

No dia 2 de Julho, o Cônsul-Geral TAKAGI Masahiro conferiu uma palestra via internet sobre o “FUGAKU, o Supercomputador mais rápido do mundo“

## Resumo da palestra

### Intrdução

No dia 22 de junho de 2020, o supercomputador japonês Fugaku foi certificado como o mais rápido no ranking mundial.

O desenvolvimento do Fugaku foi iniciado em 2014 no Japão pelo RIKEN (Instituto Nacional de Pesquisa científica) e a empresa Fujitsu. São seis anos desde então.

Falarei brevemente sobre o desempenho e as características desta máquina e como ela é usada. Por exemplo, o Fugaku é usado para a luta contra coronavírus, e vou falar sobre isso na segunda metade desta palestra.

Fugaku é outro nome para o Monte Fuji, o computador recebeu esse nome por seu alto desempenho e ampla área de aplicação.

## Capítulo I Desempenho e características do Fugaku

### Aspectos técnicos

# DESEMPENHO DE FUGAKU

(Junho 2020)

	Rank 1	Rank 2	Diferença
<b>TOP500</b>	415,5 PFLOPS Fugaku(Japão)	148,6 PFLOPS Summit(EEUU)	2,8 vezes
<b>HPCG</b>	13,4 PFLOPS Fugaku(Japão)	2,93 PFLOPS Summit(EEUU)	4,6 vezes
<b>HPL-AI</b>	1,42 EFLOPS Fugaku(Japão)	0,55 EFLOPS Summit(EEUU)	2,6 vezes
<b>GRAPH500</b>	70.980 GTEPS Fugaku(Japão)	23.756 GTEPS TaihuLight(China)	3,0 veces

Fugaku ocupa o primeiro lugar, não apenas na velocidade de cálculo do TOP500, mas também em três outras categorias, como a velocidade operativa de softwares reais. Pela primeira vez na história, um computador ganhou simultaneamente em quatro categorias.

A velocidade de cálculo no TOP500 foi de 415 petaflops, 2,8 vezes mais rápidos do que o Summit dos Estados Unidos, que ficou em segundo lugar. Outro recurso que quero ressaltar é que o Fugaku tem alto desempenho de economia de energia.

Agora, vamos dar uma olhada no desempenho do Fugaku. Primeiro, TOP500 é a velocidade básica de cálculo mencionada anteriormente. HPCG é o desempenho de aplicativos comumente usados, e a diferença com o segundo lugar é de 4,6 vezes. HPL-AI é um índice relacionado à Inteligência Artificial que marcou a diferença de 2,6 vezes. GRAPH500 é um recurso relacionado à análise de gráficos e big data, que resultou em três vezes mais rápido do que o NRCPC da China, que ficou em segundo lugar aqui.

O CPU (Unidade Central de Processamento) do Fugaku é do tipo "A64FX". É rápido e flexível. Numa caixa de 60 x 60mm tem 8,7 bilhões de transístores. O tamanho mínimo do recurso é de apenas 7 nanômetros. Como 1 nanômetro equivale aproximadamente ao tamanho de 10 átomos, 7 nanômetros representam uma densidade realmente surpreendente. Tem memória com largura de banda de 1 TB/s. Cerca de 160.000 CPUs são usados no Fugaku.

### ***Aspectos humanos***

Você pode pensar que todas essas supermáquinas são feitas automaticamente por robôs. Obviamente, robôs e tecnologia informática foram introduzidos, mas também seres humanos qualificados desempenharam papéis fundamentais. Por exemplo, a Sra. Hosokawa inspeciona a qualidade da solda de peças com seus próprios olhos. Eu fiquei emocionado com o fato de que a empresa fabricante do Fugaku escolheu uma pessoa como a Sra. Hosokawa em um vídeo que apresenta o processo de fabricação. Eu imagino que, para saber se a solda está bem no momento da inspeção, basta testar com um instrumento. Mas se quer estar seguro que a solda não sairá após 5 ou 10 anos, é preciso ser visto por uma experta como ela. Acho que a cultura corporativa japonesa é refletida aqui no sentido de que a tecnologia não depende de apenas robôs e programas, mas também de seres humanos. É maravilhoso ver que as pessoas que apóiam excelente nível da qualidade estejam trabalhando com orgulho.

## **Capítulo II Utilização do Fugaku**

Agora apresentarei brevemente alguns usos do Fugaku para a luta contra o coronavírus.

### ***Para Cidadãos Comuns***

Contribuí para as medidas de proteção analisando como as gotículas se espalham quando uma pessoa fala ou tosse.

Verificou-se que é importante levar a máscara, limpar mesas, e o painel de proteção só é eficaz se for mais alto que a cabeça das pessoas.

### ***Para Governos (Caso 1)***

Análise do fluxo de ar no trem

Quando calculamos o fluxo de ar dentro do trem quando corre a 80km por hora com todas as janelas abertas, descobrimos que havia um espaço onde o ar fica quieto se o trem está cheio. Por isso, é necessário promover o trabalho em casa para reduzir o número de passageiros. Este tipo de medida também é aplicável para os casos de ônibus.

### ***Para Governos (Caso 2)***

Simular o impacto socioeconômico do coronavírus

Se realizou uma simulação do impacto econômico de um hipotético bloqueio de Tóquio. Este tipo de simulação será útil ao formular contramedidas.

### ***Para Pesquisadores Médicos***

Elucidar a própria estrutura proteica do coronavírus

O coronavírus tem partes salientes que podem ter o estado ativado ou inativado. Somente no estado ativado se liga aos receptores de células humanas e infecta. É difícil ver o processo de ativação de uma substância inativa em um experimento real, mas pode ser esclarecido simulando-o pelo cálculo da dinâmica molecular. São necessários 1 trilhão de cálculos para simular um movimento de 1 milissegundo, mas graças à velocidade do Fugaku, as alterações na estrutura molecular foram reproduzidas em 3 semanas. Espera-se que esse novo conhecimento ajude no desenvolvimento de medicamentos que bloqueiem a ativação viral.

### ***Para Outros Fins***

Até agora, eu cobri apenas alguns exemplos específicos de aplicações do Fugaku para o coronavírus, mas há uma gama extremamente ampla de utilização para lidar com grandes quantidades de dados, como aerodinâmica, clima, materiais, inteligência artificial e desastres naturais.

## **Capítulo FINAL**

### ***Anedota sobre HYOGO***

O Fugaku está localizado em Kobe, na província de Hyogo. Hyogo tem uma relação de irmandade com o Estado do Paraná, a qual este ano completa 50 anos. Em Hyogo existem muitas instalações de pesquisa de ponta, instalações industriais e de cultura tradicional, como o Castelo de Himeji

Kobe tem o Museu da Imigração Japonesa ao Brasil porque o primeiro navio de imigrantes japoneses para o Brasil partiu dessa cidade.

### ***Cooperação internacional***

Em projetos científicos de larga escala, como o do Fugaku, existem várias parcerias internacionais em cada país. O Japão continuará a fortalecer a cooperação internacional no campo da ciência para o melhor desenvolvimento do mundo.

### **CONCLUSÕES: FUGAKU**

- ☆ É o supercomputador mais rápido do mundo
- ☆ Possui uma ampla gama de aplicações  
Ex. COVID-19  
(Prevenção, Formação de políticas, Pesquisa de medicamentos)
- ☆ Localizado em Hyogo, que completou 50 anos de irmandade com o Estado do Paraná
- ☆ Japão promoverá a cooperação científica internacional para um melhor desenvolvimento global