلب دمج الذكاء الاصطناعي في عملية التمويل إطارًا استراتيجيًا، حيث يتكون إطار الذكاء الاصطناعي المُقترح لوكالات التمويل (الشكل 1) من عدة مكونات رئيسية، كل منها مصمَّم لمعالجة تحديات محددة في عملية صُنع القرار. ونوضح أدناه المراحل الأولية لعملية التمويل وخوارزميات الذكاء الاصطناعي المقابلة لها التي يُمكِن أن تُعزز كل خطوة.

1- تقديم الاقتراح والفحص الأولي

الخوارزمية: معالجة اللغة الطبيعية والتحليل الدلالي

في المرحلة الأولية، يُمكِن للذكاء الاصطناعي إجراء فحص أولي للمقترحات. وتقوم خوارزميات البرمجة اللغوية العصبية بتحليل النص لتحديد الموضوعات الرئيسية والأهداف والتأثير المحتمل، ويعمل التحليل الدلالي على تحسين ذلك من خلال تقييم التوافق مع الأولويات الاستراتيجية للوكالة. ويقوم هذا الفحص الآلي بتصفية المقترحات التي لا تفي بالمعايير الأساسية، مما يسمح للمراجعين البشريين بالتركيز على عمليات التقديم الواعدة.

2- تعيين المُراجع النظير

الخوارزمية: مطابقة الخبرة القائمة على التعلُّم الآلي

إن تعيين مُراجعين نظراء لتقييم المقترحات هو أمر تقليدي يدوي ويستغرق وقتًا طويلاً، وغالبًا ما يؤدي إلى عدم التطابق بين خبرة المُراجعين ومحتوى المقترحات. يُمكن لخوارزمية مطابقة الخبرة القائمة على التعلُّم الآلي تحليل المنشورات السابقة والاهتمامات البحثية والشبكات الأكاديمية للمراجعين المحتملين لتحديد أفضل التطابقات لكل اقتراح. وهذا يضمن أن يتم تقييم المقترحات من قِبل الأفراد ذوي الخبرة الأكثر صلة، وتحسين جودة وموثوقية عمليات المراجعة.

3- تقييم الاقتراح وتسجيله

الخوارزمية: المنطق الضبابي وتحليل القرار متعدد المعايير

يُعد تقييم المقترحات البحثية أمرًا معقدًا بطبيعته بسبب الطبيعة الذاتية للمعايير المعنية، مثل الجدارة العلمية والجدوى والتأثير المحتمل. ويُمكِن للمنطق الضبابي وتحليل القرار متعدد المعايير التعامل مع عدم اليقين والذاتية في هذه العملية. تعتمد نماذج المنطق الضبابي على معايير غامضة، في حين يزن تحليل القرار متعدد المعايير هذه المعايير لإنتاج درجة تقييم شاملة لكل اقتراح. ويضمن هذا النهج تقييمًا أكثر دقة وتوازنًا للمقترحات، مع مراعاة العوامل المتعددة التي تؤثر على قرارات التمويل. (الشكل 2).

4- شفافية القرار وقابلية التفسير

الخوارزمية: (SHAP تفسيرات SHapley المضافة) وLIME (تفسيرات نموذجية محلية قابلة للتفسير)

الشفافية وقابلية التفسير أمران حاسمان لضمان الثقة في القرارات التي يحركها الذكاء الاصطناعي، لاسِيَّما في تمويل البحوث. «شاب» والتفسيرات النموذجية المحلية القابلة للتفسير هما خوارزميتان توفران نظرة ثاقبة حول كيفية وصول نماذج الذكاء الاصطناعي إلى قراراتها. تعرض قِيَم «شاب» تفسيرًا عالميًا من خلال تحديد مساهمة كل ميزة في القرار النهائي، بينما توفر التفسيرات النموذجية المحلية القابلة للتفسير إمكانية التفسير المحلي من خلال شرح تنبؤات النموذج للحالات الفردية. ومن خلال دمج هذه الأدوات، يمكن لوكالات التمويل أن تضمن شفافية القرارات التي يحركها الذكاء

د. حمد الإبراهيم

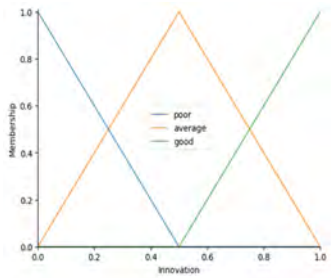
الاصطناعي وسهولة فهمها من قِبل أصحاب المصلحة،كما هو موضح في الشكل 3.

الاعتبارات الأخلاقية وتحديات التنفيذ

إن دمج الذكاء الاصطناعي في عمليات تمويل البحوث يجلب العديد من الاعتبارات الأخلاقية، فيُعد التحيُّز الخوارزمي مصدر قلق كبير، لاسيَّما حيث يمكن أن تؤثر قرارات التمويل بشكلٍ عميق على الوظائف والتقدم المعرفي. وللتخفيف من هذا الخطر، يجب تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي على مجموعات بيانات متنوعة ومراقبتها باستمرار بحثًا عن التحيُّز. بالإضافة إلى ذلك، يجب على وكالات التمويل ضمان استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي كأنظمة لدعم القرار عوضًا عن استخدامها بديلاً للحكم البشري. والرقابة البشرية ضرورية للتحقق من صحة توصيات الذكاء الاصطناعي وحساب العوامل التي قد لا تلتقطها الخوارزميات بالكامل.

يتطلب تنفيذ أنظمة الذكاء الاصطناعي في وكالات التمويل تخطيطًا دقيقًا واستثمارًا في البُنية التحتية التقنية والخبرة. ويتعين أن يكون لدى الوكالات موارد لصيانة أدوات الذكاء الاصطناعي وتحديثها، ويجب تدريب الموظفين على العمل جنبًا إلى جنب مع هذه الأنظمة بفعالية.

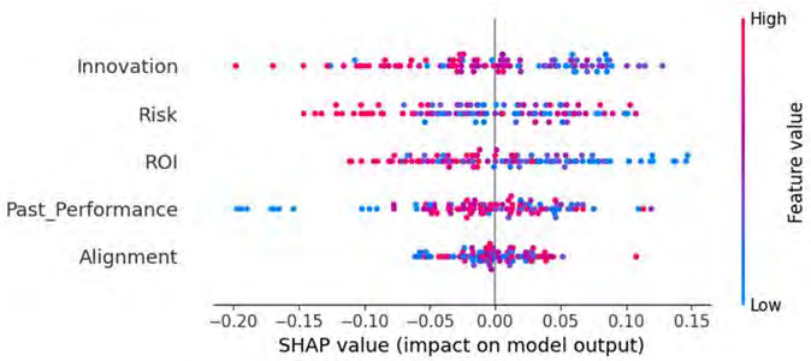
Fuzzy Scores Enhance Decision-Making



Nuanced Decision	Consider for Funding	Recommend Funding	Strongly Recommend Funding	Do Not Fund	Total
Binary Decision					
Fund	0	0	77	0	77
Don't Fund	143	215	57	8	423
Total	143	215	134	8	500

الشكل (2): الدرجات الضبابية لتقييم المقترحات.

SHAP Value Impact Analysis on Predictive Model Features



الشكل (3): درجات قِيمة SHAP لتقييم أهمية الميزة.