موجز قضيّة
يونيو 2024

MIDDLE EAST COUNCIL
ON GLOBAL AFFAIRS

رقائق الذكاء الاصطناعي بين المنافسة والرقابة الأمريكية على تصديرها إلى الدول الخليجية

جون بارك

النقاط الرئيسية

مخاوف الأمن القومي إزاء الذكاء الاصطناعي الحدودي (Frontier AI) والمخاطر الناجمة عنه

أدّت اعتبارات سلسلة التوريد في الولايات المتحدة وشرق آسيا وأوروبا، إلى إعادة تطبيق السياسة الصناعية على صناعة أشباه الموصلات. وينبغي على الدول الخليجية أن تكون على دراية بهذه المخاطر الجيوسياسية، نظراً لتفاقم التوتّرات بين الولايات المتحدة والصين.

وضع قوانين ملموسة لتنظيم عمل الذكاء الاصطناعي للحدّ من المخاطر

نظراً لاستخدام رقائق الذكاء الاصطناعي في عدد كبير من التقنيّات ذات الاستخدام المزدوج، لا بدّ من أن تكون الدول الخليجية مجهّزة بقوانين محدّثة للبيانات تتماشى مع قوانين كلّ دولة، ولوائح تنظيمية جديدة للذكاء الاصطناعي من أجل تطبيقها.

دور سلسلة التوريد في عصر انتشار إجراءات الرقابة على التصدير

من غير المرجّح أن تحقّق الدول الخليجية اكتفاءً ذاتياً من أشباه الموصلات، نظراً لتحدّيات التطوير والمنافسة العالمية. ومع ذلك، يجب عليها أن تحدّد الدور الذي ستؤدّيه في سلسلة توريد الرقائق، بالإضافة إلى تعزيز البحث والتطوير في مجال شبكات الجيل السادس للاتصالات (6G).

خارطة الطريق للسياسة بشأن رقائق الذكاء الاصطناعي

نظراً لحتمية الاختيار بين الولايات المتحدة والصين، يجب على الدول الخليجية وضع خارطة طريق كاملة لتوجّه سياستها بوضوح بشأن رقائق الذكاء الاصطناعي كمصدر للتنويع الاقتصادي.

الكلمات المفتاح

نماذج اللغات الكبيرة (LLM)

الذكاء الاصطناعي التوليدي

أشباه الموصلات للذكاء الاصطناعي

إجراءات الرقابة على التصدير

الدول الخليجية

الولايات المتحدة الأمريكية

الصين

حقوق النشر والطبع محفوظة لمجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية © 2024

مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية هو مؤسّسة مستقلة غير ربحية تُعنى بالبحوث بشأن السياسات، وتأخذ من العاصمة القطرية، الدوحة، مقراً لها. يُعرب مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية عن امتنانه للدعم المالي الذي تمنحه الجهات الداعمة له والتي تولي أهمّية لاستقلالية البحوث فيه. وتعود التحليات والتوصيات بشأن السياسات الواردة في هذا الإصدار وغيره من إصدارات مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية لمؤلّفها (أو مؤلّفيها) ولا تعكس بالضرورة الآراء ووجهات النظر التي تعتمدها المؤسسة أو إدارتها أو الجهات المانحة لها أو الباحثين الآخرين فيها والجهات التابعة لها.

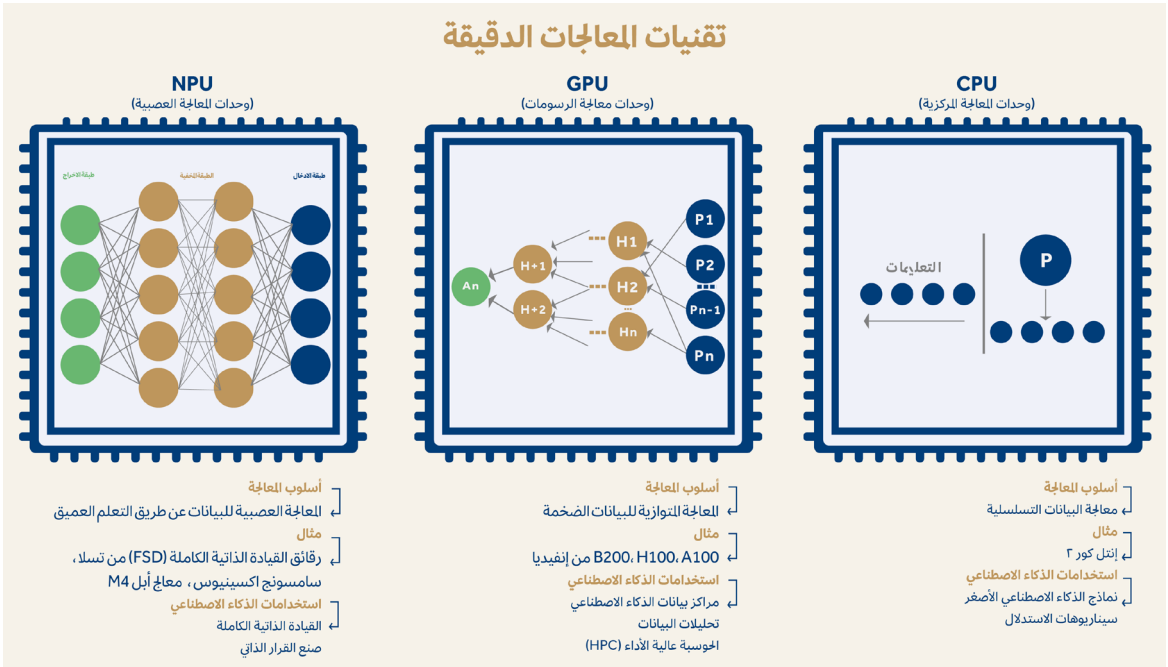
صورة الغلاف: الرئيس التنفيذي لشركة الرقائق "إنديفيا"(Nvidia)، جنسن هوانغ، يلقي كلمة قبل افتتاح معرض "Computex 2024" في مركز تايبيه في 2 يونيو 2024. وهو أكبر معرض للتكنولوجيا يُقام سنوياً في تايوان، حيث تُعتبر صناعة أشباه الموصلات المتقدّمة فيها أساسية لإنتاج كل شيء بدءًا من أجهزة الهواتف المحمولة "iPhone" ووصولاً إلى الخوادم التي تقوم بتشغيل برنامج "ChatGPT". (وكالة الصحافة الفرنسية)

ماذا تعني رقائق الذكاء الاصطناعي للدول الخليجية:
مصدر لا غنى عنه في المسار الرقمي

أشار إصدار البرنامج المفتوح المصدر "شات جي بي تي" (ChatGPT) الذي ابتكرته شركة "OpenAI" في نهاية نوفمبر 2022 إلى فجر عصر جديد في الذكاء الاصطناعي التوليدي يقوم على نماذج اللغات الكبيرة (LLM). فقد دفع الحكومات والشركات في كافة أنحاء العالم إلى تطوير نماذج اللغات الكبيرة الخاصة بها في مجال الذكاء الاصطناعي السيادي. تتطلّب عمليات نماذج اللغات الكبيرة رقائق متقدّمة للمعالجة – على سبيل المثال، وحدات معالجة الرسومات (GPUs) من إنفيديا (NVIDIA) مثل[1] H100، ورقائق متقدّمة للذاكرة – على سبيل المثال، الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي (HBM) من "SK Hynix"، مثل "HBM3E".[2] شهد ارتفاع أسهم إنفيديا بعد إعلان الشركة عن أرباحها في مارس 2024 وبعد ذلك في مايو 2024[3] على ظهور ثورة الذكاء الاصطناعي.[4] وأكّد التقييم السوقي للشركة أنّ "الرقائق هي النفط الجديد".[5] وسرعان ما أصبحت إنفيديا ثالث أكبر شركة في العالم، حيث بلغت قيمتها 2,6 تريليون دولار في مايو 2024،[6] متجاوزة بذلك أرامكو السعودية لتسبقها شركتا مايكروسوفت (Microsoft) وآبل (Apple) فحسب.[7]

وتتطلّع الدول الخليجية التي يعتمد اقتصادها على الوقود الأحفوري – وخاصة المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة – إلى صناعة الرقائق والذكاء الاصطناعي لتنويع اقتصاداتها من خلال الرقمنة. وتدعو المملكة العربية السعودية[8] والإمارات العربية المتحدة[9] وقطر[10] إلى الرقمنة والذكاء الاصطناعي في إستراتيجياتها الوطنية لهذا الغرض، وإن كان بدرجات متفاوتة. وفي السنوات الأخيرة، برهنت محاولات المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة في هذا القطاع – ولا سيما في دولة الإمارات – بأنّ الاستثمار في أشباه الموصلات أساسيّ للرقمنة الكاملة من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي،[11] بما أنّ الرقائق أساسية للبنية التحتية الرقمية.[12] وقد أقامت الدولتان الخليجيتان حتى الآن شراكات مكثّفة مع مؤسّسات ومهندسين من الصين بشأن تطوير الذكاء الاصطناعي، ما دفع الولايات المتحدة إلى التدقيق في آلياتها للتعاون مع المنطقة.[13] ويأتي ذلك في وقت وسّعت فيه الولايات المتحدة إجراءات الرقابة على تصدير أشباه الموصلات والمواد والمعدّات لإنتاج الرقائق ضدّ الصين.[14i] وتمتدّ هذه الإجراءات إلى منطقة الخليج.

يبحث موجز القضية هذا في تطوّر الذكاء الاصطناعي السريع في منطقة الخليج وسط الحرب التكنولوجيّة المحتدمة بين الولايات المتحدة والصين. ويركّز على إجراءات الرقابة على تصدير رقائق الذكاء الاصطناعي وتطوير نماذج اللغات الكبيرة في المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة.



i. كانت الولايات المتحدة والصين شريكتين وثيقتين في مجال الذكاء الاصطناعي، من خلال تطوير خوارزميات مشتركة وتبادلات متكرّرة. وفي ظل إدارة ترامب، غُلّق هذا التعاون. الرجاء مراجعة: Mark Bergen and Shelly Banjo, "Trump's Latest China Target Includes a Rising Star in AI," *Bloomberg*, May 24, 2019, https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-05-24/trump-s-latest-china-target-includes-a-rising-star-in-ai".

وبناءً على هذا السياق، يوصي الموجز الدول الخليجية بإتمام الأجزاء الناقصة في عملية التخطيط، مع الأخذ بعين الاعتبار التوتّرات الجيوسياسية بين الولايات المتحدة والصين، وفهم إمكانات الصناعة وسلسلة التوريد، بالإضافة إلى وضع قوانين للذكاء الاصطناعي وآليات حوكمة محدّثة.

ومع انتشار ثورة الذكاء الاصطناعي في جميع أنحاء العالم، من المرجّح جداً أن تخضع تجارة المكوّنات اللازمة لتطويره – وحدات معالجة الرسومات (GPUs) ورقائق الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي (HBMs) للذكاء الاصطناعي التوليدي ووحدات المعالجة العصبية (NPUs) في المرحلة القادمة –لمزيد من القيود من الولايات المتحدة في ظلّ منافستها التكنولوجية مع الصين. وتوسّع الولايات المتحدة هذه القيود بناءً على مخاوف الأمن القومي وحصة السوق لا على التفوّق في مجال الذكاء الاصطناعي. ومن المرجّح أيضاً أن تتأثّر الدول الخليجية بالحرب التكنولوجية ما بين الولايات المتحدة والصين، ومن المتوقّع جدّاً أن تستمرّ هذه التوتّرات وتتفاقم في المستقبل القريب.[15]

> مع انتشار ثورة الذكاء الاصطناعي في جميع أنحاء العالم، من المرجّح جداً أن تخضع تجارة المكوّنات اللازمة لتطويره – وحدات معالجة الرسومات (GPUs) ورقائق الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي (HBMs) للذكاء الاصطناعي التوليدي ووحدات المعالجة العصبية (NPUs) في المرحلة القادمة –لمزيد من القيود من الولايات المتحدة في ظلّ منافستها التكنولوجية مع الصين.

الذكاء الاصطناعي في منطقة الخليج: إجراءات الرقابة الأمريكية على التصدير، نماذج اللغات الكبيرة، ورقائق الذكاء الاصطناعي

منذ العام 2020، دفعت التوتّرات بين الولايات المتحدة والصين بمكتب الصناعة والأمن الأمريكي إلى نشر إجراءات الرقابة على التصدير في ظل إدارة بايدن – وُضِعت الإجراءات الأولى في 7 أكتوبر 2022،[16] وأصدِرَت الثانية في 17 أكتوبر 2023.[17] ومع قانون الرقائق والعلوم، رفعت الحكومة الأمريكية المحظورات المتعلّقة بالسياسة الصناعية وقدّمت ما يصل إلى 52 مليار دولار من الإعانات الحكومية لتعزيز تصنيع الرقائق والبحث والتطوير في هذا المجال في داخل الولايات المتحدة.[18] وتكمن أهمية الحرب التكنولوجية بين الولايات المتحدة والصين في التفوّق في مجال الذكاء الاصطناعي، في ما يتعلّق بالجغرافيا الاقتصادية – حصص السوق العالمية والريادة في الثورة الصناعية – وكذلك الجغرافيا السياسية – في ما يتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي العسكريّة للحرب السيبرانية.

وقبل أن يفرض مكتب الصناعة والأمن إجراءات الرقابة على التصدير في ظل إدارة بايدن، كانت إدارة ترامب قد حظرت تصدير مجموعة من الرقائق الخاصّة بالجيل الخامس (5G) إلى شركة الاتصالات الصينية "هواوي" (Huawei). وبقدر ما ستطرأ الحاجة إلى إمكانية الاتصال بشبكات الجيل السادس (6G) وتطويرها من أجل تطبيق الذكاء الاصطناعي بشكلٍ سلس، فمن المحتمل أن تستمرّ إجراءات الرقابة على تصدير رقائق الذكاء الاصطناعي، مثل وحدات معالجة الرسومات ورقائق الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي الموجودة في وحدات معالجة الرسومات، والتطوير اللاحق لرقائق الذكاء الاصطناعي، مثل وحدات المعالجة العصبية، وربما حتى تتسارع. وأُدرِجَت اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي الستة كافة في إجراءات الرقابة الأمريكية على تصدير الرقائق اعتباراً من 17 أكتوبر 2023، ضمن مجموعة الدول D:4 (تكنولوجيا الصواريخ).[19]

وفي خضم ازدهار الذكاء الاصطناعي، كانت الدول الخليجية سبّاقة في تطوير الذكاء الاصطناعي في داخل بلدانها. وتعدّ المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة من المستثمرين الأساسيين في صناعات الرقائق والذكاء الاصطناعي لبناء ذكاء اصطناعي مصمّم لمصالحهما،[20] كما هو الحال في "الذكاء الاصطناعي السيادي" الذي أكّد عليه جنسن هوانغ الرئيس التنفيذي لشركة إنفيديا.[21] ومع ذلك، يبقى التأثير السياسي لإجراءات الرقابة على تصدير الرقائق الأمريكية غير واضح في الدولتين الخليجيتين نظراً لكونهما في الأساس مستخدمان نهائيان لتكنولوجيا الرقائق، لا منتجين للمواد أو المعدات اللازمة لإنتاج الرقائق. وفي الواقع، تؤثّر إجراءات الرقابة الأمريكية على التصدير وسياستها الصناعية، وتحديداً في شرق آسيا وأوروبا، في سلسلة توريد الرقائق في كافة مراحل إنتاجها، من التصميم إلى المواد إلى المعدّات، ما يطال بدوره منطقة الخليج.[22]

تداعيات السياسة الأمريكية بشأن صناعة أشباه الموصلات وإجراءات الرقابة على التصدير إلى منطقة الخليج

أُعلِن عن الإصدار الأولي لإجراءات الرقابة الأمريكية على تصدير أشباه الموصلات في 7 أكتوبر 2022،[23] وتبعته الإجراءات المتعلّقة بمعدّات أشباه الموصلات الهولندية واليابانية في مارس 2023.[24] وتضمّن الإصدار الثاني لإجراءات الرقابة على التصدير التي أقرّها مكتب الصناعة والأمن في 17 أكتوبر 2023،[25] الرقائق المتقدّمة مثل وحدات معالجة الرسومات من إنفيديا (رقائق A100 وH100) للحدّ من وصول الصين إلى الرقائق المتقدّمة. وفي حين لم تخضع رقائق الذكاء الاصطناعي التي طوّرتها شركات التكنولوجيا في الولايات المتحدة بعد لإجراءات الرقابة على التصدير كما هو بالنسبة إلى

"Rain Neuromorphics" المدعومة[ii] من "سام ألتمان"[26] (Sam Altman)، فمن المتوقّع أن يتزايد التجسّس الصناعي السيبراني من قِبَل الصين الصين للتحايل على إجراءات الرقابة على تصدير الرقائق. والمثال الواضح على ذلك هو الهجمات السيبرانية على شركة "Advanced Semiconductor Materials Lithograph" ASML الهولندية المنتجة لآلات الطباعة الحجرية، والتي تخضع أجهزتها العاملة بالأشعة فوق البنفسجية القصوى (EUV) لإجراءات الرقابة الأمريكية على التصدير.[27]

> استهدفت إجراءات الرقابة التي وضعتها الحكومة الأمريكية على تصدير الرقائق بشكلٍ أساسي المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة من بين الدول الخليجية، على الرغم من أنّ البحرين وعمان والكويت وقطر تشكّل أيضاً جزءاً من مجموعة البلدان D:4.

في أغسطس 2023، كشفت إنفيديا أنّ الحكومة الأمريكية طالبت بمتطلّبات ترخيص إضافية للتصدير إلى بعض دول الشرق الأوسط.[iii] في ذلك الوقت، كانت المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة الجهات الرئيسية المعرّضة لخطر فقدان الوصول إلى رقائق الذكاء الاصطناعي في حال لم يمنح مكتب الصناعة والأمن التراخيص. وكانت المملكة قد اشترت ما لا يقل عن 3,000 وحدة من وحدات إنفيديا الأقوى لمعالجة الرسومات، رقائق H100،[iv] بسعر 40 ألف دولار للقطعة الواحدة، في حين حصلت الإمارات على الآلاف من رقائق إنفيديا.[28] وبعد إيداعات إنفيديا في هيئة الأوراق المالية والبورصات الأمريكيّة، قام مكتب الصناعة والأمن بتقييد تصدير رقائق H100 وA100 إلى الصين في أكتوبر 2023. وشملت تلك الضوابط الدول الخليجية كجزء من مجموعة[29] البلدان D:4. واستهدفت إجراءات الرقابة التي وضعتها الحكومة الأمريكية على تصدير الرقائق بشكلٍ أساسي المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة من بين الدول الخليجية، على الرغم من أنّ البحرين وعمان والكويت وقطر تشكّل أيضاً جزءاً من مجموعة[30] البلدان D:4 وفي صفقة حديثة، حصلت شركة أوريدو القطريّة على رقائق إنفيديا لعمليات مراكز بيانات أوريدو في قطر والجزائر وتونس وسلطنة عمان والكويت وجزر المالديف.[31]

وفي السنوات السابقة، استوردت منطقة الخليج معدّات الجيل الخامس من "هواوي"، على الرغم من الحظر الذي فرضته عليها إدارة ترامب، ما دعا الشركاء إلى التعاون الطوعي في ذلك الوقت. بيد أنّ إجراءات الرقابة على التصدير الأخيرة الصادرة عن مكتب الصناعة والأمن قد تكون مؤثّرة، فهي تهدف إلى تغيير سلسلة التوريد العالمية بأكملها لأشباه الموصلات، وفُرِضت لمنع وصول الصين إلى الرقائق المتقدّمة وإيقاف تقدّمها في تكنولوجيا الرقائق والتفوّق في مجال الذكاء الاصطناعي – على الرغم من التساؤلات حول فعّالية هذه الإجراءات.[32] أمّا بالنسبة إلى الدول الخليجية، فتطرح الإجراءات خطراً خاصاً بالمنطقة لأنّها تعمل بشكل وثيق مع الصين في مجال الذكاء الاصطناعي. وفي حال شملت هذه الإجراءات الدول الخليجية خوفاً من مساعدة الصين عن غير قصد في تطوير رقائق الذكاء الاصطناعي، فسيعيق ذلك تطوير الذكاء الاصطناعي في المنطقة.

وقد تكون عواقب الصراع التكنولوجي المتصاعد بين الولايات المتحدة والصين أكبر بالنسبة إلى الدول الخليجية، حيث تعتمد صناعاتها في المستقبل على شراء أشباه الموصلات المتقدّمة.[33] حتى الآن، اقتصر دور السعودية والإمارات العربية المتحدة في النظام البيئي على توفير رأس المال المطلوب لتأمين الرقائق المتقدّمة. وقد لا يكون ذلك كافياً مع اشتداد التنافس الجيوسياسي.

والنوايا موجودة بالفعل لتعزيز البحث والتطوير في تكنولوجيا أشباه الموصلات وتصنيعها في المملكة العربية السعودية[v] والإمارات العربية المتحدة، إلّا أنّ الأطراف الأجنبية المعنية ليست جهات فاعلة رئيسية في صناعة أشباه الموصلات العالمية.[34] وباستثناء "شركة مبادلة للاستثمار"[vi] التي تمتلك غالبية الأسهم في شركة "غلوبل فاوندريز" (GlobalFoundries)، يقتصر دور الدولتين على كونهما مستخدمين نهائيين لإنتاج أشباه الموصلات. وتكشف العوائقُ الكبيرة أمام دخول أعمال المسابك حجمَ التحدّي في إنتاج أشباه الموصلات داخل البلد برأس المال وحده – حتى مع توفر الكهرباء والأراضي والمياه – من دون وجود نظام بيئي متكامل يشمل المعرفة والموهبة.

ii. عارضت لجنة الاستثمار الأجنبي في الولايات المتحدة (CFIUS) استثمار المملكة العربية السعودية في أسهم شركة Rain Neuromorphics عبر صندوق رأس المال الاستثماري لشركة أرامكو السعودية Prosperity 7.

iii. كشفت ملفات إنفيديا المقدّمة إلى هيئة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية (SEC) عن هذا المطلب.

iv. إنّ هذه الرقائق ضرورية لتشغيل برامج الذكاء الاصطناعي التوليدية، كما هو الحال بالنسبة إلى رقائق الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي من شركتي سامسونج و"SK Hynix" – المنتجان الرئيسيان لرقائق الذاكرة في كوريا الجنوبية. تقوم "SK Hynix" حالياً بتوريد رقائق HBM3E إلى إنفيديا من أجل التجميع النهائي في وحداتها لمعالجة الرسومات. الرجاء مراجعة: Anton Shilov, "SK Hynix and Nvidia Reportedly Working on a Radical GPU Redesign that 3D-Stacks HBM Memory Directly on Top of the Processing Cores," *Tom's Hardware*, November 19, 2023, https://www.tomshardware.com/news/sk-hynix-plans-to-stack-hbm4-directly-on-logic-processors; "SK Hynix Signs Prioritized Supply Agreement with NVIDIA for HBM3e, 2023 Q4 Revenue Expected to Surpass KRW 10 Trillion Again," TrendForce, December 4, 2023, https://www.trendforce.com/news/2023/12/04/news-sk-hynix-signs-prioritized-supply-agreement-with-nvidia-for-hbm3e-2023-q4-revenue-expected-to-surpass-krw-10-trillion-again/.

v. في حالة البرنامج السعودي لأشباه الموصلات (SSP)، تقيم مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (KACST) شراكة مع شركة"CDT International Limited" ومع شركة "Stalyorv Technologies" لتصميم أشباه الموصلات والاتصالات اللاسلكية.

vi. شركة مبادلة للاستثمار هي أحد صناديق الثروة السيادية في إمارة أبو ظبي.

نماذج اللغات الكبيرة في المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة وقوانين تنظيم الذكاء الاصطناعي

في المملكة العربية السعودية، أطلقت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)[35] أكاديمية الذكاء الاصطناعي التوليدي بالتعاون مع شركة إنفيديا[36] ونسخة تجريبية من تطبيق المحادثة باللغة العربية "علّام"،[37] كجزء من رؤية السعودية 2030. بالإضافة إلى ذلك، كشفت أرامكو السعودية عن "أرامكو ميتا برين"(Aramco Metabrain) ، نموذجها للذكاء الاصطناعي التوليدي الذي يستند إلى 7 تريليون نقطة بيانات تراكمية جمعتها الشركة في خلال 90 عاماً.[38] كما تستثمر الهيئات العامة السعودية الرئيسية بشكل كبير في الذكاء الاصطناعي وأشباه الموصلات، كما هو الحال في شركة المعمر لأنظمة المعلومات، التي تستثمر 5 ملايين دولار في شركة "أنثروبيك" (Anthropic) – والتي أطلقت أحدث نموذج من نماذج اللغات الكبيرة "كلود"[39] (Claude) وصندوق الاستثمارات العامة للثروة السيادية في المملكة الذي يخطّط للاستثمار في قطاع أشباه الموصلات.[40] وذهبت المملكة إلى أبعد من ذلك لتأمين البنية التحتية الرقمية من خلال افتتاح مركز البيانات السحابية لشركة "هواوي" في الرياض،[41] فضلاً عن استضافة عدد من مراكز البيانات بقيادة شركات أمريكية بما في ذلك "إنتل"[42] (Intel) و"أوراكل" (Oracle) و"مايكروسوفت".[43]

> لا تزال المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة في المراحل الأولى من وضع الآليات التنظيمية.

في الإمارات العربية المتحدة، أُطلِقت في العام 2021 شركة "فالكونز إي آي" (Falcons.AI) – وهي مختصة في توفير البرامج وتقديم الخدمات الاستشارية في مجال الذكاء الاصطناعي وتابعة لمجلس أبحاث التكنولوجيا المتطوّرة. وفي وقت لاحق، أطلقت إمارة أبو ظبي نموذجاً للذكاء الاصطناعي واسع النطاق، "فالكون 180 بي" (Falcon 180B) الذي طوّره معهد الابتكار التكنولوجي التابع لمجلس أبحاث التكنولوجيا المتطوّرة.[44] وأطلق معهد الابتكار التكنولوجي، بالتعاون مع "فينتشر ون" (VentureOne)، ذراع التسويق التجاري لمجلس أبحاث التكنولوجيا المتطوّرة، AI71 – شركة تعمل في مجال الذكاء الاصطناعي – التي قامت بتطوير نماذج اللغات الكبيرة الخاصة بـ "فالكونز إي آي" أو "فالكون 180 بي".

لا تزال المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة في المراحل الأولى من وضع الآليات التنظيمية. وعلى الرغم من أنّ الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) قد أنشأت بنية وطنية لحوكمة البيانات من أجل تصنيف البيانات في العام 2020، إلّا أنّها لم تجرِ أي تحديثات عليها منذ ذلك الحين.[45] وأطلقت الهيئة مؤخّراً الإصدار الأول من نوعه لمبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي التوليدي،[46] وفي أكتوبر 2023، أصدرت هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية السعودية نسخة محدّثة من خدمة الحوسبة السحابية لمواءمة تنظيمات تقديم الخدمة مع المعايير العالمية.[47] وفي دولة الإمارات العربية المتحدة، أطلق مكتب وزير دولة للذكاء الاصطناعي والاقتصاد الرقمي وتطبيقات العمل عن بعد تقرير إطار عمل الحوكمة الذاتية المسؤولة في الميتافيرس، حيث أصدر سياسات ومبادئ توجيهية متعلّقة بالذكاء الاصطناعي في العام 2023.[48] كما أصدر الوزير أيضاً الإستراتيجيته الوطنية للذكاء الاصطناعي،[49] غير أنّه لم يطوّر بعد سياسة شاملة تنظّم عمل الذكاء الاصطناعي.

دور الصين في تطوير الذكاء الاصطناعي ورقائق الذكاء الاصطناعي في الخليج وسط القيود الأمريكية

في خضم فورة الذكاء الاصطناعي التي نشهدها حالياً، يرتفع الطلب على وحدات معالجة الرسومات من إنفيديا للمعالجة المتوازية ورقائق الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي من "SK Hynix" لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي.[vii] ومع ذلك، من المتوقّع إطلاق أنواع مختلفة من رقائق الذكاء الاصطناعي في الوقت المناسب. كما أنّ وحدات المعالجة العصبية قيد التطوير حالياً. وتقوم بذلك شركات ناشئة مثل (Rain Rain.AI) [50] "Neuromorphic " بدعم من سام ألتمان،[51] الرئيس التنفيذي لشركة "OpenAI" المعاد تعيينه، والذي قام بجولة في الدول الخليجية وشرق آسيا مصرّحاً بأنّه جمع 7 تريليون دولار[52] – أو مشروع "Izanagi" بقيمة 100 مليار دولار بقيادة ماسايوشي سون، الرئيس التنفيذي لمصرف "سوفت بنك" (Softbank) – والذي يموّل صندوق رؤية المملكة العربية السعودية، ويمتلك 90 في المئة من أسهم شركة تصميم أشباه الموصلات[53] "Arm". وفي الوقت عينه، تقوم شركات التكنولوجيا الكبرى مثل مايكروسوفت وأمازون[54] وميتا[55] وغوغل[56] بتصميم رقائق الذكاء الاصطناعي الخاصة بها نظراً لأنّ أشباه الموصلات المخصّصة للذكاء الاصطناعي التوليدي ضرورية لذلك.

vii. تمّ تطوير وحدات المعالجة المركزية ووحدات معالجة الرسومات واستخدامها لمعالجة المعلومات، إلى جانب رقائق الذاكرة – ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية (DRAMs) وذاكرة تخزين NAND (NOT AND) وتم تصميم وحدات معالجة الرسومات ورقائق الذاكرة ذات النطاق الترددي العالي المتقدّمة الحالية لمعالجة البيانات بترتيب تسلسلي. ومع ذلك، فإنّ رقائق الذكاء الاصطناعي مجهّزة للذكاء الاصطناعي التوليدي الذي يستمدّ في الوقت عينه الاستدلال من البيانات الضخمة (التعلّم الآلي) والمعالجة المتوازية، والتي تتطلّب كميات كبيرة من النطاق الترددي وقوة المعالجة.

اهتمّت المملكة العربية السعودية بالتطوّرات المتعلقة برقائق الذكاء الاصطناعي وسعت إلى الاستثمار في "Rain.AI"، إلّا أنّه زُعم أنّ لجنة الاستثمار الأجنبي في الولايات المتحدة (CFIUS) قد دفعت صندوق رأس المال الاستثماري لشركة أرامكو السعودية "Prosperity7" إلى بيع أسهمه في "Rain AI"، ما كشف عن المخاطر الجيوسياسية أمام المملكة العربية السعودية – فقد اعتبرت الولايات المتحدة أنّ "Prosperity7" الباب الخلفي الذي يمكّن الصين من الاستحواذ على وحدات معالجة الرسومات استناداً إلى التعاون السعودي الصيني في مجال الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، تمّ إطلاق "آلات" (Alat)[vii]، برعاية ولي العهد السعودي الأمير محمد بن سلمان، وهي تأتي ضمن مبادرات الذكاء الاصطناعي لأشباه الموصلات.[58]

تسعى الصين جاهدة إلى التقدّم في مجال الذكاء الاصطناعي، مع تركيز الاستثمارات على الداخل في ظل إجراءات الرقابة على التصدير التي فرضها مكتب الصناعة والأمن في 17 أكتوبر 2023. غير أنّ بكين تتطلّع إلى منطقة الخليج من أجل التعاون الخارجي والوصول إلى الأسواق. وفي ظل التعاون التكنولوجي المستمرّ بين الصين والدولتين الخليجيتين، فإنّ وجود قوى عاملة كبيرة من مهندسي البرمجيات الصينيين أمرٌ أساسيٌ في تطوير الذكاء الاصطناعي في الدول الخليجية. في الواقع، يساهم العاملون الصينيون في مجال الذكاء الاصطناعي بشكل كبير في مبادرة المملكة العربية السعودية لتطوير الذكاء الاصطناعي.[59] وتضاف إلى ذلك الاستثمارات في شركتي التكنولوجيا الصينيتين "علي بابا" (Alibaba) و"سينس تايم" (SenseTime)، اللتين أبرمتا صفقات مع المملكة.[60]

> تسعى الصين جاهدة إلى التقدّم في مجال الذكاء الاصطناعي، مع تركيز الاستثمارات على الداخل في ظل إجراءات الرقابة على التصدير التي فرضها مكتب الصناعة والأمن في 17 أكتوبر 2023.

وفي مارس 2024، تعاون صندوق الثروة السيادي الإماراتي مبادلة – والذي يملك 89,4 في المئة من "غلوبل فاوندريز" (GlobalFoundries) اعتباراً حتى أكتوبر 2021، والتي كانت سابقاً شركة فرعية لشركة "Advanced Micro Devices AMD"[61] – مع شركة الذكاء الاصطناعي الناشئة المدعومة من الحكومة الإماراتية، "جي 42" (G42)، لتشكيل شركة استثمار تكنولوجي، "إم جي إكس" (MGX)، تستهدف صفقات الذكاء الاصطناعي وأشباه الموصلات[62] بأصول بقيمة 100 مليار دولار. وفي الوقت نفسه، قامت شركة الذكاء الاصطناعي التي يترأسها سمو الشيخ طحنون بن زايد آل نهيان ويديرها الرئيس التنفيذي بينج شياو، ببيع أسهمها في شركة "بايت دانس" (ByteDance)، الشركة الأم لتيك توك، تحت ضغوط أمريكية نظراً للعلاقات الوثيقة مع الصين. ويشير ذلك إلى التحديات من حيث رسملة الأسهم المحلية الإماراتية والتوجّه المحلي نحو رقائق الذكاء الاصطناعي.[63] ووسط تطوّرات حديثة، تعاونت جي 42 مع مايكروسوفت، حيث أعلنت الأخيرة عن استثمار بقيمة 1,5 مليار دولار في جي 42،[64] وعن استثمار الشركتين لمبلغ مليار دولار في مركز بيانات في كينيا[65] بعد الزيارة التي قام بها الرئيس الكيني للولايات المتحدة.[66] ولا تزال واشنطن تتخوّف من تسرّب تكنولوجي محتمل ووصول الصين الممكن إلى الرقائق المتقدّمة عبر جي 42.[67]

توصيات السياسة للدول الخليجية كمستخدم نهائي للرقائق

بينما يستعدّ الذكاء الاصطناعي التوليدي وتطبيقاته لتحويل الاقتصاد العالمي والقدرات العسكرية في العقد المقبل، ينطوي استثمار الدول الخليجية في زيادة قدرات تصنيع أشباه الموصلات من الجيل التالي على مخاطر جيوسياسية. وفي حين تشكّل التقنيات الرقمية جزءاً بارزاً من رؤيتها للتنويع الاقتصادي، تفتقر هذه البلدان إلى الخبرة التشغيلية في مجال أشباه الموصلات. وبالإضافة إلى ذلك، تضيف إجراءات الرقابة على التصدير طبقة أخرى من التحديات. على سبيل المثال، لا تزال القضايا الجيوسياسية وقضايا الأمن القومي المتعلّقة بتايوان وشركة تايوان لتصنيع أشباه الموصلات (TSMC) غير مفهومة بالكامل حتى الآن، في الوقت الذي تنهمك الدول الخليجية في قضاياها الإقليمية الخاصة. وتبرز أيضاً ثغرة فهم في سلاسل توريد الرقائق، وخاصة في مراكز إنتاج الرقائق في شرق آسيا (تايوان وكوريا الجنوبية واليابان والصين) وأوروبا (هولندا وألمانيا وفرنسا والمملكة المتحدة)، وفي تصاميم الرقائق التي تهيمن عليها الولايات المتحدة.

من المتوقع أن يؤثّر توسيع إجراءات الرقابة على تصدير الرقائق الأمريكية في طموحات الدول الخليجية بشأن الذكاء الاصطناعي. ونظراً لأنّها في الجانب الاستهلاكي في سلسلة توريد الرقائق، لا بدّ من أن تأخذ بعين الاعتبار التوصيات التالية، إذا ما كنت تسعى إلى تحقيق تحوّل كامل إلى العالم الرقمي باستخدام الرقائق. أولاً، لا بدّ من أن تعزّز الدول الخليجية فهمها لدورة حياة رقائق الذكاء الاصطناعي وإيجاد مكانها في سلسلة التوريد. ثانيا، يجب أن تحدّد موقعها في المشهد الجيوسياسي بين الولايات المتحدة والصين. وثالثاً، يجب على الدول الخليجية أن تدرس بدقّة كيفية بناء قاعدة صناعية وتجميع معلومات وفيرة حول سلاسل توريد الرقائق التي ترتكز على تاريخ هذا القطاع. هذه الجهود ضرورية إذ أنه من المرجح أن تكون الدول الخليجية مستخدماً نهائياً لأشباه الموصلات لا منتج لها.

فعلى المدى الطويل، ستؤدّي مثل هذه الجهود إلى خارطة الطريق المطلوبة لتوجيه السياسة، لا لتطوير الرقائق فحسب، بل للذكاء الاصطناعي ككل أيضاً. تتطلّب الريادة في صناعة أشباه الموصلات عقوداً من الخبرة، والموهبة المستمرة، والمعرفة التكنولوجية، وزيادة رأس المال. وتحمي الدول هذه العناصر بشدّة في أثناء مرحلتي التصميم والإنتاج نظراً لأهميّتها الأساسية في اقتصاداتها. وبالتالي، من المرجّح أن يكون مسار الدول الخليجية نحو إنتاج الرقائق محلّياً محفوفاً بالصعوبات. ففي نهاية المطاف، تجبر التوترات الجيوسياسية سلسلة توريد الرقائق على إعادة التنظيم من خلال السياسات الصناعية في مختلف الدول حول العالم.

بالإضافة إلى ذلك، يتعيّن على الدول الخليجية أخذ مخاوف الأمن القومي وسط المخاطر الجيوسياسية على محمل الجد، لتجنّب قطعها عن سلسلة القيمة ومواجهة الانقطاعات في تنفيذ خطط الرقمنة وتطوير الذكاء الاصطناعي. ومن أجل تحديد مكانتها المحتملة في سلسلة التوريد، قد يكون مفيداً للدول الخليجية أن تتبع عن قرب لاستجابات السياسات لمختلف الدول إزاء إجراءات الرقابة الأمريكية على التصدير في سلسلة توريد الرقائق والمنافسة في دعم الرقائق في كلّ من تلك الدول.

وفي الوقت عينه، سيكون تشريع القوانين لتنظيم عمل الذكاء الاصطناعي السيادي في كلّ دولة أمراً أساسياً للدول الخليجية. وسيكون من الضروري تحديث القوانين المتعلّقة بالبيانات والمبادئ التوجيهية المتعلّقة بالذكاء الاصطناعي للوقاية من المخاطر التي قد تنشأ عن نماذج اللغات الكبيرة – كما هو الحال بالنسبة إلى الذكاء الاصطناعي الحدودي الذي قد تكون له مخاطر كارثية على البشرية،[68] وذلك من أجل ضمان تطبيق فعّال للذكاء الاصطناعي – أي القيادة الذاتية، وسيارات الأجرة الطائرة، والاستخدام في إنتاج النفط والغاز. وتمكّن التشريعات الملموسة التي تحدّد بوضوح توجّهات السياسة في مجال الذكاء الاصطناعي والبيانات الدول الخليجية من وضع أهداف واقعية تتماشى مع رؤيتها للتنويع الاقتصادي.

الهوامش

1. "NVIDIA H100 Tensor Core GPU," Nvidia, accessed April 1, 2024, https://www.nvidia.com/en-us/data-center/h100/.
2. "SK hynix Begins Volume Production of Industry's First HBM3E," SK Hynix Newsroom, March 19, 2024, https://news.skhynix.com/sk-hynix-begins-volume-production-of-industry-first-hbm3e/.
3. "Nvidia shows no signs of AI slowdown after over 400% increase in data center business," *CNBC*, May 22, 2024. https://www.cnbc.com/2024/05/22/nvidia-no-sign-of-ai-slowdown-after-over-400percent-jump-in-data-center-unit.html.
4. "NVIDIA Corporation Form 10-Q for Quarter Ended July 30, 2023," U.S. Securities and Exchange Commission, accessed April 2, 2024, https://www.sec.gov/ix?doc=/Archives/edgar/data/1045810/000104581023000175/nvda-20230730.htm.
5. Asa Fitch and Greg Ip, "Chips Are the New Oil and America Is Spending Billions to Safeguard Its Supply," *The Wall Street Journal*, January 14, 2023, https://www.wsj.com/articles/chips-semiconductors-manufacturing-china-taiwan-11673650917.
6. "Market Capitalization of NVIDIA (NVDA)," Companies Market Cap, accessed May 27, 2024, https://companies-marketcap.com/nvidia/marketcap/.
7. Subrat Patnaik, "Nvidia Leaps Aramco to Be World's Third Most-Valuable Company," *Bloomberg*, March 4, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-04/nvidia-leaps-aramco-to-be-world-s-third-most-valuable-company.
8. "Strategic Objectives," Saudi Data and Artificial Intelligence Authority, accessed April 1, 2024, https://sdaia.gov.sa/en/SDAIA/SdaiaStrategies/Pages/StrategicGoals.aspx; "About," Saudi National Strategy for Data and AI, accessed April 1, 2024, https://ai.sa; Digital Saudi, *Digital Economy Strategy in the Kingdom of Saudi Arabia*, (Saudi Arabia: Ministry of Communications and Information Technology and National Digital Transformation Unit, 2020), https://www.mcit.gov.sa/sites/default/files/digitaleconomypolicy_en.pdf; "National Transformation Program," Vision 2030, accessed April 2, 2024, https://www.vision2030.gov.sa/en/vision-2030/vrp/national-transformation-program/.
9. National Program for Artificial Intelligence, *UAE National Strategy for Artificial Intelligence 2031*, Report, (Dubai, UAE: Minister of State for Artificial Intelligence Office, 2018), https://ai.gov.ae/wp-content/uploads/2021/07/UAE-National-Strategy-for-Artificial-Intelligence-2031.pdf; "Digital Economy Strategy," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/finance-and-economy/digital-economy-strategy; "UAE Centennial Plan 2071," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/innovation-and-future-shaping/uae-centennial-2071; "UAE Digital Government Strategy 2025," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/uae-national-digital-government-strategy#:~:text=The%20main%20objective%20of%20the,aspects%20into%20overall%20government%20strategies; "National Innovation Strategy," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/strategies-plans-and-visions-untill-2021/national-innovation-strategy; "Vision, Mission & Values," accessed April 2, 2024, Telecommunications and Digital Government Regulatory Authority, https://tdra.gov.ae/en/About/strategy; "Dubai Digital Strategy," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae/digital-cities/digital-dubai/dubai-digital-strategy; "Dubai Metaverse Strategy," The United Arab Emirates' Government Portal, April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/dubai-metaverse-strategy; "Dubai Cyber Security Strategy – Updated," The United Arab Emirates' Government Portal, April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/dubai-cyber-security-strategy; "Dubai Data Strategy," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/dubai-data-strategy; "Dubai Autonomous Transportation Strategy," The United Arab Emirates' Government Portal, accessed April 2, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/transport-and-infrastructure/dubai-autonomous-transportation-strategy.
10. Ministry of Communications and Information Technology (MCIT), *National Artificial Intelligence Strategy for Qatar*, (Qatar: Ministry of Communications and Information Technology, 2019), https://www.mcit.gov.qa/sites/default/files/national_artificial_intelligence_strategy_for_qatar_0.pdf; MCIT, *QDG NextGen Strategy*, Report, (Doha, Qatar: Ministry of Communications and Information Technology, April 2023), https://services.hukoomi.gov.qa/assets/documents/digitalprojects/QDG%20NextGen%20Strategy.pdf; "What Is TASMU?," TASMU Smart Qatar, accessed April 2, 2024, https://tasmu.gov.qa/what-is-tasmu; "Experience a World Beyond: Qatar Tourism launches new campaign and Continues Its Goal to Welcome Six Million Visitors by 2030," *Qatar Tourism*, November 1, 2021, www.visitqatar.qa/corporate/planning/strategy-2030.
11. Megha Merani, "Race is on for AI chips as nations seek tech supremacy," *Arabian Gulf Business Insight*, October 12, 2023, https://www.agbi.com/analysis/tech/2023/10/tech-race-for-ai-chips-and-tech-supremacy-gitex/.
12. "The Basics of Microchips," Advanced Semiconductor Materials Lithography (ASML), accessed April 1, 2024, https://www.asml.com/en/technology/all-about-microchips/microchip-basics.
13. Andrew G. Clemmensen, Rebecca Redlich and Grant Rumley, "G42 and the China-UAE-U.S. Triangle," Policy Analysis: PolicyWatch 3854, The Washington Institute for Near East Policy, April 3, 2024, https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/g42-and-china-uae-us-triangle; Marion Halftermeyer and Mackenzie Hawkins, "Saudi Arabia's $100 Billion AI Fund Will Divest China If US

Asks," *Bloomberg*, May 8, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-05-07/saudi-ai-fund-would-divest-from-china-tech-if-us-asked-ceo-says.
14. Dylan Patel, Myron Xie, Daniel Nishball, and Wega Chu, "Wafer Wars: Deciphering Latest Restrictions On AI And Semiconductor Manufacturing," SemiAnalysis, October 24, 2023, https://www.semianalysis.com/p/wafer-wars-deciphering-latest-restrictions.
15. June Park, "The United States is Determined to Dominate the Semiconductor Tech War," *East Asia Forum*, August 6, 2021, https://www.eastasiaforum.org/2021/08/06/the-united-states-is-determined-to-dominate-the-semiconductor-tech-war/.
16. Bureau of Industry and Security, "Commerce Implements New Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People's Republic of China (PRC)," October 17, 2022, https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file.
17. Bureau of Industry and Security, "Commerce Strengthens Restrictions on Advanced Computing Semiconductors, Semiconductor Manufacturing Equipment, and Supercomputing Items to Countries of Concern," October 17, 2023, https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3355-2023-10-17-bis-press-release-acs-and-sme-rules-final-js/file.
18. "H.R.4346 - Chips and Science Act, 117th Congress (2021-2022)," CONGRESS.GOV, accessed May 26, 2024, https://www.congress.gov/bill/117th-congress/house-bill/4346.
19. Bureau of Industry and Security, "License Exceptions: Supplement No. 1 to Part 740," accessed March 15, 2024, 6-7, https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/regulation-docs/2255-supplement-no-1-to-part-740-country-groups-1/file.
20. Adam Satariano and Paul Mozur, "'To the Future': Saudi Arabia Spends Big to Become an A.I. Superpower," *The New York Times*, April 25, 2024, https://www.nytimes.com/2024/04/25/technology/saudi-arabia-ai.html; Ben Bartenstein, "Abu Dhabi Targets $100 Billion AUM for AI Investment Firm," *Bloomberg*, March 11, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-11/abu-dhabi-said-to-target-100-billion-aum-for-ai-investment-firm.
21. Toby Sterling, "Nvidia CEO Huang Says Countries Must Build Sovereign Ai Infrastructure," *Reuters*, February 12, 2024, https://www.reuters.com/technology/nvidia-ceo-huang-says-countries-must-build-sovereign-ai-infrastructure-2024-02-12/.
22. Nina Xiang, "Tech War Crossfire: Middle Eastern Companies May Be Forced to Choose between China and the U.S.," *Forbes*, March 12, 2024, https://www.forbes.com/sites/ninaxiang/2024/03/12/tech-war-crossfire-middle-eastern-companies-may-be-forced-to-choose-between-china-and-the-us/?sh=106c06e54751.
23. Office of Congressional and Public Affairs, "Commerce Implements Export Controls on Advanced Computing and Semiconductor Manufacturing Items to the People's Republic of China (PRC)," Bureau of Industry and Security, October 7, 2022, https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3158-2022-10-07-bis-press-release-advanced-computing-and-semiconductor-manufacturing-controls-final/file.
24. Gregory C. Allen, Emily Benson and Margot Putnam, "Japan and the Netherlands Announce Plans for New Export Controls on Semiconductor Equipment," Commentary, Center for International and Strategic Studies, April 10, 2023, https://www.csis.org/analysis/japan-and-netherlands-announce-plans-new-export-controls-semiconductor-equipment; June Park, "U.S. Deals Signal Heightened Semiconductor Equipment Competition," *East Asia Forum*, April 25, 2023, https://eastasiaforum.org/2023/04/25/us-deals-signal-heightened-semiconductor-equipment-competition/.
25. Office of Congressional and Public Affairs, "Commerce Strengthens Restrictions on Advanced Computing Semiconductors, Semiconductor Manufacturing Equipment, and Supercomputing Items to Countries of Concern," Bureau of Industry and Security, October 17, 2023, https://www.bis.doc.gov/index.php/documents/about-bis/newsroom/press-releases/3355-2023-10-17-bis-press-release-acs-and-sme-rules-final-js/file.
26. Jane Lanhee Lee, "U.S. Compels Saudi Fund to Exit AI Chip Startup Backed by Altman," *Bloomberg*, December 1, 2023, https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-11-30/us-compels-saudi-fund-to-exit-ai-chip-startup-backed-by-altman.
27. James Pearson and Anthony Deutsch, "Chinese Spies Hacked Dutch Defence Network Last Year – Intelligence Agencies," Reuters, February 6, 2024, https://www.reuters.com/technology/cybersecurity/china-cyber-spies-hacked-computers-dutch-defence-ministry-report-2024-02-06/; Dan Goodin, "Hackers Spent 2+ Years Looting Secrets of Chipmaker NXP Before Being Detected," *Ars Technica*, November 28, 2023, https://arstechnica.com/security/2023/11/hackers-spent-2-years-looting-secrets-of-chipmaker-nxp-before-being-detected/.
28. Madhumita Murgia, Andrew England, Qianer Liu, Eleanor Olcott, and Samer Al-Atrush, "Saudi Arabia and the UAE Race to Buy Nvidia Chips to Power AI Ambitions," *Financial Times*, August 14, 2023, https://www.ft.com/content/c93d2a76-16f3-4585-af61-86667c5090ba.
29. Brooks E. Allen et al., "BIS Updates October 2022 Semiconductor Export Control Rules," *Skadden Publication*, October 25, 2023, https://www.skadden.com/insights/publications/2023/10/bis-updates-october-2022-semiconductor-export-control-rules; Bureau of Industry and Security, "License Exceptions."
30. Hanna Dohmen and Jacob Feldgoise, "A Bigger Yard, A Higher Fence: Understanding BIS's Expanded Controls on Advanced Computing Exports," Center for Security and Emerging Technology, December 4, 2023, https://cset.georgetown.edu/article/bis-2023-update-explainer/.
31. Andrew Mills, "Nvidia to launch in Middle East amid U.S. curbs on AI exports to region, Ooredoo CEO says," *Reuters*, June 23, 2024, https://www.reuters.com/technology/nvidia-launch-middle-east-amid-us-curbs-ai-exports-region-ooredoo-ceo-says-2024-06-23/.
32. "Romney, Hassan Request GAO Report on Effectiveness of Export Controls on Semiconductors," Maggie Hassan, January 23, 2024, https://www.hassan.senate.gov/news/press-releases/01/23/2024/romney-hassan-request-gao-report-on-effectiveness-of-export-controls-on-

semiconductors; Dyuti Pandya and Julien Chaisse, "Examining US export controls against China," *East Asia Forum*, March 16, 2024, https://eastasiaforum.org/2024/03/16/examining-us-export-controls-against-china/.
33. Simeon Kerr, Samer Al-Atrush, Qianer Liu, and Madhumita Murgia, "Saudi-China collaboration raises concerns about access to AI chips," *Financial Times*, October 10, 2023, https://www.ft.com/content/2a636cee-b0d2-45c2-a815-11ca32371763.
34. Sanaa Hasan, "KACST Signs 3 Strategic Partnerships for AI Center Establishment," *Leaders MENA*, March 7, 2024, https://www.leaders-mena.com/kacst-signs-3-strategic-partnerships-for-ai-center-establishment/; Suprana Dutt Dcunha, "Why local manufacturing of semiconductors is a big deal for the Middle East's smart economy," *Fast Company Middle East*, May 20, 2024, https://fastcompanyme.com/impact/why-local-manufacturing-of-semiconductors-is-a-big-deal-for-the-middle-easts-smart-economy/.
35. سدايا، تقرير الترتيبات التنظيمية للهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، (الرياض، المملكة العربية السعودية: الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 11 أكتوبر ٢٠٢٢). https://sdaia.gov.sa/en/SDAIA/about/Documents/organizationalArrangements.pdf .
36. "SDAIA Inaugurates Excellence Center for Generative AI, Launches ALLAM Application for Arabic Chat," Saudi Press Agency, May 16, 2023, https://www.spa.gov.sa/w1902597.
37. "Free Softwares and Services," Saudi Data and AI Authority, accessed April 2, 2024, https://sdaia.gov.sa/en/Services/Pages/FreeServicesAndPrograms.aspx.
38. Divsha Bhat, "Aramco Launches World's First Industrial AI Model," *Arabian Gulf Business Insight*, March 6, 2024, https://www.agbi.com/ai/2024/03/aramco-launches-world-first-industrial-ai-model/.
39. Khalid Nouh, "Vision 2030: Saudi Arabia's Tech Transformation: Embracing AI and Semiconductors for a New Era," *Al Arabiya*, January 26, 2024, https://english.alarabiya.net/News/saudi-arabia/2024/01/26/Saudi-Arabia-s-tech-transformation-Embracing-AI-and-semiconductors-for-a-new-era.
40. Abeer Abu Omar and Dinesh Nair, "Saudis Eye Big Investment to Kick Off Foray into Semiconductors," *Bloomberg*, January 26, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-01-16/saudis-eye-big-investment-to-kick-off-foray-into-semiconductors.
41. David Kirton and Mo Yelin, "China's Huawei Opens Cloud Data Centre in Saudi Arabia in Regional Push," *Reuters*, September 4, 2023, https://www.reuters.com/technology/chinas-huawei-opens-cloud-data-centre-saudi-arabia-regional-push-2023-09-04/.
42. Paul Lipscombe, "Aramco Digital Pairs with Intel for Saudi Arabia's First Open RAN Development Center," *Data Centre Dynamics*, January 16, 2024, https://www.datacenterdynamics.com/en/news/aramco-digital-pairs-with-intel-for-saudi-arabias-first-open-ran-development-center/.
43. Aziz El Yaakoubi, "Saudi Arabia Says Tech Giants to Invest More Than $9 Billion in Kingdom," *Reuters*, February 6, 2023, https://www.reuters.com/technology/saudi-arabia-says-tech-giants-invest-more-than-9-bln-kingdom-2023-02-06/.
44. Abu Dhabi ATRC Falcon models, "Falcon Home," Technology Innovation Institute, accessed April 2, 20224, https://falconllm.tii.ae.
45. SDAIA, *National Data Governance Policies: Version 1*, Report, (Riyadh, KSA: Saudi Data & AI Authority, May 5, 2020), https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Documents/Data%20Classification%20Policy.pdf.
46. SDAIA, *Generative Artificial Intelligence Guidelines: Version 1*, Report, (Riyadh, KSA: Saudi Data & AI Authority, January 2024), https://sdaia.gov.sa/en/SDAIA/about/Files/GenerativeAIPublicEN.pdf.
47. "Cloud Computing Services Provisioning Regulations," Communications, Space & Technology Commission, accessed April 2, 2024, https://www.cst.gov.sa/en/RulesandSystems/RegulatoryDocuments/Pages/CCRF.aspx.
48. Saqr Binghalib et al., *Responsible Metaverse Self-governance Framework*, Whitepaper, (Dubai: UAE Minister of State for Artificial Intelligence, Digital Economy & Remote Work Applications Office, 2023), https://ai.gov.ae/publications/.
49. "UAE Strategy for Artificial intelligence," UAE Government [portal], accessed April 1, 2024, https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/strategies-plans-and-visions/government-services-and-digital-transformation/uae-strategy-for-artificial-intelligence.
50. "About RAIN," RAIN, accessed April 1, 2024, https://rain.ai/about.
51. Adam Lucente, "What Does OpenAI Firing Sam Altman Mean for the Middle East?" *Al-Monitor*, November 21, 2023, https://www.al-monitor.com/originals/2023/11/what-does-openai-firing-sam-altman-mean-middle-east.
52. Parshev Dave, "OpenAI Agreed to Buy $51 Million of AI Chips from a Startup Backed by CEO Sam Altman," *Wired*, December 3, 2023, https://www.wired.com/story/openai-buy-ai-chips-startup-sam-altman/; Keach Hagey and Asa Fitch, "Sam Altman Seeks Trillions of Dollars to Reshape Business of Chips and AI," *The Wall Street Journal*, February 8, 2024, https://www.wsj.com/tech/ai/sam-altman-seeks-trillions-of-dollars-to-reshape-business-of-chips-and-ai-89ab3db0.
53. Sebastian Moss, "Project Izanagi: SoftBank's Masayoshi Son plans $100bn AI chip venture," *Data Center Dynamics*, February 18, 2024, https://www.datacenterdynamics.com/en/news/project-izanagi-masayoshi-son-plans-100bn-ai-chip-venture/; Min Jeong Lee and Yoojung Lee, "Masayoshi Son Adds $4 Billion to His Wealth on Arm's 192% Rally," *Bloomberg*, February 13, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-02-13/masayoshi-son-adds-4-billion-to-his-wealth-on-arm-s-192-rally.
54. Jordan Novet, "Amazon Announces New AI Chip as it Deepens Nvidia Relationship," *CNBC*, November 28, 2023, https://www.cnbc.com/2023/11/28/amazon-reveals-trainium2-ai-chip-while-deepening-nvidia-relationship.html.
55. Kate Park, "Mark Zuckerberg Woos Big Tech in Asia to Double Down on AI Chips," *TechCrunch*, February 29, 2024, https://techcrunch.com/2024/02/29/metas-zuckerberg-woos-big-tech-in-asia-to-double-down-on-ai-chips/.
56. Belle Lin, "In Race for AI Chips, Google DeepMind Uses AI to Design Specialized Semiconductors," *The Wall Street Journal*, July 20, 2023, https://www.wsj.com/articles/in-race-for-ai-chips-google-deepmind-uses-ai-to-design-specialized-semiconductors-dcd78967.
57. Jane Lanhee Lee, "US Compels Saudi Fund to Exit AI Chip Startup Backed by Altman," *Bloomberg*, Decem-

ber 1, 2023, https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-11-30/us-compels-saudi-fund-to-exit-ai-chip-startup-backed-by-altman; "'ijbar sunduq sa،udi ،ala bay،i hisatih bisharika;at raqa'iq daka' 'istina،i 'amrikiyya lihada al-sabab [Forcing a Saudi fund to sell its stake in an American artificial intelligence chip company for this reason]," *Arabi 21*, December 2, 2023, https://arabi21.com/story/1556403/إجبار-صندوق-سعودي-على-بيع-حصته-بشركة-رقائق-ذكاء-اصطناعي-أمريكية-لهذا-السبب.

58. "About Alat," Alat, accessed April 2, 2024, https://www.alat.com/en/.
59. "Saudi Arabia Signs Deals With Chinese Companies To Advance AI Capability. How Does That Compare To The U.S. Strategy?," University of California Institute for Prediction Technology, accessed May 25, 2024, https://predictiontechnology.ucla.edu/saudi-arabia-signs-deals-with-chinese-companies-to-advance-ai-capability-how-does-that-compare-to-the-u-s-strategy/.
60. Eleanor Olcott, "'Strings attached': Saudi Arabia steps up demands in tech deals with China," *Financial Times*, February 19, 2024, https://www.ft.com/content/21f9ca35-7170-4eab-bf0b-2f3d0df9bad1.
61. "55,000,000 Ordinary Shares GLOBALFOUNDRIES Inc," SEC Filing GlobalFoundries, October 27, 2021, https://investors.gf.com/node/7446/html#:~:text=Our%20shareholder%2C%20Mubadala%2C%20through%20its,power%20of%20our%20issued%20and.
62. Ben Batenstein, "Abu Dhabi Targets $100 Billion AUM for AI Investment Firm," *Bloomberg*, March 12, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-11/abu-dhabi-said-to-target-100-billion-aum-for-ai-investment-firm.
63. Abeer Abu Omar, "Abu Dhabi AI Firm to Pare Back China Presence in Pivot to US," *Bloomberg*, February 12, 2024, https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-02-12/abu-dhabi-ai-firm-g42-to-pare-back-china-presence-in-pivot-to-us; Katrina Northrop, "G42's Ties to China Run Deep," *The Wire China*, December 3, 2023, https://www.thewirechina.com/2023/12/03/g42s-ties-to-china-run-deep-g42-peng-xiao/.
64. "Microsoft invests $1.5 billion in Abu Dhabi's G42 to accelerate AI development and global expansion," Microsoft, April 15, 2024, https://news.microsoft.com/2024/04/15/microsoft-invests-1-5-billion-in-abu-dhabis-g42-to-accelerate-ai-development-and-global-expansion/.
65. "Microsoft and G42 announce $1 billion comprehensive digital ecosystem initiative for Kenya," Microsoft, May 22, 2024, https://news.microsoft.com/2024/05/22/microsoft-and-g42-announce-1-billion-comprehensive-digital-ecosystem-initiative-for-kenya/.
66. "FACT SHEET: Kenya State Visit to the United States," The White House, May 23, 2024, https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/05/23/fact-sheet-kenya-state-visit-to-the-united-states/.
67. "Commerce-backed deal with Emirati AI giant sets off alarm bells in Congress," Politico, May 24, 2024, https://www.politico.com/news/2024/05/24/ai-china-uae-00159713#:~:text=When%20Microsoft%20inked%20a%20%241.5,out%20of%20China's%20"camp.
68. Markus Anderljung et al., "Frontier AI Regulation:

نبذة عن المؤلّفة

جون بارك هي زميلة زائرة في مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية. تعمل في مجال الاقتصاد السياسي، وتركّز على الشؤون الجيواقتصادية للصراع في الاقتصاد الرقمي في آسيا الشرقية والولايات المتحدة وأوروبا ومنطقة الخليج. ويركّز عملها على الصراعات المتعلّقة بالتجارة والطاقة والتكنولوجيا بين الدول التي تشقّ طريقها نحو المستقبل الرقمي. ويتعلّق عملها الحالي بالصراعات الجيوقتصادية في التقنيات الناشئة، مثل الذكاء الاصطناعي وأشباه الموصلات والمركبات الكهربائية/البطاريات والعملات الرقمية.

تودّ المؤلفة أن تشكر جوريس تير على ملاحظاته القيمة، كما تشكر المتدرّبتين ليلى خالد الشعري وغفران دايمي على مساعدتهما البحثية.

نبذة عن مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية

مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية هو مؤسسة مستقلّة غير ربحيّة تُعنى بالبحوث بشأن السياسات، وتأخذ من العاصمة القطرية الدوحة مقرّاً لها. يُجري المجلس بحوثاً بشأن السياسات ويعقد الاجتماعات وجلسات الحوار وينخرط مع الجهات الفاعلة في السياسات حول القضايا الجيوسياسية والاجتماعية الاقتصادية التي تواجهها منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. ويؤدّي المجلس دور صلة الوصل بين منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وباقي العالم، ويقدّم مقاربات إقليميّة للقضايا والسياسات العالمية ويؤسّس شراكات مع مراكز بحوث ومنظّمات تنموية في أرجاء منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا والعالم.

مجلس الشرق الأوسط للشؤون الدولية
برج المانع، الطابق الثالث، الشارع 850،
المنطقة 60، الدوحة، قطر
www.mecouncil.org