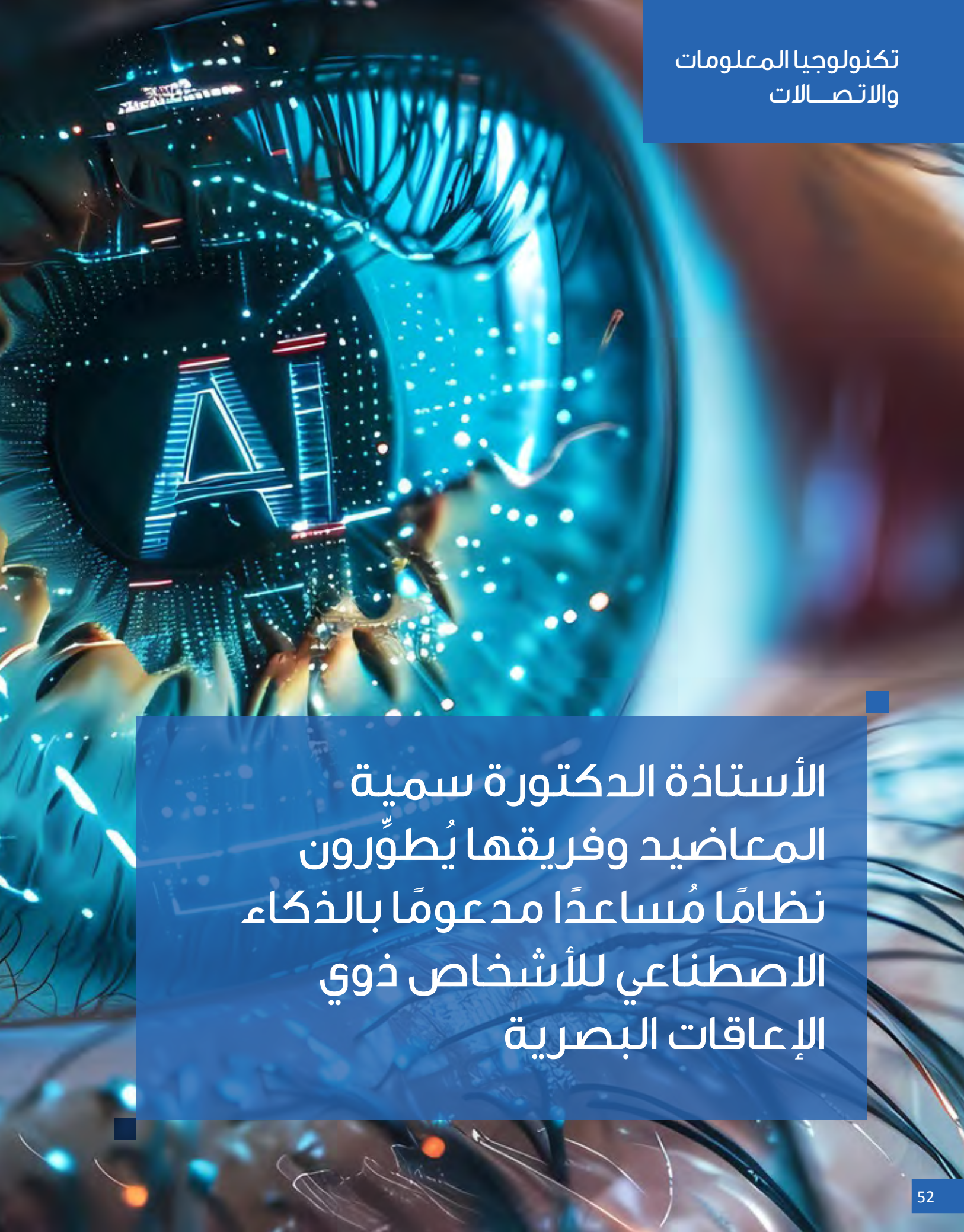


الأستاذة الدكتورة سمية المعاضيد وفريقها يُطوِّرون نظامًا مُساعدًا مدعومًا بالذكاء الاصطناعي للأشخاص ذوي الإعاقات البصرية

أ.د. سمية علي المعاضيد

تُحرز الأستاذة الدكتورة سمية المعاضيد، الباحثة المتميزة والأستاذة في مجال الرؤية الحاسوبية والذكاء الاصطناعي، تقدُّمًا ملحوظًا في استخدام الذكاء الاصطناعي لمعالجة التحديات الحرجة في مجال التكنولوجيا المساعدة. وقد طوَّرت جنبًا إلى جنب مع فريقها – طالب الدكتوراه جاياكانث كونوث، والدكتور محمد زيد شعري، وطالبة الماجستير ناندیني سوبرامانيان – نظامًا مساعدًا مبتكرًا يسمى «القُبَّعة الذكية» يهدف إلى تمكين الأفراد ذوي الإعاقات البصرية. يُعزز هذا النظام قدرتهم على التنقل في محيطهم وأداء المهام بشكلٍ مستقل. يوضح عملهم الرائد الإمكانات التحويلية للذكاء الاصطناعي في تحسين نوعية الحياة للأشخاص ذوي الإعاقة مع دفع حدود الابتكار في التكنولوجيا المساعدة.

الرؤية وراء الاختراع

نشأ الدافع وراء النظام المُساعد من التحديات الكبيرة التي يواجهها الأشخاص ذوو الإعاقات البصرية في حياتهم اليومية، فغالبًا ما يواجه هؤلاء الأفراد حواجز في الحركة والتعرُّف على الأشياء والتفاعل مع محيطهم. أدرك فريق البحث إمكانات الذكاء الاصطناعي في معالجة هذه التحديات من خلال توفير حلول في الوقت الفعلي تجمع بين تقنيات الحوسبة المتقدمة والواجهات سهلة الاستخدام. لم يكن هدفهم مجرد إنشاء جهاز وظيفي ولكن تصميم نظام يُمكنه التكيُّف مع بيئات مختلفة والاستجابة بذكاء لاحتياجات المُستخدم وتقديم الدعم المستمر. تتوافق هذه الرؤية مع اهتمامات البروفيسورة المعاضيد البحثية الأوسع نطاقًا، والتي تشمل الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لحل مشاكل العالم الحقيقي وتطبيق التكنولوجيا المتطوِّرة لتعزيز الإدماج الاجتماعي.

الميزات الأساسية للنظام المُساعد

يدمج النظام المُساعد الذي طوَّره الفريق البحثي العديد من التقنيات المتقدمة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، والرؤية الحاسوبية، والأنظمة القائمة على المُستشعرات، لإنشاء حل قوي ومركِّز على المُستخدم. تتضمن بعض الميزات الرئيسية ما يلي:

1. اكتشاف الأشياء والتعرُّف عليها

باستخدام خوارزميات الرؤية الحاسوبية، يحدد النظام ويضع علامات على الأشياء في بيئة المُستخدم في الوقت الفعلي. على سبيل المثال، يُمكنه التعرُّف على الأثاث والأبواب والعقبات وحتى عناصر معينة مثل الهاتف أو المفاتيح.

2. تقنية تحويل النص إلى كلام

يُوفر النظام ملاحظات صوتية لتوجيه المستخدمين من خلال وصف الأشياء أو الاتجاهات أو المخاطر. وهذا يسمح للأفراد ضعاف البصر بفهم محيطهم بشكلٍ أفضل دون الاعتماد على البصر.

3. التكامل القابل للارتداء

تم تصميم النظام المُساعد كجهاز خفيف الوزن وقابل للارتداء، ويتكامل بسلاسة مع الحياة اليومية للمُستخدم. قد يشمل كاميرات وأجهزة استشعار ومعالجات دقيقة صغيرة الحجم ومُريحة، مما يضمن الراحة وسهولة الاستخدام.

4. المِلاحة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

من خلال الاستفادة من نماذج التعلُّم العميق، يرسم النظام خريطة لبيئة المُستخدم ويُقدِّم تعليمات المِلاحة خطوة بخطوة. هذه الميزة مفيدة بشكلٍ خاص لتجنب العوائق والتنقل في الأماكن المزدحمة.

5. تجربة مُستخدِم قابلة للتخصيص

يتعلم الذكاء الاصطناعي في النظام تفضيلات المُستخدم بمرور الوقت، ويُكيف استجاباته لتقديم مساعدة أكثر تخصيصًا. يضمن هذا النهج الديناميكي أن يصبح الجهاز بديهيًا بشكلٍ متزايد مع الاستخدام.

دور الذكاء الاصطناعي في المشروع

يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا محوريًا في النظام المُساعد، حيث يعمل على دعم كل من عمليات التعرُّف واتخاذ القرار. واستخدم الفريق نماذج التعلُّم العميق المُدربة على مجموعات بيانات متنوعة لضمان الأداء الدقيق والموثوق به في سيناريوهات مختلفة.

1. معالجة البيانات والتدريب

تم تدريب مكونات الذكاء الاصطناعي للنظام على مجموعات بيانات كبيرة من الصور والأشياء وسيناريوهات بيئية لتطوير قدرات قوية للكشف عن الأشياء والتعرُّف عليها. يضمن هذا التدريب أن النظام يُمكنه العمل بشكلٍ فعَّال في ظروف الإضاءة المتنوعة والإعدادات.

2. المعالجة في الوقت الفعلي

يُعد ضمان الاستجابة في الوقت الفعلي أحد التحديات الحرجة في التكنولوجيا المساعدة. قام فريق الدكتورة المعاضيد بتحسين خوارزميات الذكاء الاصطناعي لمعالجة البيانات على الفور، مما يتيح للنظام تقديم ملاحظات فوريَّة للمستخدمين.

3. معالجة اللغة الطبيعية (NLP)

يعمل دمج تقنيات معالجة اللغة الطبيعية باللغتين العربية والإنجليزية على تعزيز قدرات الاتصال للنظام بشكلٍ كبير. فهو يُمكِّن النظام من وصف الأشياء وتقديم التعليمات بنبرة محادثة طبيعية، مما يجعله أكثر سهولة في الاستخدام وأقل صعوبة للأفراد ذوي الإعاقات البصرية.

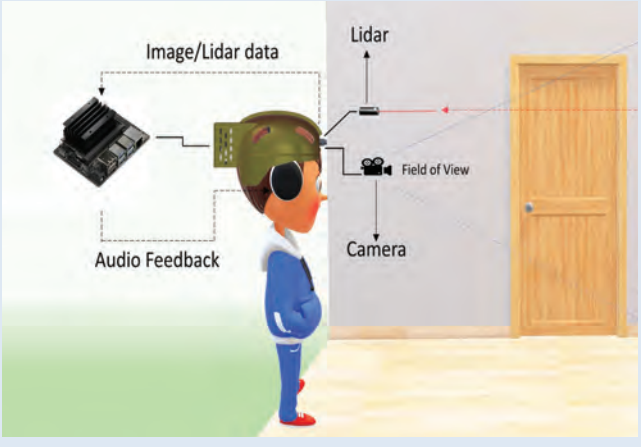
4. التعلُّم المستمر والتحديثات

تم تصميم نماذج الذكاء الاصطناعي في النظام للتعلُّم بشكلٍ مستمر من تفاعلات المُستخدم وردود الفعل. ويضمن هذا التحسين التكراري أن يظل الجهاز ذا صلة وفعالية مع تطوُّر احتياجات المُستخدم.

التحديات والحلول

تضمَّن تطوير نظام مُساعد بهذا التعقيد العديد من التحديات، وكانت إحدى العقبات الكبيرة هي ضمان قدرة جهاز القُبَّعة الذكية على العمل بشكلٍ موثوق في بيئات متنوعة وغير متوقعة. وقد عالج الباحثون هذه المشكلة من خلال تنويع مجموعات بيانات التدريب وإجراء اختبارات ميدانية مكثَّفة.

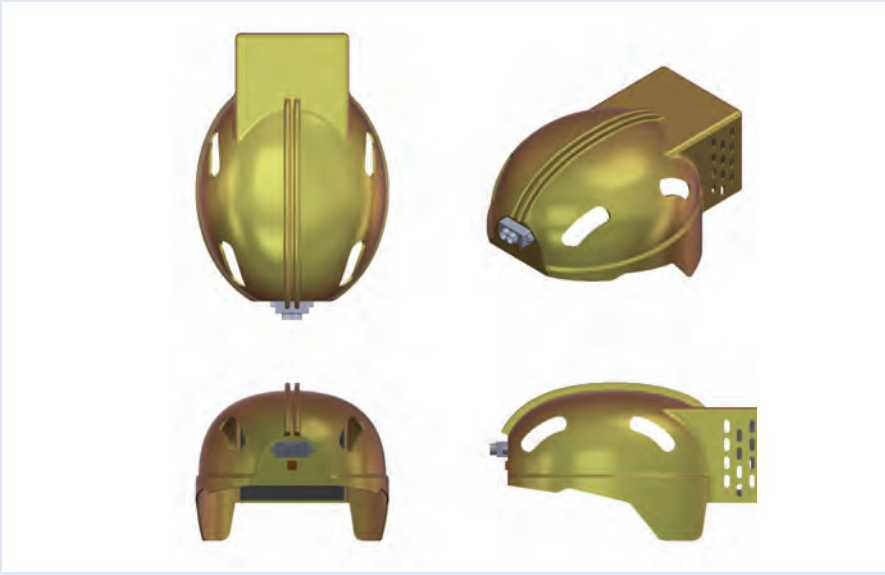
وكان التحدي الآخر هو موازنة الوظائف المتقدمة مع راحة المُستخدم والقدرة على تحمُّل التكاليف. وقد عمل الفريق عن



الأجزاء المكوِّنة لابتكار القبعة الذكية.

أثناء تجريب المُستخدم لابتكار القبعة الذكية.

طالب الدكتوراه جاياكانث كونوث، من فريق البحث.



ابتكار القبعة الذكية.

كَثب مع المستخدمين المحتملين لتحسين تصميم النظام، والتأكد من أنه عملي وسهل الوصول إليه. ومن خلال الاستفادة من المكونات الفعَّالة من حيث التكلفة والبرمجيات مفتوحة المصدر، تَمكَّن الفريق من إنشاء منتج مبتكر وقابل للتطبيق ماليًا.

التأثير على المستخدمين

يتمتع النظام المُساعد بإمكانية تحويل حياة الأفراد الذين يعانون من إعاقات بصرية. فمن خلال توفير قدر أكبر من الاستقلال والحد من الاعتماد على مُقدِّمي الرعاية، يعمل الجهاز على تمكين المستخدمين من المشاركة بشكلٍ أكثر اكتمالاً في الأنشطة الاجتماعية والمهنية والترفيهية.

كانت ردود الفعل المُبكرة من المستخدمين إيجابية بشكلٍ كبير، مما يُسلِّط الضوء على قدرة النظام على تعزيز الثقة والقدرة على الحركة. كما أفاد العديد من المستخدمين أنهم يشعرون بأمان أكبر واكتفاء ذاتي أكبر، وذلك بفضل التوجيه والملاحظات في الوقت الفعلي التي يوفرها النظام.

الآثار الأوسع للبحث

يمتد عمل الأستاذة الدكتورة المعاضيد إلى ما هو أبعد من الفوائد المباشرة للنظام المُساعد، ويؤكد بحثها على الإمكانات الأوسع للذكاء الاصطناعي لمعالجة التحديات المجتمعية المُلحَّة، وخاصة في مجال إمكانية الوصول.

يُساهم المشروع أيضًا في مجموعة المعرفة المتنامية في مجال تكنولوجيا المساعدة التي يقودها الذكاء الاصطناعي، مما يُوفر مخططًا للابتكارات المستقبلية. ومن خلال إظهار كيفية دمج الذكاء الاصطناعي في الأجهزة القابلة للارتداء فإنه يُمهد الطريق لتطبيقات مماثلة في مجالات مثل الرعاية الصحية والتعليم والسلامة العامة.

التَّوجهات المستقبلية

بناءً على نجاح هذا المشروع، تُخطط البروفيسورة المعاضيد وفريقها لتوسيع نطاق أبحاثهم لتشمل وظائف وتطبيقات إضافية. وتشمل التَّوجهات المحتملة ما يلي:

1. **التكامل مع المُدن الذكية**

تحسين اتصال النظام للتفاعل مع البُنية التحتية للمدينة الذكية، مثل إشارات المرور وأنظمة النقل العام.

2. **قدرات الذكاء الاصطناعي المتقدمة**

دمج نماذج الذكاء الاصطناعي الأكثر تطورًا لتحسين فهم المشهد والتعرُّف على الإيماءات والتفاعل الصوتي.

3. **تطبيقات إمكانية الوصول الأوسع**

تكييف التكنولوجيا لمساعدة الأفراد ذوي الإعاقات الأخرى، مثل ضعف السمع أو تحديات الحركة.

4. **التعاون العالمي**

الشراكة مع المنظمات والباحثين الدوليين لتبادل الأفكار وتطوير التقنيات المساعدة بشكلٍ أكبر.

يُجسد نظام الأستاذة الدكتورة سمية المعاضيد وفريقها المُساعد للأشخاص ذوي الإعاقات البصرية الإمكانات التحويلية للذكاء الاصطناعي في معالجة التحديات في العالم الحقيقي. من خلال الجمع بين التكنولوجيا المتطوِّرة والنهج الذي يُركز على المُستخدم، وهم ابتكروا حلاً لا يحسِّن حياة الأفراد ذوي الإعاقة فحسب، بل يضع أيضًا معيارًا جديدًا للإبداع في التكنولوجيا المساعدة.

يُسلِّط عملهم الضوء على أهمية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لتحقيق الصالح الاجتماعي ويعتبر مثالاً مُلهمًا لكيفية استخدام التكنولوجيا لإنشاء عالم أكثر شمولاً وإنصافًا.