محادثة الويبو
الملكية الفكرية
وتكنولوجيات الصدارة

الذكاء الاصطناعي التوليدي

WIPO

الذكاء الاصطناعي التوليدي

"تطل علينا بين الحين والآخر تكنولوجيا جديدة تأسر ألباب الجماهير في جميع أنحاء العالم وتهيمن على العناوين الرئيسية والمحادثات الخاصة وتقسم الناس إلى منتقد ومؤيد، فيما يرسم مشهدا يبدو فيه عالمنا عند مفترق طرق." *المدير العام للويبو، دارين تانغ*

ما هو الذكاء الاصطناعي التوليدي؟

تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي التقليدية في المقام الأول لتحليل البيانات والتوصل إلى تنبؤات معينة. أما الذكاء الاصطناعي التوليدي فإنه يوسع في هذه القدرات من خلال إنشاء بيانات جديدة مماثلة للبيانات التي يدرَّب عليها. ويتيح هذا التقدم توليد أشكال مختلفة من المحتوى الجديد، بما في ذلك الصوت والشفرات البرمجية والصور والنصوص والمحاكاة والفيديو.

ويشير مسمى الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى أي نموذج لتعلم الآلات قادر على إنشاء مخرجات ديناميكيا بعد تدريبه. والأهم من ذلك أن نطاق الذكاء الاصطناعي التوليدي يتجاوز بكثير توليد المحتوى. وتطرح نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي احتمالات تطبيقية شاسعة، بدءا من التلحين الموسيقي وتوليد الفيديو وصولا إلى النمذجة الجزيئية في اكتشاف الأدوية والتشخيص الطبي. ومع استمرار تطور هذه التكنولوجيا، تنفتح أمام تطبيقاتها أبواب التوغل في ميادين جديدة.

بينما تلائم نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي الحالية بشكل خاص الربط اللغوي وتوليد المحتوى، فإن لإمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي تطبيقات واسعة النطاق في المجالين الإبداعي والابتكاري.

Photos: Getty Images / Just_Super; nathaphat; jamiecbros; Pexels / Google DeepMind

وقد أدى إطلاق نموذج تشات جي بي تي في نوفمبر 2022 إلى دفع الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى موقع الصدارة، حيث حصد انتباه الجماهير وأحدث تحولا في أساليبنا في العمل والإبداع. ويوظف تشات جي بي تي معالجة اللغة الطبيعية وتعلم الآلات العميق لينشئ محتوى مكتوبا. وبينما كان الأول من نوعه، فسرعان ما تبعته نماذج مماثلة منها بارد من جوجل وبنج تشات من مايكروسوفت ولاما 2 من ميتا. وتولد نماذج ذكاء اصطناعي أخرى مثل مدجرني ودال-إي وستيبل دفيوجن صورا استجابة لعبارات إيعاز نصية.

يوظف تشات جي بي تي، وهو نموذج لغوي كبير يعتبر الأول من نوعه، معالجة اللغة الطبيعية وتعلم الآلات العميق لينشئ محتوى مكتوبا.

ورغم تعجب البعض من الدقة والسرعة التي ينتج بها الذكاء الاصطناعي التوليدي المحتوى، يثير المنتقدون شواغل احتمالات افتقار المخرجات الناتجة إلى الموثوقية والصواب. ولا يتجاوز عمل نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي البسيطة التنبؤ بالكلمة التالية على وجه الترجيح استنادا إلى السياق التي تغذى به من قبيل المقتطفات النصية.

مهما بدت مخرجاتها مقنعة، ما زالت نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي الحالية تعكس أوجه قصور خطيرة، حيث إن عملها يقوم على تجميع كلمات وترتيبها استنادا إلى ترجيحات إحصائية دون فهم حقيقي.

Photo: Getty Images/ Laurence Dutton

التعاريف

التعلم العميق فرع من تعلم الآلات يتمثل تركيبة المخ البشري وأسلوب عمله لاستخلاص أنماط وتصورات من بيانات. ويوظف التعلم العميق نماذج الشبكات العصبية ذات العُقد، أو الخلايا العصبية، المترابطة والمرتبة في طبقات متعددة. وتعالج الشبكة البيانات المدخلة بتمريرها عبر تلك الطبقات وتنتج مخرجات غير خطية. ولا تكون الخلايا العصبية مبرمجة مسبقا، بل يكون لكل منها عدة معلمات قابلة للتكيف تتعلم من البيانات.

وقد طرأ على الذكاء الاصطناعي التوليدي مؤخرا تطور شاعت تسميته بالنماذج اللغوية أو النماذج اللغوية الكبيرة ويرجع الفضل فيه إلى نماذج جديدة مناسبة تماما لإقامة الروابط اللغوية. والأهم من ذلك أن النماذج اللغوية والنماذج اللغوية الكبيرة غير مقصورة على معالجة اللغات البشرية وتوليدها. وفي مصطلحات تعلم الآلات، تشير اللغة إلى أي رموز (مثل الكلمات) يمكن أن تنقل المعنى في سياقه (القواعد النحوية، العلاقة بين الكلمات). وفي اللغة، تؤلف الكلمات تسلسلات، ولا يعتمد المعنى على الكلمات المختارة فحسب، بل يعتمد أيضا على العلاقات بين هذه الكلمات. وتكون النماذج اللغوية الكبيرة مناسبة لتجسيد هذه العلاقات بشكل فعال حيث تعالج التسلسلات وتحتفظ بذاكرة وافية، كما أنها مصممة للتعامل مع مجموعات البيانات الكبيرة. وتستطيع النماذج اللغوية الكبيرة أداء طيف متنوع من مهام معالجة اللغة الطبيعية، بما في ذلك توليد النصوص وتلخيصها والترجمة اللغوية والإجابة عن أسئلة وغير ذلك.

تنظيم الذكاء الاصطناعي التوليدي

تجتمع في الذكاء الاصطناعي التوليدي فرص كبيرة ومخاطر معتبرة. فهو على جانب المخاطر يثير العديد من المخاوف التي تتجاوز أوجه قصوره التقني، حيث تتعلق بقضايا الموثوقية والدقة والأخلاقيات. وتتصدر جانبا كبيرا من النقاش العام مخاوف أخلاقية، مثل احتمال وجود مخاطر مجتمعية من قبيل التضليل، والتلاعب بالأسواق، والجرائم السيبرانية، والتهديدات للخصوصية والديمقراطية، والعواقب غير المقصودة على إنشاء المحتوى والتنوع الثقافي. وعلاوة على ذلك، هناك مخاوف معتبرة بشأن فقدان الوظائف، والانحياز اللغوي، وانعدام الشفافية، وتأثير الشركات الكبيرة في اللوائح التنظيمية، وعدم المساواة الاقتصادية، وبيع البيانات التي تجمع من البلدان دون منفعة متناسبة لها.

كما يتخوف كثيرون من احتمالات تمخض استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي عن آثار مزعزعة، مما يستلزم اتخاذ تدابير تنظيمية. ويدعو هؤلاء إلى التعاون الدولي وحوكمة الذكاء الاصطناعي على الصعيد العالمي. وتدفع الحاجة إلى حلول سريعة وقصيرة الأجل صانعي السياسات إلى النظر في حلول تشريعية سريعة وسبل بديلة.

يثير الذكاء الاصطناعي التوليدي العديد من الشواغل التنظيمية، خاصة فيما يتعلق بالجوانب الأخلاقية. وتسعى الهيئات التنظيمية سعيا حثيثا لإيجاد حلول سريعة وقصيرة الأجل لمسايرة الوتيرة السريعة للتغير التكنولوجي.

أهم الاعتبارات المتعلقة بالملكية الفكرية

نظرة عامة

تتجه أعداد كبيرة إلى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لأغراض الكتابة والمحتوى المرئي والتشفير البرمجي. ونظرا لقدرته المتصورة على إنشاء محتوى بشكل مستقل، فإن الذكاء الاصطناعي التوليدي يحمل في طياته إمكانية التنافس اقتصاديا مع المبدعين البشريين وتعزيز الإبداع والإنتاجية البشريين عبر صناعات متنوعة.
ومن الأمثلة المهمة التي توضح احتمالات تسببه في زعزعة الصناعات الإبداعية أغنية «هارت أون ماي سليف»، التي استخدمت فيها صوتيات ولدها الذكاء الاصطناعي دون تصريح لتقليد المغنيين دريك وذا ويكند، مما يبرز الجدل الدائر حول قضايا حق المؤلف: فمن جهة نجد مصنفات محمية بحق المؤلف تستخدم لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي ومن جهة أخرى نجد النماذج نفسها قادرة على توليد محتوى واقعي. وقد يمثل المحتوى الناتج عن أنظمة الذكاء الاصطناعي هذه تحديا لمفهومي التأليف والأصالة التقليديين.

ومع ذلك، فإن نقاط التماس الملكية الفكرية بالذكاء الاصطناعي التوليدي أوسع بكثير، وحري بنا أن نضع في اعتبارنا الطيف الكامل من حقوق الملكية الفكرية.

أثار الذكاء الاصطناعي التوليدي مناقشات مكثفة بشأن التعدي المحتمل على حق المؤلف الذي ينطوي عليه تضمين مصنفات محمية في بيانات التدريب وحماية حق المؤلف للمخرجات التي يولدها الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، من الضروري إدراك أن مسائل الملكية الفكرية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي لا تقتصر على حق المؤلف.

Photo: Getty Images / Just_Super

نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي

تؤدي البراءات والأسرار التجارية أدوارا حاسمة، خاصة عندما يتعلق الأمر بحماية نماذج الذكاء الاصطناعي، إلى جانب استخدام أنظمة المصدر المفتوح.

والحماية ببراءات متاحة لنماذج الذكاء الاصطناعي وخوارزمياته وأساليب تعلمه المنطوية على الجدة والنشاط الابتكاري، غير أن إمكانية حماية أنظمة الذكاء الاصطناعي ببراءات تختلف بين الولايات القضائية، مما يجلب التحدي المتمثل في صعوبة التمييز بين أنظمة الذكاء الاصطناعي القابلة للحماية ببراءات والمفاهيم المجردة المنفذة باستخدام تكنولوجيا الحوسبة المعتادة، والتي لا تكون قابلة للحماية ببراءات. كما تختار بعض الشركات مشاركة نماذج غير مدربة دون قيود، حتى لو كانت تحمل براءات للتكنولوجيات التي تستند إليها.

وقد تتيح حماية التشفير البرمجي المصدري لنماذج الذكاء الاصطناعي بحق المؤلف وحماية مكونات الأساليب الرئيسية من خلال الأسرار التجارية في بعض الولايات القضائية حماية فورية وموثوقة مقارنة بالبراءات.

يعتمد أفضل نهج لحماية نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بالملكية الفكرية على عدة عوامل، منها طبيعة نموذج الذكاء الاصطناعي والولاية القضائية والعناصر المحددة المراد حمايتها. ويؤدي كل من البراءات والأسرار التجارية وحق المؤلف دور في ذلك.

الاختراع بالذكاء الاصطناعي التوليدي

ينطوي الذكاء الاصطناعي على إمكانية تركيب مجموعات معرفية بطرق قد لا يتبينها البشر بسهولة، وبالتالي يساعد على الخروج بطفرات ابتكارية. فهو يستطيع سبر مجموعات شاسعة من البيانات وتحديد أنماط وحلول، مما يؤدي إلى حل المشكلات بشكل أكثر كفاءة واكتشاف نُهُج مستجدة.

Photo: Getty Images / den10

من شأن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في عملية الاختراع أن يكمل الابتكار البشري عن طريق توليد أفكار وحلول جديدة. ولا يزال للبشر دور حاسم يؤدونه في تلك العملية يكمن في تعريف المشكلات ووضع الأهداف وتحديد كيفية تطبيق الأفكار التي يولدها الذكاء الاصطناعي.

ومع ذلك، فمن شأن توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في مساعدة الاختراع أن يرفع مستوى توقعات النشاط الابتكاري، مما قد يصعب الحصول على براءات لمثل هذه الاختراعات. وفي المقابل، ربما يلجأ المخترعون إلى حماية ابتكاراتهم من خلال الأسرار التجارية، وقد يؤدي ذلك إلى خنق حركة الابتكار التابع.

مدخلات الذكاء الاصطناعي التوليدي

يتطلب تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي كما هائلا من البيانات. فعلى سبيل المثال، استخدمت لتدريب نموذج جي بي تي-3 الأصلي نصوصا وصل حجمها التخزيني إلى 570 جيجابايت. وقد جُرفت أجزاء من مجموعات بيانات التدريب هذه في بعض الحالات من الإنترنت، وبالتالي فقد تحتوي على نصوص وصور محمية بحق المؤلف، مما أثار مسائل تتعلق بالتعدي المحتمل على حق المؤلف.

ويحتج مطورو نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بأنها لا تحتفظ بنسخة دائمة من أي مصنف محمي بحق المؤلف، ولا يتعدى استخدامها تكوين أوزان ترجيح في شبكاتها العصبية، وبذلك يكون استخدام البيانات للتدريب مشابها للتحصيل البشري بقراءة الكتب أو مشاهدة الأعمال الفنية. كما يدفعون بأن تدريب النماذج يندرج تحت تقييدات واستثناءات قائمة لحق المؤلف لعدم انطواء ذلك على أي نسخ لبيانات التدريب. ومن جانب آخر، يكفل استخدام مجموعات كبيرة من بيانات التدريب تعبير نماذج الذكاء الاصطناعي عن الطابع الإنساني والحد من مخاطر الانحياز. ويضيفون ختاما أن الذكاء الاصطناعي التوليدي لم يأت لإزاحة الإبداع البشري، بل لتكميله وخدمته بأداة إضافية تعزز أشكالا جديدة من الإبداع.

وفي المقابل، يؤكد أصحاب حق المؤلف أن استخدام مصنفاتهم ضمن مجموعات بيانات التدريب دون تصريح يمثل تعديا على حق المؤلف. وقد أقام عدد منهم دعاوى قضائية ضد مطوري الذكاء الاصطناعي، ولكن من غير المرجح أن تظهر إجابات واضحة على هذه المسائل القانونية المعقدة في المستقبل القريب. وبالمثل، لا توجد طريقة سهلة لتقييم مدى مساهمة مصنف ما بعينه في تدريب أحد نماذج الذكاء الاصطناعي والسبل المحتملة لتعويض صاحب حق المؤلف. وعلاوة على ذلك، فإن الكثير من الولايات القضائية لا يوجب تسجيل حق المؤلف، مما يصعب تبين المصنفات المحمية بحق المؤلف في بعض الأحيان.

توجد وجهات نظر متضاربة فيما يتعلق بتحقيق التوازن بين مصالح حق المؤلف وحاجة مطوري الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى استخدام مصنفات محمية بحق المؤلف ضمن مجموعات البيانات المستخدمة للتدريب.

مخرجات الذكاء الاصطناعي التوليدي

يستطيع الذكاء الاصطناعي التوليدي إنتاج مجموعة واسعة من المخرجات الإبداعية، وهناك نقاش مستفيض حول استحقاق هذه المخرجات التي يولدها الذكاء الاصطناعي الحماية بحق المؤلف. وربما تؤدي الغزارة التي يتسم بها الذكاء الاصطناعي بطبيعته إلى سيل من المحتوى المتفاوت في الجودة والإبداع، مما قد لا يتماشى مع المفاهيم القانونية المستقرة المتمثلة فيما تصطبغ به المصنفات من الأصالة والتأليف والملكية.

يتمحور حق المؤلف بحكم تصميمه الأصلي حول الإنسان، بل إن بلدانا كثيرة تقصر صفة الإبداع، وبالتالي التمتع بحق المؤلف، على البشر. غير أن هذا المفهوم يواجه حاليا مقاومة في بعض الولايات القضائية.

Photo: Pexels / Google DeepMind

فعلى سبيل المثال، طلب بعض المودعين في الولايات المتحدة حماية لمخرجات مولدة بالذكاء الاصطناعي المحض، وقد قوبل ذلك بالرفض. غير أن محكمة الإنترنت في بيجين قالت مؤخرا إن الصور التي يولدها نموذج الذكاء الاصطناعي ستيبل دفيوجن تعد مصنفات أصلية، لأن العديد من عبارات الإيعاز التي يكتبها بشر ترقى إلى مستوى كاف من الإبداع البشري.

وفي الوقت نفسه، يمكن للمبدعين من البشر اتخاذ الذكاء الاصطناعي التوليدي أداة لفتح مجالات جديدة من الإبداع وإنتاج المصنفات. فإذا كان استخدم إنسان مبدع الذكاء الاصطناعي التوليدي أداة مع وضعه إسهاما بشريا معتبرا، فمن الوارد منح المصنف الناتج الحماية بحق المؤلف. لكن يبقى السؤال قائما عن كيفية قياس هذا الإسهام ورسم خط فاصل.

هناك جدل محتدم حول معنى الأصالة في عالم يؤدي فيه الذكاء الاصطناعي دورا كبيرا في العملية الإبداعية.

دراسات حالة

يشهد الذكاء الاصطناعي التوليدي ازدهارا وإقبالا على استخدامه لأغراض عديدة. وقد أبرز هذا التنوع في الدورة الثامنة من محادثة الويبو. وتراوحت الحالات التي نوقشت بين التعبير بالرقص وكتابة المقالات الإخبارية. وأظهر مثال آخر كيف أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يخدم الجماعات المهمشة، مثل الأفراد الصم وضعاف السمع، من خلال التعرف على لغة الإشارة. وتبين هذه الحالات النموذجية أيضا الطيف الواسع المحتمل من الشواغل ذات الصلة بالملكية الفكرية.

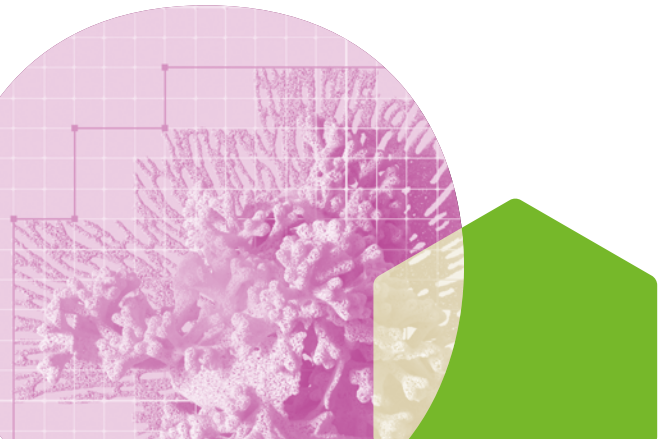

Photo: Pexels / Google DeepMind

مثال دراسة الحالة	التحديات/المسائل المتعلقة بالملكية الفكرية
نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي المفتوحة	لإمكانية التعامل مع بيانات ذات جودة للتدريب أهمية حاسمة في سبيل تعزيز سلامة استخدام الذكاء الاصطناعي والحد من الانحياز. ليس من السهل التعامل مع الاختلافات بين الولايات القضائية فيما يتعلق بتقييدات واستثناءات حق المؤلف والاستخدام العادل.
تعزيز صناعة الأزياء والإنتاج التلفزيوني بالذكاء الاصطناعي	يصعب تحديد لمن ملكية المحتوى المولد بالذكاء الاصطناعي. قد يؤدي عدم التنوع في بيانات التدريب إلى التملك غير المشروع لأشكال التعبير الثقافي التقليدي وتحريفها.
المعالجة التلقائية للنصوص	الحصول على بيانات التدريب وتوليد نماذج مدربة أمر مكلف ويستغرق وقتا طويلا. يوجد خطر إقدام منافسين أو عملاء على عكس هندسة النظم المنافسة إذا تعذرت حماية النماذج بحقوق الملكية الفكرية. يمثل الامتثال لقواعد الملكية الفكرية فيما يتعلق ببيانات التدريب إشكالا بالنسبة إلى الشركات الصغيرة، فيما تستطيع الجهات الأكبر التصدي لمستوى أعلى بكثير من المخاطر.
الإنتاج الموسيقي	لا تعطي معظم الولايات القضائية التي درست هذه المسألة حق الحماية بحق المؤلف للأعمال الإبداعية التي يولدها الذكاء الاصطناعي، مما يعرض خدمات الإذاعة والبث لإشكاليات. يمثل استخدام الأغاني والموسيقى وكلمات الأغاني لأغراض تعلم الآلات بدون تصريح شاغلا. ينبغي أن يتمكن المؤلفون والفنانون من رفض استخدام محتواهم لتدريب الذكاء الاصطناعي.

Photo: Pexels / Google DeepMind

برمجيات التعرف على لغة الإشارة وترجمتها	قد تحول حماية نماذج الذكاء الاصطناعي دون إجراء المزيد من البحث والتعامل.
الإعلانات التلفزيونية المخصصة	تظل حالة عدم التيقن محيطة بحق المؤلف في المخرجات وملكيتها، خاصة في سيناريوهات تعدد المساهمين.
مورد صور جاهزة	غالبا ما تكون البيانات المرئية محمية بحق المؤلف، مما يستلزم التصريح لتطبيقات تعلم الآلات.

وتوضح هذه الأمثلة أوضاع الشد والجذب المحتملة بين مصالح مطوري نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي والمبدعين البشريين ومالكي حق المؤلف. وتطالب شركات التكنولوجيا بمزيد من التمكين من التعامل مع البيانات، في حين يعتقد أصحاب الحقوق أنه لا ينبغي استخدام مصنفاتهم دون موافقة وتعويض عادل.

استراتيجيات تخفيف المخاطر

لتخفيف المخاطر المقترنة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي أهمية حاسمة بالنسبة إلى الشركات التي تقتحم هذا المجال الديناميكي.

يمكن للشركات تنفيذ عدة تدابير استراتيجية لتسخير إمكانات الذكاء الاصطناعي مع الحد من العواقب السلبية في الوقت نفسه.

بالنسبة إلى مطوري الذكاء الاصطناعي

ممارسة العناية الواجبة أمر ضروري. ينبغي للشركات اعتبار إبرام عقود شاملة مع مقدمي الخدمات والبيانات على حد سواء أمرا حاسما في سبيل اتقاء مسؤوليات قانونية محتملة قد تنشأ في معرض تطوير أدوات الذكاء الاصطناعي. فعلى سبيل المثال، من شأن الدخول في اتفاقات ترخيص للبيانات المتحصل عليها من أطراف ثالثة في معرض تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي أن يساعد على ضمان الامتثال لمتطلبات الملكية الفكرية. كما يجدر بالشركات النظر في اعتماد عقود وتكنولوجيات تعينها على حماية أنظمة الذكاء الاصطناعي والبيانات الحساسة من التهديدات المحتملة والهندسة العكسية.

بالنسبة إلى مستخدمي نماذج الذكاء الاصطناعي

ينبغي أن يكون لدى الشركات فهم واضح للأحكام المتعلقة باستخدامها لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي. ومن شأن ذلك أن يساعد الشركات على التعامل مع القيود والتقييدات المحتملة على الترخيص وعلى فهم مسؤولياتها القانونية.

بالنسبة إلى أصحاب حق المؤلف

قد يكون من المفيد النص صراحة على عدم السماح باستخدام المصنف لأغراض تدريب نماذج الذكاء الاصطناعي أو شروط السماح بذلك للمصنفات المحمية بحق المؤلف. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن اتخاذ المزيد من أسباب منع استخدام المصنفات المشمولة بحق المؤلف بدون تصريح عن طريق تنفيذ تدابير حماية تقنية.

مراجع أخرى للقراءة

محادثة الويبو بشأن الملكية الفكرية وتكنولوجيات الصدارة محفل عالمي رائد يستهدف تيسير المناقشات وتبادل المعارف فيما بين جميع الأطراف المعنية بشأن أثر تكنولوجيات الصدارة، ومنها الذكاء الاصطناعي، في جوانب الملكية الفكرية.

وقد ركَّزت المناقشة في الدورة الثامنة من محادثة الويبو على الذكاء الاصطناعي التوليدي والملكية الفكرية لمساعدة صانعي السياسات على فهم الخيارات السياساتية المحتملة. ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات عن الدورة الثامنة من محادثة الويبو، بما في ذلك جدول الأعمال والعروض والبث الشبكي، على صفحة الاجتماع.

ويوجد مزيد من المعلومات عن الملكية الفكرية وتكنولوجيات الصدارة على موقع الويبو الإلكتروني: www.wipo.int/about-ip/ar/frontier_technologies.

الخطوات التالية

للبقاء على اطلاع على أخبار الدورة المقبلة من محادثة الويبو، اشترك في النشرة الإخبارية لشعبة الملكية الفكرية والتكنولوجيات الرائدة.

Photo: Getty Images / den10

© الويبو، 2024 / نسب المصنف 4.0 دولي (CC BY 4.0) / لا ينطبق ترخيص الشاع الإبداعي على محتوى وضعته جهات أخرى غير الويبو في هذا الإصدار.
الغلاف: Google DeepMind / dem10; Pexels / Getty Images / مرجع الويبو WIPO_RN2024_2AR؛ DOI: 10.34667/tind.49602

wipo.int