

15 Параллель есептеулер кластерінде C++ тілінде параллель есептеу

Мақсаты: Білім алушыларға білім беруге арналған параллель есептеулер кластерін қолдануды үйрету

Кілттік сөздер: Mpich, MPI, кластер

Оқытудың әдістемесі мен формасы: практикалық жұмыс

Параллель есептеулер кластерінде C тілінде MPI технологиясын пайдаланып π санын есептейміз. cd/opt/mpich/bin бумасында C π санын параллель есептеу мысалын жазамыз (сурет 60).



```
hchauching@aaa:/opt/mpich/bin
#include <stdio.h>
#include <mpi.h>
double f(double y) {return(4.0/(1.0+y*y));}
int main(int argc, char* argv[])
{
    double w, x, sum, locpi, pi, t1, t2;
    int c, rank, size;
    int n = 1000000000;
    MPI_Init(&argc, &argv);
    MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD, &rank);
    MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD, &size);
    MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD);
    t1=MPI_Wtime();
    w = 1.0/(double)n;
    sum = 0.0;
    for(c=rank+1; c <= n; c+=size)
    {
        x = w*(c-0.5);
        sum = sum + f(x);
    }
    locpi = w*sum;
    MPI_Reduce(&locpi, &pi, 1, MPI_DOUBLE, MPI_SUM, 0, MPI_COMM_WORLD);
    MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD);
    t2=MPI_Wtime();
    if(rank==0) printf("N= %d, Nproc=%d, pi = %lf, Time=%lf 'n", n, size, pi, t2-t1);
    MPI_Finalize();
}
```

Сурет 60 - π санын есептеу



```
hchauching@aaa:/opt/mpich/bin
aaa@aaa:~$su - hchauching
Password:
hchauching@aaa:~$ /opt/mpich/bin
hchauching@aaa:~$ ./mpirun -machinefile node.LINUX -np 8 ../examples/cpi
```

Сурет 63- π санын есептеу

π санын есептеу көрінісі(сурет 64).

```
/tmp/bin/r hchauhah@bbb:/tmp/bin$ su - hchauhah
Password:
hchauhah@bbb:~$ cd /tmp
hchauhah@bbb:/tmp$ cd bin
hchauhah@bbb:/tmp/bin$ ./mpirun -machinefile /tmp/bin/no
hchauhah@bbb's password:
The authenticity of host 'aaa (10.25.9.147)' can't be es
ECDSA key fingerprint is bc:f8:6a:3f:86:a3:fe:06:33:19:d
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? y
Warning: Permanently added 'aaa,10.25.9.147' (ECDSA) to
hchauhah@aaa:~$ hchauhah@aaa's password:
hchauhah@bbb:~$ hchauhah@bbb's password:
hchauhah@aaa:~$ hchauhah@bbb's password:
hchauhah@aaa:~$ hchauhah@bbb's password:
[1]+  Stopped
Process 0 on bbb
aaa@aaa:~$ Process 1 on bbb
Process 4 on aaa
aaa@aaa:~$ Process 2 on aaa
Process 5 on bbb
Process 6 on aaa
Process 7 on bbb
Process 3 on bbb
```

Сурет 64- π санын есептеу көрінісі

Сегіз ядродан тұратын параллель есептеулер кластерінде π санын параллель есептеу нәтижесі (сурет 65):

```
Process 6 on bbb
Process 7 on bbb
pi is approximately 3.1416009869231249, Error is 0.0000083333333318
wall clock time = 0.003906
```

Сурет 65 π санын параллель есептеу нәтижесі

Қолданылған әдебиеттер

- 1 Хәриш Чаухан Высокопроизводительный кластер на основе MPI: Часть 1. Установка и настройка MPI с ch_p4 на сервере OpenPower 720 //05.05.2018
- 2 Серік М., Карелхан Н., Жанабаев Е. Практикалық жұмыстар. //05.05.2018