باحثون يربطون شرائح السيليكون الضوئية مباشرة على حزمة معالجة

www.nasainarabic.net
@NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic NasaInArabic

تمتلك صناعات الحاسوب و الاتصالات اللاسلكية خططاً طموحة مستقبلاً، من قبيل نظم التخزين السّحابي و نظم تحليل البيانات ذات الأحجام الهائلة و النظم التي تعمل عمل الدماغ لتتفوق على الحواسب القياسية، و يتم الآن تطوير مثل هذه الأنظمة، و بالفعل فقد أظهر العلماء في مركز **IBM** للأبحاث الخطوة القادمة و المهمة لتسويق الجيل القادم للتقنية الحاسوبية، فقد أسسوا طريقة لدمج شرائح السيليكون الضوئية مع المعالج ضمن نفس الحزمة مستغنيين بذلك عن المُبدّلات التجميعية (**Transceiver Assemblies**) انظر [1].

سيتم تقديم هذه التقنية الجديدة في 25 آذار 2015 ضمن مؤتمر و معرض "اتصالات الألياف البصرية" (**OFC – Optical Fiber Communications**) في لوس أنجلوس بولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث ستقلّل هذه التقنية من التكلفة و ترفع كل من الأداء و كفاءة استهلاك الطاقة و حجم مراكز البيانات مستقبلاً، و ستسهم في زيادة كفاءة الحواسيب الفائقة و الأنظمة السحابية.

تُقدّم الأجهزة الفوتونية –التي تستخدم الفوتونات بدلاً من الإلكترونات في نقل المعلومات و التحكم بها– العديد من الإيجابيات مقارنةً بالوصلات الالكترونية التقليدية الموجودة في حواسب اليوم، حيث يمكن للوصلات الضوئية نقل معلومات أكثر خلال مسافات أبعد و بكفاءة أفضل في استهلاك الطاقة من نظيراتها النحاسية.
و للاستفادة بالشكل الأمثل من هذه التقنيّة، يلزمنا دمج دقيق بين المنطق الإلكتروني و آليات التراسل الضوئي، و بالتالي تحتاج الشريحة الضوئية لأن تكون أقرب ما يمكن من الشريحة الإلكترونية للتقليل من مسافة الوصلات الكهربائية بينهما، هذا الأمر يمكن إنجازه فقط في حال تم تحزيم كِلتا الشريحتين أو دمجِهما مع بعضهما البعض.

يقول بيرت أوفرين (**Bert Offerin**) مدير مجموعة البصريات في مركز **IBM** للأبحاث في زيوريخ: "لازالت **IBM** رائدة في مجال ضوئيات السيليكون التكاملية للـ (**CMOS**–انظر[2]) لأكثر من 12 سنة، و هي تقنية تقوم بدمج وظائف الاتصالات البصرية على شريحة سيليكونية فبالإضافة إلى تطوّرات تقنيّة السيليكون على مستوى الشرائح، يلزمنا أيضاً مبادئ غير مألوفة لتحقيق التكاملية على مستوى النظام و ذلك لضمان الفائدة التامّة للقدرات الجديدة التي ستُدخلها الضوئيات السيليكونية".

ويضيف أوفرين: "لقد تم إدراج تقنيّة التوصيل الضوئي حالياً ضمن مراكز البيانات من خلال الربط مع المُبدِلات المنفصلة أو الكابلات الضوئية العمليّة و التي تأتي ضمن بُنية جاهزة و مجمّعة مسبقاً، أمّا المُبدلات المدمجة مسبقاً فهي مُكلفة و كبيرة بشكل كافٍ بما يحدّ من استخداماتها". وبالإضافة إلى ذلك فإن هذه المُبدلات مُركّبة على طرف اللوحة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة المسافة بين شريحة المعالج و المكونات الضوئية.

اقترح كل من أوفرين و زملائه في **IBM** من أوروبا و الولايات المتحدة الأمريكية و اليابان مشروعاً للدمج بحيث يتم معاملة شرائح السيليكون الضوئية بشكل مشابه لشرائح السيليكون المُعَالِجة العادية، و يتم توصيلها بشكل مباشر إلى حزمة المُعالَجة بدون الحاجة إلى إعادة تجميعهم ضمن موائمات التبديل القياسية.
الأمر الذي قد يقوم بالتقليل من كُلفة التجميع، و يعمل على تحسين الأداء و كفاءة أفضل في استهلاك الطاقة بالنسبة للمُوصلات الضوئية، و تتصاعد التحديات لكون تَحمُّلات التراصف في الأجهزة الضوئية أصبحت حَرِجة (ضمن مجال دون ميكروي)، و لأن الواجهات البينيّة الضوئية حساسة للكسر والعطب، فهناك حاجة لأفضل تقنيات الدمج.

أظهر الفريق كفاءة في الاقتران الضوئي لمصفوفة من الدلائل الموجية (**Waveguides**–انظر [3]) السيليكونية الموضوعة على ركيزة مكوّنة من مصفوفة من دلائل موجية من البوليمر، ويشكل الاختلاف الحجمي المميّز بين الدلائل الموجية السيليكونية و الدلائل الموجية من البوليمر على تحدياً رئيسياً، حيث يقوم الباحثون من أجل تجاوز مثل هذه العقبة بجعل الدليل الموجي السيليكوني يستدّق تدريجياً ليؤدي ذلك إلى زيادة كفاءة نقل الإشارات الضوئية إلى الدلائل الموجيّة من البوليمر.

يقول أوفرين: "إن هذه الطريقة قابلة للتطبيق و تعطي إمكانية التوصيل البيني لأكثر من وصلة ضوئية بين شريحة السيليكون الضوئية و النظام و في نفس الوقت، وعملية الاقتران الضوئي حساسة للاستقطاب و للأطوال الموجيّة و للحد الحرج لتحمل الارتصاف ضمن بضعة ميكرومترات". و يضيف أيضاً: "يمكن لبرنامج الدمج أن يقلل وبشكل كبير جداً من تكلفة تطبيق الوصلات البينية الضوئية للسيليكون الضوئي على نُظم الحوسبة".

وفسر أوفرين كذلك كيفية تمكننا من توظيف التقنية الضوئية في مجالات واسعة في المستقبل، لتقودنا إلى نُظم حوسبة تستطيع أن تعالج بيانات أكثر و بسويات أداء مرتفعة و بكفاءة أفضل في استهلاك الطاقة.
و يقول أيضاً: "هذه الأنظمة ستكون الأساس في التطبيقات المستقبلية ضمن مجال الحوسبة السحابية و الحوسبة التحليلية و المعرفية وحوسبة البيانات الضخمة، و بالإضافة إلى ذلك سيكون هنالك تصاميم غير مألوفة تتطلب حزم اتصالات ذات عرض واسع الطيف مثل

النُظم التصنيفية".

ملاحظات

[1] المُبدلات التجميعية (**Transceiver Assemblies**): أدوات لإرسال و استقبال الإشارات في حال الدمج بين تقنيتي اتصال مختلفتين، مثل إرسال إشارات كهربائية لنظام ضوئي.

[2] شبه موصل أوكسيد المعدن المتتام (**Complementary Metal Oxide Semiconductor – CMOS**): و هي تقنية لبناء الدارات التكاملية (IC)، تتميز بتبديدها المنخفض للاستطاعة في حال الوصول إلى الأحمال الأومية.

[3] الدلائل الموجية (**Waveguides**): وهي أنبوب ذو مقطع دائري أو مستطيلي لمعدن ناقل، يستخدم لنقل الأمواج الراديوية عالية التردد، و خصوصاً الأمواج الميكروية.

- التاريخ: 2015-03-22
- التصنيف: فيزياء

#الحواسيب #المعالجات

المصطلحات

- **أشباه الموصلات (أو أنصاف النواقل) (semiconductor)**: وهي مواد ذات مقاومة كهربائية ديناميكية بمجال بين مقاومة الموصلات ومقاومة العوازل، بحيث ينتقل التيار الكهربائي فيها عبر تدفق الالكترونات إلى القطب الموجب وتدفق للثقوب باتجاه القطب السالب (الثقب هنا موضع لإلكترون متحرّر)، من أهم تطبيقاتها: الترانزستور والثنائيات الباعثة للضوء
- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - مازن قنجراوي
- مُراجعة
  - آلاء محمد حيمور
- نشر

- همام بيطار