

Практикалық жұмыс 9

GPU графикалық процессорде параллель есептеу

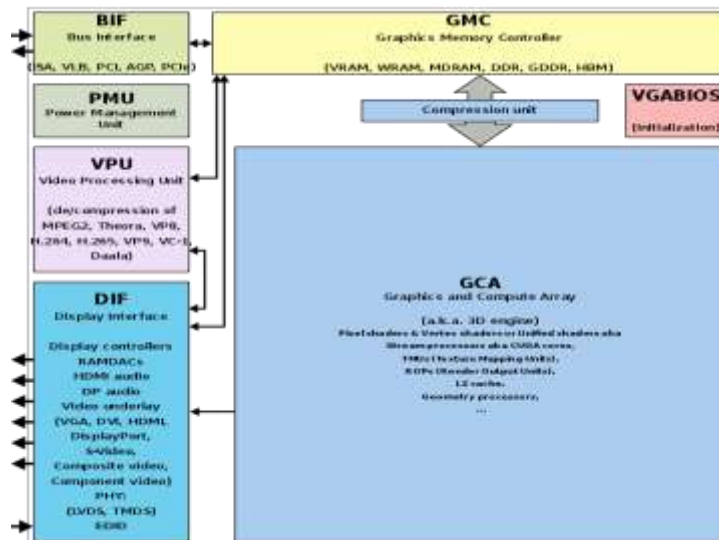
Мақсаты: Білім алушыларға GPU графикалық процессорде параллель есептеуді үйрету

Кілттік сөздер: Графикалық процессор, CPU, GPU

Оқытудың әдістемесі мен формасы: практикалық жұмыс

Графикті жылдам салуды тездету үшін соңғы жылдары CPU мен қатар GPU графикалық процессор параллель есептеу жүзеге асуда.

Графикалық процессор (графикалық процессор (GPU) - графикалық процессорлық блок) бейнеленген кескіннің есептелуімен айналысады, осы жауапкершіліктің орталық процессорын жеңілдетеді және үшөлшемді графиканың командаларын өңдеу үшін есептеулер жасайды. Бұл графикалық картаның негізі, ол бүкіл құрылғы жылдамдығына және мүмкіндіктеріне байланысты. Заманауи графикалық процессорлар компьютердің орталық процессорларына күрделілікте кем болмайды және көптеген әмбебап есептегіш құрылғылардың арқасында оны транзисторлар саны мен есептегіш қуаттылықтардан жиі асып түседі[1].



Блок-схема графического процессора

Біз осы практикалық жұмыста NVIDIA GeForce GT 620M, Intel Core i5-3210M процессорларында параллель есептеп нәтижелерін салыстырдық.

1. Алдымен GPU қолданбай **CPU** да есептеген программаны көрсетсек:

```

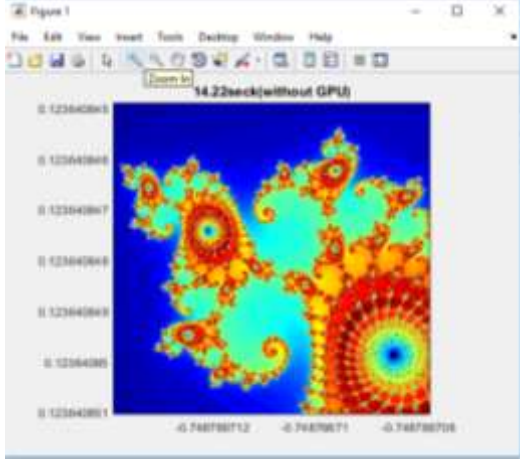
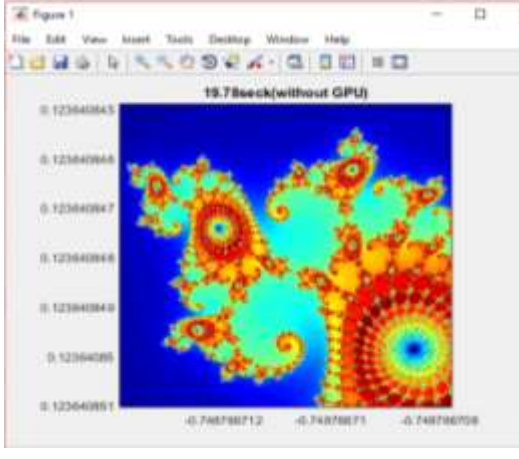
maxIterations=500;
gridSize=1000;
xlim = [-0.748766713922161, -0.748766707771757];
ylim = [0.123640844894862, 0.123640851045266];
t=tic();
x = linspace(xlim(1),xlim(2),gridSize);
y = linspace(ylim(1),ylim(2),gridSize);
[xGrid,yGrid]=meshgrid(x,y);
z0=complex(xGrid,yGrid);
count=ones(size(z0));

z=z0;
for n=0:maxIterations
    z=z.*z+z0;
    inside=abs(z)<=2;
    count=count+inside;
end;
count=log(count);

cpuTime=toc(t);
imagesc(x,y,count);
axis image
colormap([jet();flipud(jet());0 0 0]);
title(sprintf('%1.2fseck(without GPU)', cpuTime));

```

Нәтижелері:

	
Сурет 69- NVIDIA GeForce GT 620M графикалық процессорі бар ноутбук CPU да есептеу	Сурет 70- Intel® core(TM) i3-3110M CPU да есептеу

2. Келесі мысал GPU параллель есептеу программасы:

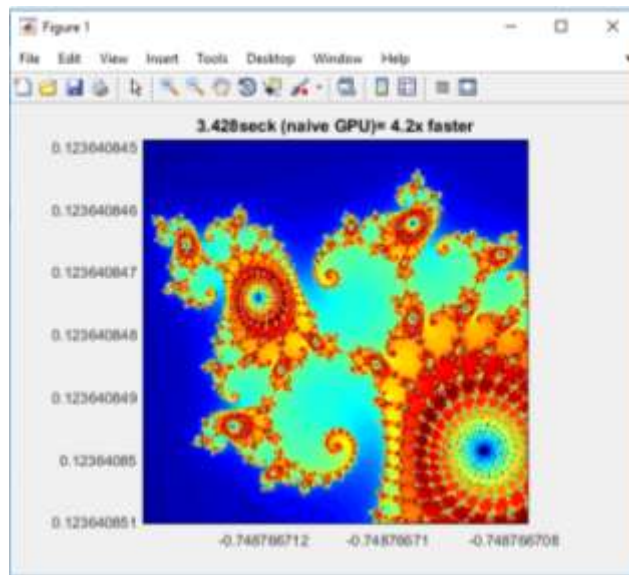
```

maxIterations=500;
gridSize=1000;
xlim = [-0.748766713922161, -0.748766707771757];
ylim = [0.123640844894862, 0.123640851045266];
cpuTime=14.53;
t=tic();
x = gpuArray(linspace(xlim(1),xlim(2),gridSize));
y = gpuArray(linspace(ylim(1),ylim(2),gridSize));
[xGrid,yGrid]=meshgrid(x,y);
z0=complex(xGrid,yGrid);
count=gpuArray(ones(size(z0)));
z=z0;
for n=0:maxIterations
    z=z.*z+z0;
    inside=abs(z)<=2;
    count=count+inside;
end;
count=log(count);
count=gather(count);
naiveGPUPTime=toc(t);
imagesc(x,y,count);
axis image
colormap([jet();flipud(jet());0 0 0]);
title(sprintf('%1.3fseck (naive GPU)= %1.1fx
faster',naiveGPUPTime,cpuTime/naiveGPUPTime))

```

Нәтижелері:

NVIDIA GeForce GT 620M -**GPU** да есептеу

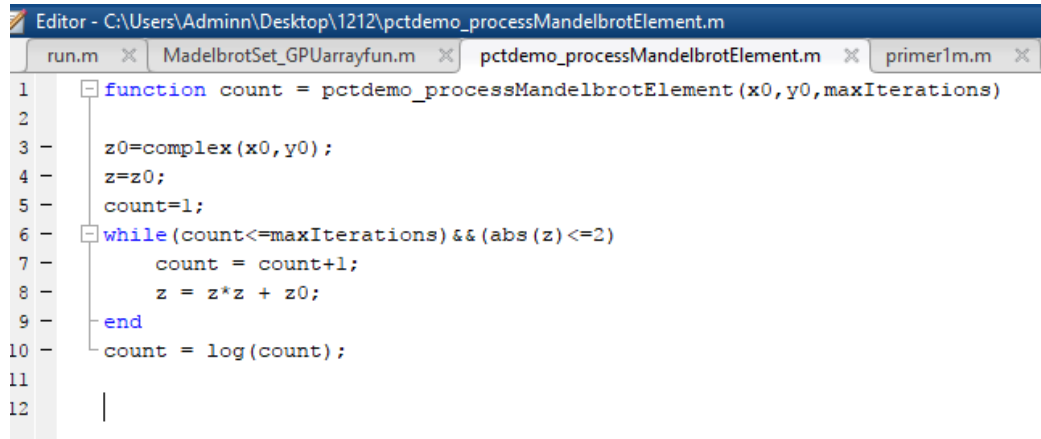


Сурет 71- NVIDIA GeForce GT 620M -GPU да есептеу

Intel® core(TM) i3-3110M ноутбугінде видео процессор GPU жоқ болғандықтан есептей алмады.

3. Келесі мысал функция қолданып GPU да параллель есептеу.

Функция коды



```
Editor - C:\Users\Adminn\Desktop\1212\pctdemo_processMandelbrotElement.m
run.m  MadelbrotSet_GPUarrayfun.m  pctdemo_processMandelbrotElement.m  primer1m.m
1  function count = pctdemo_processMandelbrotElement(x0,y0,maxIterations)
2
3  -   z0=complex(x0,y0);
4  -   z=z0;
5  -   count=1;
6  -   while(count<=maxIterations)&&(abs(z)<=2)
7  -       count = count+1;
8  -       z = z*z + z0;
9  -   end
10 -   count = log(count);
11
12   |
```

Сурет 72- Функция коды

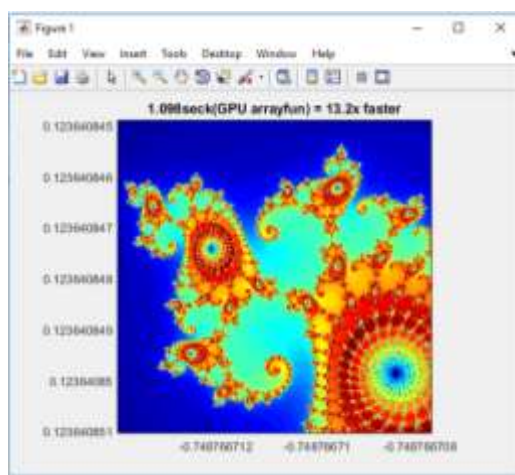
Ал функцияны қолданып есептеу мысалы

```
maxIterations=500;
gridSize=1000;
xlim = [-0.748766713922161, -0.748766707771757];
ylim = [0.123640844894862, 0.123640851045266];
cpuTime=14.53;
t=tic();
x = gpuArray(linspace(xlim(1),xlim(2),gridSize));
y = gpuArray(linspace(ylim(1),ylim(2),gridSize));
[xGrid,yGrid]=meshgrid(x,y);

count=arrayfun( @pctdemo_processMandelbrotElement,...
               xGrid, yGrid,maxIterations);

count=gather(count);
gpuArrayfunTime=toc(t);
imagesc(x,y,count);
axis image
colormap([jet();flipud(jet());0 0 0]);
title(sprintf('%1.3fсек(GPU arrayfun) = %1.1fx
faster',gpuArrayfunTime,cpuTime/gpuArrayfunTime));
```

Нәтижесі:



Сурет 73- NVIDIA GeForce GT 620M- With function

Осы алған нәтижелерді салыстырсак:

	CPU	GPU	With function	GPU With function жеделдету коэффициенті	GPU жеделдету коэффициенті
NVIDIA GeForce GT 620M	14.2	3.428	1.098	13.2 есе	4.2 есе
Intel Core i3-3110M	19.78	қате	қате	-	-

Тапсырма

GPU графикалық процессоры бар және жоқ компьютерлерде осы мысалдарды жасап көріп нәтижесін салыстырыңыз.

Бақылау сұрақтары

1. Осы мысалдарда параллель есептеулер сапасына қандай көрсеткіштер әсер етеді?
2. Есептеудің жедел орындалуы қандай шамамен есептеледі?

Қолданылған әдебиеттер

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Видеокарта>
2. Серік М., Бакиев М.Н., Зулпыхар Ж.Е., Шындалиев Н.Т. Параллельные вычисления в Matlab, Учебное пособие. – Астана, 2013. – 92 с.

3. Серік М., Бакиев М.Н. Параллель есептеулер (MatLab ортасы) Оқу құралы.- Астана, 2014. -93б.