

Практикалық сабақ 5

Matlab 2015 b жүйесінде параллель есептеулер кластерін қолдану (Матрицаны векторға көбейту)

Мақсаты: Білім алушыларға Matlab 2015 b жүйесінде параллель есептеулер кластерін қолдануды үйрету

Кілттік сөздер: параллель есептеу, жоғары өнімділік, параллель есептеуіш кластері

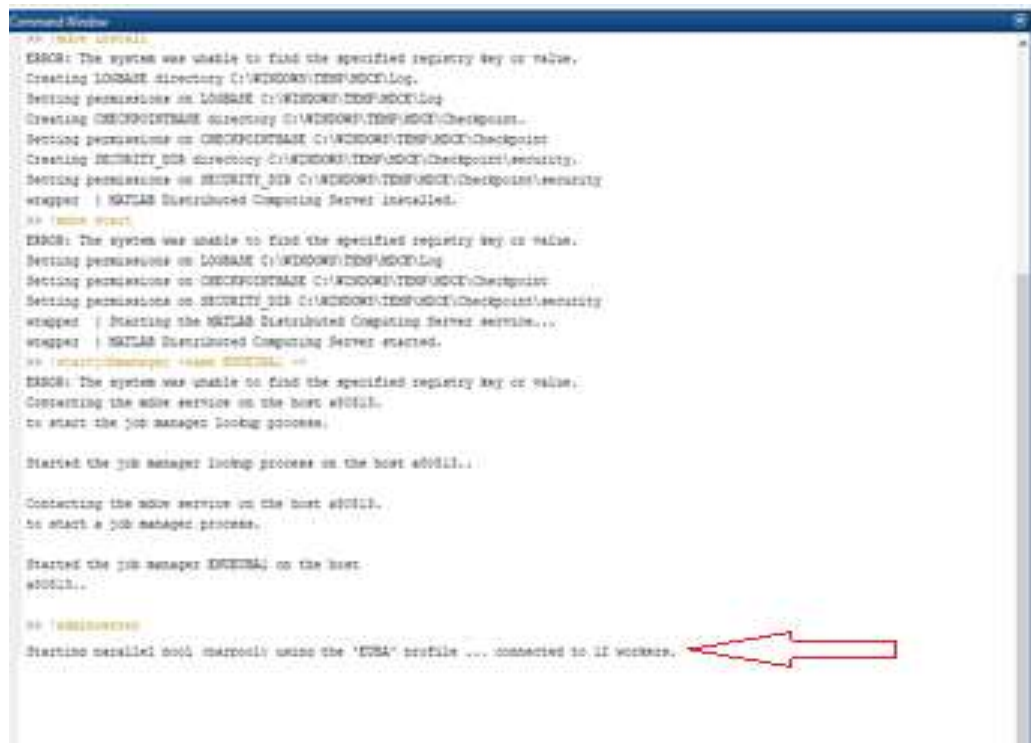
Оқытудың әдістемесі мен формасы: практикалық жұмыс

Параллель есептеулер кластерін қолдану үшін 2.4 практикалық жұмыстағы кластерді пайдаланамыз. Ол үшін Matlab 2015b құралдар тақтасынан *Parallel -> Default Cluster -> EUBA*(сурет 52), командасын таңдаймыз да, терезенің төменгі сол жақ бұрышынан *start parallel pool* командасын таңдаймыз.



Сурет 52-Кластер таңдау мәзірі

Нәтижесінде “*Starting parallel poll...connected to 12 workers*” хабарламасы шықты (Сурет 53). Демек, кластер параллель есептеуге дайын.



```

Command Window
>> start_euba.m
ERROR: The system was unable to find the specified registry key or value.
Creating LOGBASE directory C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Log.
Setting permissions on LOGBASE C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Log.
Creating CHECKPOINTBASE directory C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Checkpoint.
Setting permissions on CHECKPOINTBASE C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Checkpoint.
Creating SECURITY_JOB directory C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Checkpoint\security.
Setting permissions on SECURITY_JOB C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Checkpoint\security.
Warning: MATLAB Distributed Computing Server installed.

>> start_euba.m
ERROR: The system was unable to find the specified registry key or value.
Setting permissions on LOGBASE C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Log.
Setting permissions on CHECKPOINTBASE C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Checkpoint.
Setting permissions on SECURITY_JOB C:\WINDOWS\TEMP\LOG\Checkpoint\security.
Warning: Starting the MATLAB Distributed Computing Server service...
Warning: MATLAB Distributed Computing Server started.

>> start_euba.m
ERROR: The system was unable to find the specified registry key or value.
Contacting the mdw service on the host 10.0.0.1.
to start the job manager looking process.

Started the job manager looking process on the host 10.0.0.1.

Contacting the mdw service on the host 10.0.0.1.
to start a job managed process.

Started the job manager EXTERNAL on the host
10.0.0.1.

>> start_euba.m
Starting parallel pool locally using the 'EUBA' profile ... connected to 11 workers.

```

Сурет 53- EUBA кластері параллель есептеуге дайын

Кластерді қолдану және оның тиімділігін есептеу үшін $AX=b$ сызықтық тендеулер жүйесін кері матрица әдісімен ($X=A^{-1}*b$) бір рет тізбектей есептеп, локальды екі ядроға және 6 ядролы кластерде параллель есептеп жеделдету индикаторын бақылаймыз. Тізбектей есептеу үшін Parallel-> Shut Down басамыз. Ал қайтадан кластерде параллель есептеу үшін Parallel-> Start parallel басып, параллель есептеу программасын Command Window терезесіне жазамыз. Салыстыру үшін кластер қызметін тоқтатып тізбектей есептеп те көреміз, программалардың коды төменде көрсетілген:

Тізбектей есептеу программасы:	Параллель есептеу программасы:
clear; n=2000; A = rand(n,n); b = linspace(20,40,n); C=b'; tic	clear; n=2000; A = rand(n,n); b = linspace(20,40,n); C=b'; tic

<pre> for i=1:n x = zeros(1, n); S=0; for j=1:n S=S+A(i,j)*C(j); x(i)=S; end disp(x(i)) end toc </pre>	<pre> parfor i=1:n x = zeros(1, n); S=0; for j=1:n S=S+A(i,j)*C(j); x(i)=S; end disp(x(i)) end toc </pre>
--	---

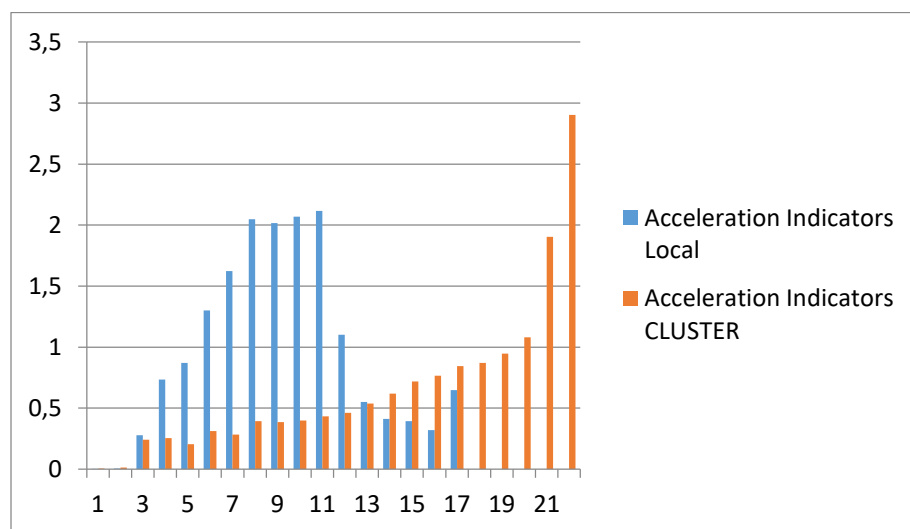
Осы есептеулердің нәтижелерін төмендегі кестеден көруге болады (кесте 6).

Кесте 6- Есептеу нәтижесі

n	Тізбектей есептеу	Параллель есептеу Local	Жеделдету индикаторы Local	Кластерде параллель есептеу	Кластердің жеделдету индикаторы
10	0,000804	0,21	0,003828571	0,12	0,0067
100	0,002	0,2929	0,006828269	0,14	0,014285714
1000	0,115583	0,4137	0,279388446	0,48	0,240797917
2000	0,478318	0,65025	0,735590927	1,87	0,255785027
3000	0,86236	0,99081	0,870358595	4,23	0,203867612
4000	2,357672	1,811867	1,301238998	7,54	0,312688594
5000	3,333	2,054286	1,622461527	11,75	0,283659574
6000	6,6731	3,2569	2,048911542	16,94	0,39392562
7000	8,9795	4,455687	2,015289674	23,302	0,385353189
8000	12,023849	5,809064	2,069842749	30,0523	0,400097463
9000	16,88805	7,981354	2,115937972	39,0384	0,432600977
10000	22,262362	20,2041	1,101873481	48,306	0,460861218
11000	29,745054	54,0784	0,550035763	55,235	0,538518222
12000	35,458	86,2458	0,411127266	57,258	0,619267177

13000	49,7181032	125,9124	0,394862644	69,235	0,718106495
14000	78,2254	245,124	0,31912583	102,255	0,765003178
15000	296,2145	457,25	0,647817387	350,35	0,845481661
16000	324,259	time out		372,54	0,870400494
17000	399,255	time out		421,125	0,948067676
18000	468,258	time out		433,245	1,080815705
19000	874,153	time out		459,254	1,903419459
20000	1457,214	time out		501,9245	2,903253378
21000	time out			645,123	

Сонымен қатар, 6-кестеден матрицаның көлемі өскен сайын жеделдету жылдамдығы жоғарлағанын көруге болады. 18000 нан бастап параллель есептеу жылдамдығы жоғары екенін көріп отырмыз. Алғашқы баяу өсу процессорлар арасындағы деректер байланысы байланысты. Бірақ біз үлкен матрицалар есептеуде параллель есептеулер сәтті екенін көріп отырмыз (Сурет 54).



Сурет 54 - Параллель есептеу уақытының жеделдету индикаторы

Тапсырма

2.4 практикалық жұмыста баптаған кластерде берілген есепті енгізіп, нәтижесін кестеге толтырып, баптаған кластеріңіздің тиімділігін тексеріңіз.

Бақылау сұрақтары

1. Параллель есептеулер сапасына қандай көрсеткіштер әсер етеді?
2. Есептеудің жедел орындалуы қандай шамамен есептеледі?