Des composants optoélectroniques sur mesure

Autor(en): **Frei, Pierre-Yves**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **27 (2015)**

Heft 106

PDF erstellt am: **12.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-771948

Nutzungsbedingungen

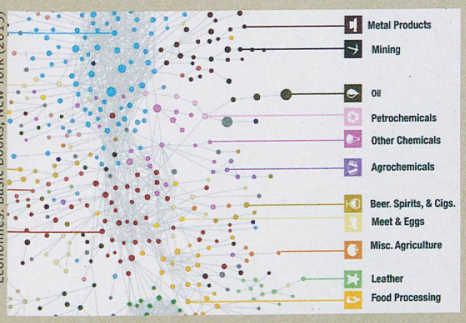
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Hidalgo CA. Why Information Grows: The Evolution of Order from Atoms to Economies. Basic Books, New York (2015)

Des algorithmes peuvent prédire les échanges commerciaux.

Quand Netflix prédit l'économie

Peut-on prédire les échanges commerciaux internationaux? Alexandre Vidmer, de l'Université de Fribourg, y travaille en s'appuyant sur des modèles numériques et la théorie des systèmes complexes.

Le physicien et son équipe ont pioché dans les bases de données de l'ONU des informations relatives aux échanges commerciaux de 65 pays, portant sur 770 produits, entre 1996 et 2000. «Nous avons tenté d'estimer les échanges intervenus en 2001 à l'aide de divers modèles prédictifs», explique le chercheur. Sans passer par une analyse économique fondée sur l'offre et la demande, mais uniquement en se basant sur les données du passé. Inspiré par un algorithme développé par Alexandre Vidmer pour établir des recommandations parmi les 9000 films et séries disponibles dans le catalogue de Netflix, un des nouveaux modèles confère notamment un avantage aux produits déjà populaires.

Ces nouveaux outils ont permis de prédire correctement en moyenne de 7 à 8% des échanges commerciaux effectués en 2001. Un score modeste, mais qui grimpe à 12% «si l'on prend en compte une plus longue période», précise le chercheur.

Didier Sornette, professeur de risques entrepreneuriaux à ETH Zurich, qualifie ces résultats de «raisonnables», mais regrette que l'étude n'aille pas plus loin en clarifiant «ce qu'on peut en retirer concrètement en termes de richesses, un facteur pourtant important aux yeux de tout économiste et décisionnaire». Ce sera peut-être pour la prochaine étude: Alexandre Vidmer essaie désormais d'appliquer ses résultats à la prédiction du cours des actions en bourse. *Fabien Goubet*

—

A. Vidmer et al.: Prediction in complex systems: The case of the international trade network. Physica A, 2015

Des composants optoélectroniques sur mesure

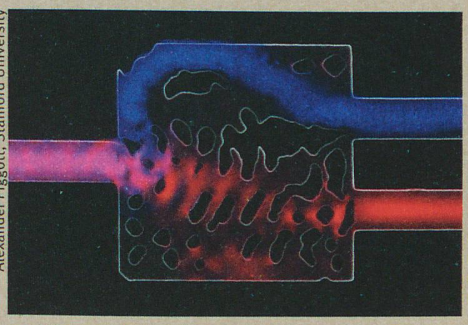
Une équipe de l'Université Stanford a développé un logiciel qui génère automatiquement le design d'un composant optoélectronique. «C'est un pas important vers l'élaboration d'ordinateurs basés aussi bien sur les photons que sur les électrons», explique Konstantinos Lagoudakis, qui a rejoint l'Université Stanford grâce à une bourse du FNS après une thèse effectuée à l'EPFL. L'optoélectronique veut amener la lumière dans les ordinateurs pour éviter les inconvénients des microprocesseurs actuels: l'électricité souffre à la fois de lenteur et de dissipation de chaleur, au contraire des particules de lumière. Reste que les photons sont difficiles à manipuler.

«Notre méthode permet de fabriquer plus facilement des dispositifs d'optoélectronique», poursuit le physicien. Le team de la professeur Jelena Vučković a utilisé un nouvel algorithme de design inversé pour mettre au point un démultiplexeur nanoscopique à partir de silicium, un dispositif qui sépare un signal lumineux entrant en plusieurs signaux sortant, en fonction de la longueur d'onde de la lumière.

«Ce démultiplexeur est un élément passif. Nous voulons désormais fabriquer des composants actifs, tel un transistor. Pour cela, nous devrons trouver un moyen de contrôler les photons avec la lumière, de la même manière que c'est l'électricité qui gère le courant électrique passant dans un transistor classique.» Ce type de dispositif pourrait fournir la base des microprocesseurs optoélectroniques de demain. *Pierre-Yves Frei*

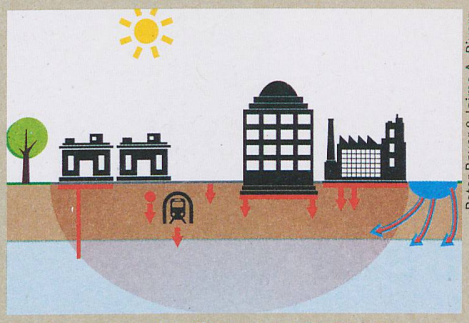
—

A. Y. Piggott et al.: Inverse design and demonstration of a compact and broadband on-chip wavelength demultiplexer. Nature Photonics, 2015



Alexander Piggott, Stanford University

En séparant la lumière, ce composant pourrait servir à un nouveau type d'ordinateurs.



Peter Bayer & Jaime A. Rivera

Le sous-sol est chauffé par les infrastructures.

Les villes réchauffent les eaux souterraines

La chaleur des villes entraîne une augmentation de la température de la nappe phréatique de plusieurs degrés, révèle une étude conjointe d'ETH Zurich, de l'Institut de technologie de Karlsruhe et de l'Université de Cambridge. Habituellement, les eaux souterraines atteignent environ dix degrés, soit la température annuelle moyenne de l'air. Sous les centres de Karlsruhe et de Cologne, elles ont en revanche cinq degrés de plus.

Grâce à des centaines de mesures, les scientifiques ont cartographié la température des eaux dans le sous-sol. Ils ont constaté que les bâtiments et les routes asphaltées, les conduites de chauffage à distance ainsi que les tunnels réchauffaient les eaux souterraines. On observe également ce phénomène à Zurich. Plus la nappe phréatique est profonde et moins elle est réchauffée par les infrastructures. L'effet est d'autant plus important que les villes sont situées au nord: à Moscou, les eaux souterraines ont neuf degrés de plus que l'air.

Ces îlots souterrains de chaleur urbaine renferment un grand potentiel en matière d'énergie géothermique. «A Karlsruhe, l'augmentation artificielle de la chaleur de la nappe phréatique est susceptible de couvrir un tiers des besoins annuels en matière de chauffage», souligne Peter Bayer, hydrologue d'ETH Zurich et coauteur.

Ce phénomène pourrait toutefois aussi avoir des conséquences négatives. «La hausse de la température met l'écosystème souterrain sous stress, relève Christian Griebler, spécialiste de l'écologie des nappes phréatiques au Helmholtz-Zentrum de Munich. La consommation d'oxygène croît, ce que ne supportent pas de nombreux organismes.» *Anne-Careen Stoltze*

—

S. A. Benz et al.: Spatial resolution of anthropogenic heat fluxes into urban aquifers. Science of the Total Environment, 2015