

## تقرير

روبوتات مائية  
لكشف أسرار القطب الجنوبي

يجب أن تغامر في تجاويف المحيط المعقدة للغاية التي شكلتها الألواح الجليدية وغير المعروفة إلى حد كبير. وقد ابتكر الفريق خوارزميات ملاحية جديدة لـ seaglider واختبروها في المحاكاة للتأكد من أن الروبوتات يمكنها التنقل والعودة بأمان. وتقتضي الخطة بأن تغوص الروبوتات العائمة داخل الكهوف الجليدية وخارجها مرات عدة في اليوم في الصيف، وتطفو على السطح بين كل رحلة لترسل البيانات إلى الشاطئ. وبمجرد أن يتجمد سطح المحيط في الشتاء، ستستمر الروبوتات في إجراء القياسات بمفردها، لترسل البيانات في وقت لاحق في الربيع، وفق بيان الجامعة.

يقول كريج لي، أستاذ في علم المحيطات في مختبر الفيزياء التطبيقية في جامعة واشنطن إن «هذا الاختبار العالي الخطورة دليل على مفهوم استخدام التكنولوجيا الروبوتية في بيئة بحرية محفوفة بالمخاطر». الجرف الجليدي هو الجزء العائم من النهر الجليدي الذي يمتد من البحر الداخلي، والذي يقع على الطبقة السفلية. معظم القارة القطبية الجنوبية لا تظهر حتى الآن ذوباناً سطحياً خطيراً، لكن العلماء يعتقدون بأن الذوبان يحدث في الأنهر الجليدية الداخلية، حيث تلتقي المياه المحيطية الدافئة نسبياً بالجانب السفلي. يشرح كريستيانسون أننا «لم نتمكن يوماً من الغوص بعمق كبير في كهف جليدي، حيث يلتقي الجرف الجليدي العائم بقاع البحر، وإذا تمكنا من القيام بذلك، فسوف نكون قادرين على جمع أطنان من البيانات الجديدة. فكثيراً ما لا نعرف حتى ما هي تضاريس قاع البحر تحت هذا الجرف، ما يؤثر على تدفق المياه ودرجة الحرارة وغيرها من العوامل التي تتحكم في معدل الذوبان».

وقد نقل موقع scientific american أنه على مدى 40 عاماً ازدادت سرعة ذوبان الجرف الجليدي «باين أيلاند» إلى 75%، وإذا ذاب تماماً سيؤدي إلى رفع مستوى البحر ليغرق جميع المدن الساحلية على كوكب الأرض، وبالتالي فإن الطريقة الوحيدة لجمع بيانات عن درجة الحرارة الرئيسية والضغط وتركيبية المياه وقياس الاضطراب هي وضع الروبوتات مباشرة في البحر أسفل الجرف.

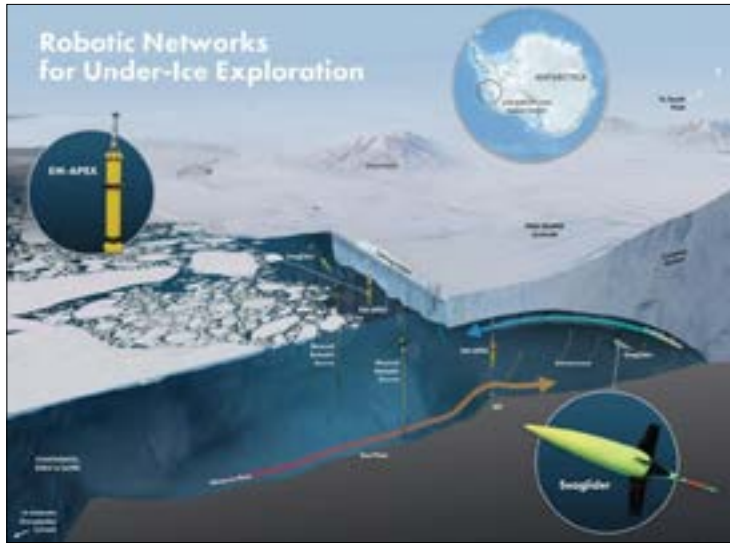
المشروع الجديد  
سيقوم على نشر  
شبكة روبوتية في نصف  
الكرة الجنوبي، حيث تعد  
البيئة أكثر تحدياً

هذه الروبوتات البحارة تدعى seaglider وقد اخترعها علماء المحيطات في جامعة واشنطن في منتصف التسعينيات، بدعم من مؤسسة العلوم الوطنية، ولا تزال تبني نماذج بحوث من الروبوتات المائية. منذ عام 2008 قام باحثو جامعة واشنطن بتكييف Seaglider للعمل تحت الجليد، وكانوا يستخدمونه لأخذ عينات من تحت الجليد البحري في القطب الشمالي. وفي عام 2014، استخدم seaglider وغيرها من التقنيات في المحيط المتجمد الشمالي لتعقب تفكك جليد البحر الصيفي. وتقول جامعة واشنطن في بيانها إن المشروع الجديد سيقوم على نشر شبكة روبوتية مماثلة في نصف الكرة الجنوبي، حيث تعد البيئة أكثر تحدياً لأن الروبوتات

مع انتهاء موسم الأعياد، عاد «بابا نويل» إلى القطب الشمالي في حين اتجهت سبعة روبوتات مائية إلى القطب الجنوبي. فقد أعلنت جامعة واشنطن نهاية الشهر الفائت عن شراكة جديدة بين كلية البيئة ومختبر الفيزياء التطبيقية في الجامعة والملياردير بول ألين فيلانثروبين، بهدف إرسال سبعة روبوتات مائية ذاتية القيادة للغوص لمدة سنة أسفل القطب الجنوبي لاكتشاف الأسرار الكامنة تحت الجرف الجليدي العائم في أنتاركتيكا، الذي يحمل في غلافه الجليدي الكثير من الجليد، الذي إذا ما انهار يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع مستوى البحار أمثراً عدة.

في الواقع، لا نملك الكثير من المعلومات عن القطب الجنوبي «الذي يعد أحد أكبر الأمور المجهولة لمستقبل مناخ الأرض»، إذ يقول عالم الجليد والأستاذ المساعد في علوم الأرض وعلوم الفضاء في جامعة واشنطن، نوت كريستيانسون، في بيان للجامعة إنه «ليس لدينا تقريباً أي معلومات عن المنطقة التي يتدفق فيها النهر الجليدي فوق المحيط، حيث تبلغ سماكة الجليد بين 300 و500 متر. ليس هناك اختراق للضوء، من المستحيل التواصل مع أي أجهزة، وهذه البيئة صعبة للغاية على الروبوتات». وعليه، ستكون المهمة محفوفة بالمخاطر نظراً إلى البيئة الصعبة التي ستوضع بها الروبوتات.

هذه الروبوتات البحارة تدعى seaglider وقد اخترعها علماء المحيطات في جامعة واشنطن في منتصف التسعينيات



الحديث عما يعرف بـ (OpenMP) و (Open Multi-Processing) و (Message Passing Interface). عادةً، ننتقل من خوارزميات حاسوبية مكتوبة بطريقة تسلسلية واحدة مصممة للتشغيل على وحدة المعالجة المركزية، ونقوم بتغييرها لتعمل على كمبيوترات متعددة النواة، هذه النقلة هي في أغلب الأحيان صعبة وأكثر تعقيداً وتحتاج إلى إلمام بما يعرف بالبرمجة المتوازية ولغات البرمجة بطبيعة الحال.

إذاً، الكمبيوترات الخارقة هي عبارة عن كمبيوترات تمتلك موارد هائلة جداً، تستخدم لمعالجة كم هائل جداً من البيانات، ولها القدرة على تخزين كم هائل جداً من البيانات والمعلومات.

\*مهندس ودكتور في مجال علوم الكمبيوتر وأنظمة تكنولوجيا المعلومات - باحث في الوكالة الفرنسية للطاقة الذرية والطاقات البديلة

يحتاج حتماً إلى فهم عميق لهيكليات هذه الكمبيوترات وإلى لغات برمجة محددة. لذلك جرى تطوير، ولا يزال، عدد من الواجهات المفتوحة المصدر من قبل مراكز أبحاث رائدة في هذا المجال لتسهيل تصميم الخوارزميات بالشكل الذي يمكن تشغيلها على هذه الكمبيوترات. يمكننا هنا

تستخدم الكمبيوترات  
الخارقة لحل مشاكل  
مثل التنبؤ بالطقس،  
دراسة الفضاء،  
التنقيب عن النفط...

الغرب، إذ إن على الجامعات كافة، ولا سيما في لبنان، إدخال مواد تعليمية عديدة حول هذا الموضوع، بالإضافة إلى القيام بمشاريع، وإن كانت بسيطة، لكنها تشكل انطلاقة لا بأس فيها، خصوصاً أن بالإمكان اليوم شراء العشرات من شرائح الكمبيوترات الصغيرة المتدنية الثمن مثل الـ RaspberryPi، وربطها ببعض لتشكيل كمبيوتر خارق صغير يمكن استعماله في التعليم والبحث. لا يجب أن ننسى أيضاً وجود شرائح إلكترونية أخرى مثل الـ GPU والـ FPGA ذات التصميم المختلف، ولكن يمكن إدراجها على قائمة الشرائح ذات الحوسبة الفائقة. هذا الأمر يُعد في غاية الأهمية، وهو لا يحتاج إلى ميزانيات ضخمة، بل إلى قرار وإرادة لنتمكن أقله من مواكبة التكنولوجيا الموجودة في العالم وتمكين الطلاب من الدخول إن أرادوا هذا الميدان.

باستثناء وجود كمبيوتر خارق في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية في السعودية، يُدعى «شاهين 2» صممته شركة IBM الأميركية، وهو مكون من 197,568 نواة (CPU) و 790 تيرابايت كحجم ذاكرة (RAM) ويستعمل في مجالات الموارد والطاقة والعلوم البيولوجية، فإن وضع الدول العربية مزر في هذا المجال. لكن هذا لا يعني الوقوف متفرجين على ما يحصل في

صمم أول كمبيوتر  
خارق في ستينيات  
القرن الماضي على  
يد Simor Grey

صمم أول كمبيوتر خارق في ستينيات القرن الماضي على يد Simor Grey

## عالم سريع

تم إرسال أول رسالة نصية SMS في 3 كانون الأول عام 1992 من قبل مهندس البرمجيات نيل بابورث إلى مدير شركة فودافون ريتشارد جارفيس الذي تلقى الرسالة على هاتفه Orbitel 901 وكانت الرسالة تقول: "Merry Christmas". وأرسل بابورث الرسالة من كمبيوتره لأن الهواتف آنذاك لم يكن فيها لوحة مفاتيح.

كانت نوكيا أول مصنع للهواتف يدعم النظام العالمي لخط الهاتف المحمول GSM عام 1993 بخاصية إرسال الرسائل النصية. وفي عام 1997، أصبحت أول مصنع ينتج هاتفاً محمولاً مع لوحة مفاتيح كاملة هو نوكيا 9000i.

