

# L'ordinateur le plus rapide du monde à la pointe de la recherche sur la COVID-19



Fugaku a remporté la première place dans quatre domaines distincts de performance : vitesse de calcul, IA, big data et performances d'applications. En développant Fugaku, Fujitsu et RIKEN avaient pour objectif de créer un superordinateur hautement polyvalent capable de résoudre divers problèmes sociaux.

En juin 2020, le superordinateur japonais Fugaku a été certifié comme étant l'ordinateur le plus rapide du monde. Présentant de hauts niveaux de performances et de polyvalence, il a déjà permis d'obtenir des résultats positifs dans la lutte contre la COVID-19.

Le superordinateur japonais Fugaku a beaucoup fait parler de lui pour avoir aidé à lutter contre la pandémie de coronavirus en cours. Développé conjointement par l'Institut RIKEN et Fujitsu Ltd. depuis 2014, Fugaku peut être considéré comme une fusion des prouesses technologiques japonaises.

Une des premières priorités de sa conception était de créer un système qui soit facile à utiliser. Le nouveau microprocesseur A64FX de Fujitsu a fait preuve d'une polyvalence remarquable

dans l'exécution d'une large gamme de logiciels grâce à son utilisation du jeu d'instructions ARM pour applications de travail, de fabrication britannique. Une autre caractéristique remarquable de Fugaku est sa capacité d'économie d'énergie : l'année dernière, il s'est classé premier au monde dans le Green500, le classement mondial des superordinateurs en fonction de leur efficacité énergétique.

Plus récemment, Fugaku s'est emparé de la première place dans plusieurs grands classements mondiaux de

performances de superordinateurs, notamment le TOP500 (vitesse de calcul), le HPCG (performances dans les applications pratiques), le HPL-AI (performances de traitement de l'IA) et le Graph500 (traitement de big data). C'est la première fois qu'un superordinateur arrive en tête du classement dans ces quatre catégories. De plus, Fugaku a clairement surpassé ses concurrents les plus proches – un accomplissement remarquable.

MATSUOKA Satoshi, directeur du RIKEN Center for Computational

Science, déclare : « Il ne sert à rien d'être classé premier uniquement en termes de vitesse de calcul ; ce qui est important, c'est que la machine réussisse dans un large éventail de domaines. Nous nous sommes longuement et sérieusement penchés sur l'utilisation de la machine et le type de résultats scientifiques qui pourraient être obtenus. Je pense que le fait que Fugaku l'a emporté dans quatre critères distincts de référence témoigne de nos efforts en matière d'ergonomie et de polyvalence, et constitue par conséquent une importante réussite. »

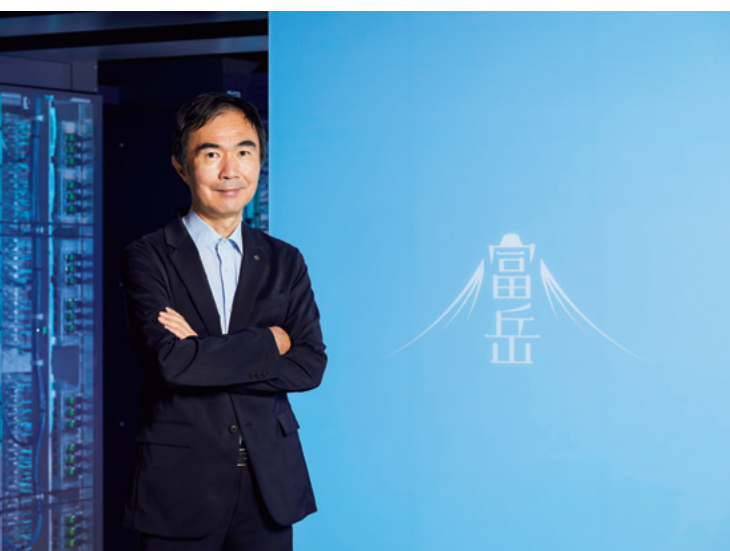
Fugaku devrait être achevé et pleinement opérationnel en 2021. Il est attendu de l'ordinateur qu'il contribue à la résolution de problèmes dans plusieurs domaines, tels que la prévention des catastrophes et la protection de

l'environnement, donnant ainsi suite à son utilisation réussie dans la recherche sur la COVID-19. Le superordinateur a été mis à l'essai en avril 2020 à la suite de l'épidémie mondiale de coronavirus. De nouveaux résultats de recherche concernant les infections par gouttelettes dans un environnement clos ont alors été présentés, rappelant au public que le port de masques et le maintien d'une aération adéquate sont des moyens efficaces pour arrêter la propagation du virus.

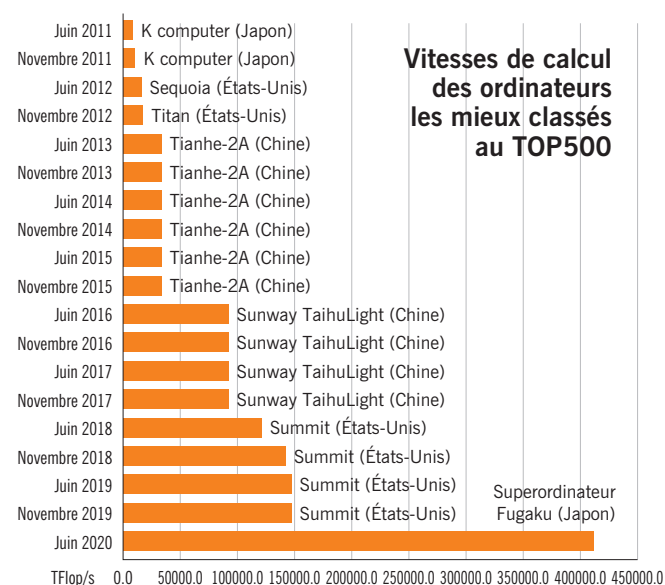
Par ailleurs, Fugaku a contribué à la recherche sur des médicaments thérapeutiques. Plus précisément, le superordinateur a été utilisé afin de trouver un médicament potentiellement efficace contre la COVID-19 à partir d'un ensemble de médicaments existants.

En se concentrant non seulement sur des médicaments antiviraux, mais également sur des médicaments pour des maladies telles que le cancer et le diabète, une analyse de 2 128 médicaments a été effectuée en simulant le procédé de liaison entre les médicaments et la « protéase principale » de la protéine qui favorise la prolifération virale de la COVID-19. Bien que de telles simulations prennent généralement un an à un superordinateur conventionnel, Fugaku a pu les achever en seulement 10 jours, permettant de réduire le nombre de médicaments potentiels existants à quelques dizaines. Des expériences sur des cellules et des essais cliniques vont à présent être réalisés pour vérifier les effets des médicaments.

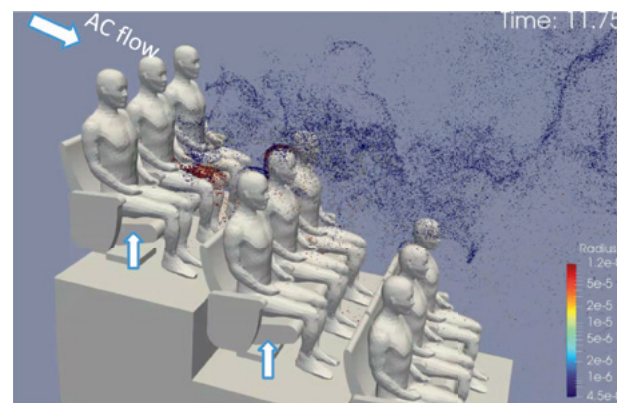
Des recherches sont également en cours afin d'étudier le comportement de ce nouveau coronavirus. Si Fugaku arrive à révéler les structures protéiques et leurs mutations (une prouesse difficile à accomplir par l'expérimentation en laboratoire), cela pourrait avoir une influence considérable sur le développement de vaccins et de médicaments thérapeutiques. « Fugaku a la capacité d'exécuter des simulations extrêmement complexes – quelque chose dont nous ne pouvions auparavant que rêver », affirme M. Matsuoka. « La concrétisation d'une société où les gens peuvent vivre en toute sécurité est l'une des principales missions de Fugaku. J'espère qu'il contribuera à l'endigement aussi rapide que possible de la pandémie de COVID-19. » ✿



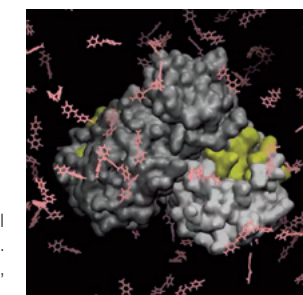
Fugaku est un autre nom du mont Fuji. M. Matsuoka, directeur du RIKEN Center for Computational Science, dit qu'il souhaite utiliser le superordinateur dans un large éventail d'applications, telle une métaphore des vastes plaines qui s'étendent au pied du mont Fuji.



\* Un téraFLOPS fait référence à la capacité d'un processeur à calculer exactement un billion (10<sup>12</sup>) d'opérations en virgule flottante par seconde.



Une simulation montrant les propriétés des gouttelettes en suspension dans l'air expulsées par une personne s'exprimant sur scène dans un auditorium. Des analyses ont été effectuées pour un certain nombre d'environnements et de conditions d'aération hypothétiques, y compris dans des chambres d'hôpital, des bureaux et des salles de classe.



Des simulations au niveau moléculaire peuvent reproduire le processus par lequel les médicaments se lient aux protéines qui propagent le nouveau coronavirus. Ci-contre une image de la simulation : la molécule du médicament, en rose, entoure la protéine.