Un laser ultrarapide, compact et moins énergivore

Autor(en): **Pousaz, Lionel**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **31 [i.e. 30] (2018)**

Heft 117: **L'impuissance des experts**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-821596

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

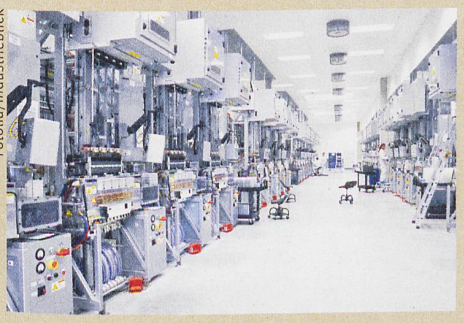
Industrie: comment réduire les incertitudes dans la production

Les managers doivent pouvoir évaluer rapidement de nombreux scénarios afin de tirer le maximum d'une unité de production constituée de centaines de machines. Le niveau des commandes fluctue, le prix des matières premières varie, et des équipements tombent en panne... De petits impondérables peuvent vite avoir un énorme impact. Une équipe de l'ETH Zurich réunie autour de Maryam Kamgarpour a développé un algorithme pour identifier au plus vite la bonne solution. «Les processus que nous optimisons sont liés à de fortes incertitudes», souligne le doctorant Damian Frick. «Notre algorithme utilise la structure complète du modèle afin de déboucher sur un problème d'optimisation plus simple.» Cette approche se révèle deux fois plus rapide que celles mises en œuvre jusqu'à présent, tout en assurant des résultats d'un degré de pertinence équivalent.

Les chercheurs commencent par étudier les propriétés statistiques des scénarios et par filtrer l'ensemble des facteurs d'incertitude qui ne se sont jamais ou que très rarement présentés dans l'entreprise. On aboutit ainsi à un «programme de scénarios». Du point de vue mathématique, ce dernier amenuise le nombre des contraintes accessoires qu'un scénario particulier doit prendre en compte, et le temps de calcul s'en trouve abrégé d'autant. Cependant, les paramètres d'un problème d'optimisation ne sauraient être réduits à volonté sans nuire à la pertinence des résultats. Dès lors, pour un scénario particulier, ces variables peuvent être regroupées et ingénieusement choisies afin que leur examen soit moins complexe et plus rapide. Le plan de production qui en découle permet aux responsables d'exécuter avec une économicité maximum les commandes des clients. *Hubert Filser*

—

D. Frick et. al.: Exploiting structure of chance constrained programs via submodularity. Automatica. Arxiv (2018)



Fotolia/Industrieblick

La production à la chaîne est un art. Un nouveau logiciel de l'ETH Zurich la rend plus efficace.

Keystone/AP Photo/Marcio Jose Sanchez

Pour reconnaître le visage d'un usager: un nuage de faisceaux laser.

Un laser ultrarapide, compact et moins énergivore

Au laboratoire comme au cinéma, les rayons laser apparaissent comme des flux continus de lumière colorée. En réalité, ils sont composés d'impulsions lancées trop rapidement pour que nous puissions distinguer les intervalles. Les lasers «ultrafast» poussent le principe à l'extrême en envoyant des impulsions tous les milliardièmes de seconde. Ils peuvent mesurer des intervalles de temps – et donc des distances – avec une très grande précision. Une équipe de l'ETH Zurich dirigée par Ursula Keller a repoussé les limites de ces dispositifs en termes de compacité et de consommation d'énergie en optimisant l'amplification. Leur laser génère des pulses de 0,3 millième de milliardième de seconde.

Tous les lasers exploitent un même phénomène: lorsqu'un atome dans un niveau énergétique excité reçoit un photon, il en émet un second de même fréquence et de même phase. La réaction en chaîne produit alors un flux de photons: c'est le faisceau laser. Comme amplificateur, l'équipe zurichoise a utilisé un semiconducteur nanostructuré favorisant l'auto-génération de boîtes quantiques. Celles-ci piègent des électrons excités, ce qui permet l'amplification de photons. «Avec une densité de mille milliards de boîtes quantiques par millimètre carré, ce matériau se prête à la conception de femtolasers à haut rendement, compacts et peu énergivores», explique Ursula Keller.

Des lasers ultrafast ont récemment fait leur apparition dans des dispositifs grand public. Le dispositif de reconnaissance faciale du dernier iPhone émet un nuage de faisceaux lasers et analyse les photons réfléchis par le visage de l'usager pour en faire un modèle 3D. Mais leur faible puissance limite leur utilisation à de proches objets, car le nombre de photons pouvant revenir sur le capteur diminue avec la distance. «Notre technologie permettrait de mesurer en 3D un environnement physique plus large, et cela avec une précision de l'ordre du micromètre», estime la chercheuse. *Lionel Pousaz*

—

C. G. E. Alfieri et al : High-Power Sub-300-Femtosecond Quantum Dot Semiconductor Disk Lasers. Ieee Photonics Technology Letters (2018)

Le retrait des glaciers au XIXe siècle n'est pas principalement dû aux humains

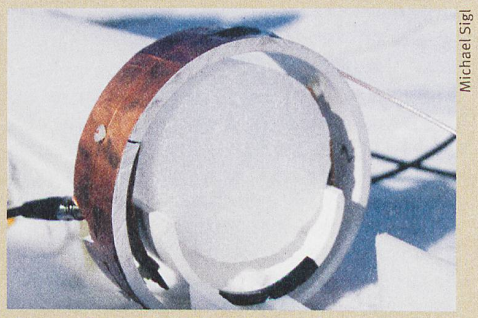
Les images du recul des glaciers alpins il y a plus d'un siècle représentent un symbole fort du réchauffement climatique. Pourtant, les activités humaines ne seraient pas responsables de ce phénomène selon une recherche menée par Michael Sigl, climatologue à l'Institut Paul Scherrer à Villigen (AG). «Nos analyses montrent que les quantités de carbone suie émises dans l'atmosphère en raison de l'industrialisation n'ont augmenté qu'après 1875, indique le chercheur. Or, à cette échéance, la diminution de longueur des glaciers avait déjà atteint 80% de la perte totale qui sera enregistrée à la fin du XIXe.»

Ces résultats ont été rendus possibles grâce à la combinaison de mesures des langues glaciaires, des émissions de carbone noir, ainsi que d'autres particules issues de la pollution industrielle. «Nous avons analysé des carottes de glace alpines couvrant une période allant de 1741 à 2015, poursuit Michael Sigl. Jamais auparavant, les mesures n'avaient été aussi détaillées. C'est ce qui explique pourquoi les résultats des études précédentes (qui établissaient un lien entre les émissions de carbone et le recul des glaciers dès 1860, ndlr) étaient imprécises.»

Si le recul des glaciers européens au XIXe n'est pas dû à l'activité humaine, comment l'expliquer? «La période allant de 1800 à 1850 a été caractérisée par un climat froid en Europe, remarque Michael Sigl. Cela est dû entre autres à de fortes éruptions volcaniques. Les langues glaciaires ont donc crû davantage que leur longueur 'naturelle'. Elles sont simplement revenues à leur niveau normal entre 1860 et 1875.» Le chercheur insiste pour clarifier les choses: après 1875, les activités humaines ont clairement contribué au recul des glaciers. «Cette étude montre que les phénomènes climatiques sont complexes. Même s'ils sont perturbés par les humains, ils sont également influencés par des facteurs naturels.» *Geneviève Ruiz*

—

M. Sigl et al.: No role for industrial black carbon in forcing 19th century glacier retreat in the Alps. The Cryosphere (to be published, 2018).



Michael Sigl

Une carotte de glace livre ses secrets: des taux de pollution industrielle vieux de 150 ans.