

卓上スパコン

西谷@関学・理工・情報科学

コンピュータの性能

- ☑ CPU速度
- ☑ 描画速度
- ☑ メモリ容量

神戸のお京はん



スーパーコンピュータ
富岳
FUGAKU

スーパーコンピュータ「京」の後継機の名称が
スーパーコンピュータ「富岳(ふがく)」
に決定いたしました。

「京」の後継機 名称決定!

2019年5月23日
理化学研究所

ポスト「京」の名称「富岳(ふがく)」に決定
—世界トップクラスのスーパーコンピュータであること
等で選考—
理化学研究所(理研)は、理研が開発主体となって開発・整備を推進
しているスーパーコンピュータ、ポスト「京」の名称を「富岳(ふ
がく)」に決定しました。
「富岳」は「富士山」の異名で、富士山の高さがポスト「京」の性能の
高さを表し、また富士山の裾野の広がりがポスト「京」のユーザーの
拡がりを含みます。また「富士山」が海外の方々からの知名度も高く
名称として親しみやすいこと、さらにはスーパーコンピュータの名称は山
にちなんだ名称の潮流があること、また海外の方からも発音しやすい
ことから選考しました。
今後、理研はポスト「京」をスーパーコンピュータ「富岳(ふがく)」
と呼びます。なお、英語表記は、Supercomputer "Fugaku"となります。

FLOP/S

- FLOP/S, フロップス,
 - FLloating-point OPerations Per(/) Second
 - 1秒間に浮動小数点数演算が何回できるか
- コンピュータの性能指標
 - 最高速度争い
- 計算量

数値計算の適用例

- 数値解 vs 解析解
- コンピュータに解析解はもとまるか?

• ちょっと考えてみてください。

$$F = ma$$

$$-mg = F$$

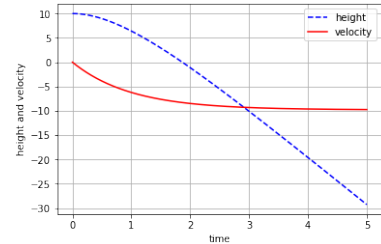
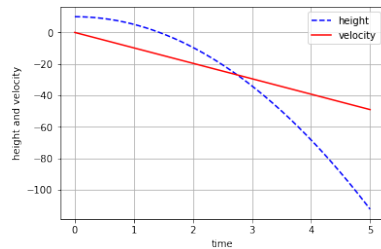
$$-mg = m \frac{dv}{dt}$$

```
def euler(x0, v0):
    v1 = v0 - g * dt
    x1 = x0 + v0 * dt
    return x1, v1
```

$$-mg - Cv = F$$

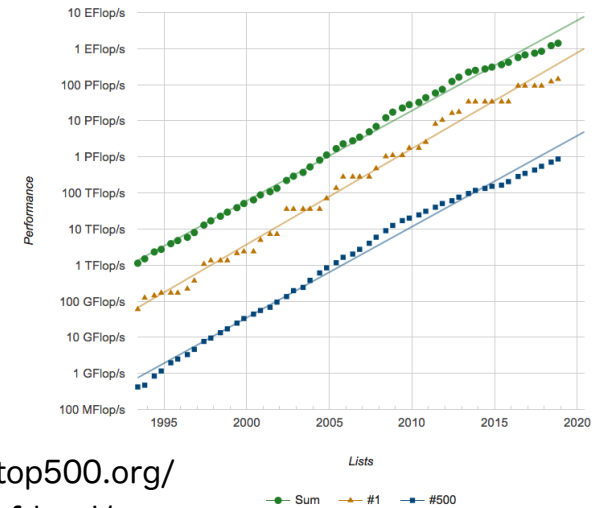
$$-mg - Cv = m \frac{dv}{dt}$$

```
def euler2(x0, v0):
    v1 = v0 + (-cc * v0 - g) * dt
    x1 = x0 + v0 * dt
    return [x1, v1]
```



スパコンの歴史

Projected Performance Development



<http://www.top500.org/statistics/perfdev/>



Title
Stardent 3000 Titan
Catalog Number
X1570.98A
Type
128MFLOPS
Physical object

Oxford Univ.,
Department of Materials
Sutton group

1992年1月 計算サーバCRAY Y-MP2E/264を導入、運用開始



バイオインフォマティクスセンター棟 (スパコンラボ)



CRAY Y-MP2E/264
ベクトル型計算機
CPU数:2基
メモリ容量:512MB
HDD容量:62.7GB
OS:UNICOS
理論演算性能:1GFlops

1997年1月 CRAY T94/4128, SiliconGraphics/CRAY Origin2000を導入

CRAY T94/4128
ベクトル型計算機
CPU数:4基
メモリ容量:2GB
HDD容量:100GB
理論演算性能:7.2 GFlops



SGI Origin2000
スカラー型計算機
CPU周波数:195MHz
CPU数:128基
メモリ容量:128GB
HDD容量:1TB
OS:IRIX
理論演算性能:50 GFlops



2002年1月 SGI Origin3800を導入

京大 化研

for-loops for Matrix Inverse

```
for i from 1 to n do #i行目
    T[i]:=Matrix(array(1..n,1..n,identity)); #i番目の消去行列
    for j from i+1 to n do
        am:=A[j,i]/A[i,i]; #i行の要素から, i+1行目の先頭を消す係数
        T[i][j,i]:=-am; #i番目の消去行列に要素を入れる
        L[j,i]:=am; #LTMの要素
        for k from 1 to n do
            A[j,k]:=A[j,k]-am*A[i,k]; #もとの行列をUTMに
        end do;
    end do;
end do;
```

3重for-loop

MacBook

- 1.4 GHz Intel Core i7
- gcc -O3 -UPRINT lapack.c -llapack -lblas
- ./a.out
- 1000
- 5秒は0.14GFLOPS
- 1000 [dim] 0.0556 [sec]

FLOP/S, フロップス,
Floating-point OPERations / Second
1秒間に浮動小数点数演算が何回できるか

DGESV machine specs.(n=1000)

Vender and type	cpu	Time [sec]	Gflops	Time x Gflops
Convex C-4640	1	0.948	0.705	
Convex C-4640	4	0.278	2.404	
Cray C90	1	0.775	0.863	
Cray C90	16	0.092	7.270	
DEC 3000 Alpha	1	7.656	0.087	
IBM Power2	1	3.970	0.168	
IBM RISC sys/600	1	11.840	0.056	
SGI power challenge	1	3.371	0.198	
Apple MacBookAir-15	2	0.0556	???	

LAPACK利用の手引きp.54

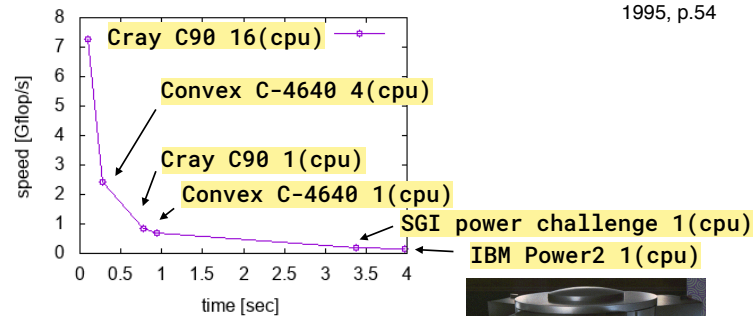
課題

- [1] ボールの自由落下と雨粒の空気抵抗落下のグラフを書き、特徴を記せ。
- [2] 私のMacBookのCPU性能は何Gflopsか？ 計算過程も記せ。
- [3] 卓上スパコンで何をするか、夢を語れ。

DGESV machine specs.(n=1000)

LAPACK利用の手引き

1995, p.54



課題

- [1] ボールの自由落下と雨粒の空気抵抗落下のグラフを書き、特徴を記せ。
- [2] 私のMacBookのCPU性能は何Gflopsか？ 計算過程も記せ。
- [3] 卓上スパコンで何をするか、夢を語れ。

