

إشراف: ما. محمد بشار وسقي

الاسم: محمد سلامة  
حلول الوظيفة في المسار:

nfs/msalameh/mpi-homework/

حيث هناك يوجد ملفان:

first-quest.zip --- password to extract it : fq1mpi

second-quest.zip --- password to extract it: fq2mpi

وعند فك الضغط ينشأ مجلدان (first-quest , second-quest) وبهما توجد البرامج التي تمت كتابتها.

المقارنة في السؤال الثاني:

عدد الإجراءات 4 ونرى المقارنات بين التسلسلي والتفرعي من أجل حجوم مصفوفة مختلفة (مضاعفات الـ 10 من 10 <- 10,000,000):

```
mohammed_salameh@master:/nfs/msalameh/mpi-homework/second-quest$ make clean
rm -f ./reduce_out
mohammed_salameh@master:/nfs/msalameh/mpi-homework/second-quest$ make all
mpic++ -o ./reduce_out reduce.cpp
mohammed_salameh@master:/nfs/msalameh/mpi-homework/second-quest$ make run
mpirun -np 4 -f mpi_hosts ./reduce_out
time to process reduce_tree when array size is 10 is : 0.001064
time to process reduce_sequential when array size is 10 is : 0.002088
time to process reduce_tree when array size is 100 is : 0.000382
time to process reduce_sequential when array size is 100 is : 0.000493
time to process reduce_tree when array size is 1000 is : 0.000156
time to process reduce_sequential when array size is 1000 is : 0.000310
time to process reduce_tree when array size is 10000 is : 0.002319
time to process reduce_sequential when array size is 10000 is : 0.003208
time to process reduce_tree when array size is 100000 is : 0.012128
time to process reduce_sequential when array size is 100000 is : 0.025647
time to process reduce_tree when array size is 1000000 is : 0.085251
time to process reduce_sequential when array size is 1000000 is : 0.178107
time to process reduce_tree when array size is 10000000 is : 0.699964
time to process reduce_sequential when array size is 10000000 is : 2.409344
```

عدد الإجراءات 6 ونرى المقارنات بين التسلسلي والتفرعي من أجل حجوم مصفوفة مختلفة (مضاعفات الـ 10 من 10 <- 10,000,000):

```
mohammed_salameh@master:/nfs/msalameh/mpi-homework/second-quest$ make run
mpirun -np 6 -f mpi_hosts ./reduce_out
time to process reduce_tree when array size is 10 is : 0.011967
time to process reduce_sequential when array size is 10 is : 0.027859
time to process reduce_tree when array size is 100 is : 0.008140
time to process reduce_sequential when array size is 100 is : 0.012144
time to process reduce_tree when array size is 1000 is : 0.011976
time to process reduce_sequential when array size is 1000 is : 0.024981
time to process reduce_tree when array size is 10000 is : 0.060092
time to process reduce_sequential when array size is 10000 is : 0.088305
time to process reduce_tree when array size is 100000 is : 0.267724
time to process reduce_sequential when array size is 100000 is : 0.467869
time to process reduce_tree when array size is 1000000 is : 1.460782
time to process reduce_sequential when array size is 1000000 is : 2.569880
time to process reduce_tree when array size is 10000000 is : 6.492499
time to process reduce_sequential when array size is 10000000 is : 16.736037
```

إشراف: ما. محمد بشار وسقي

الاسم: محمد سلامة

عدد الإجراءات 8 ونرى المقارنات بين التسلسلي والتفرعي من أجل حجوم مصفوفة مختلفة (مضاعفات الـ 10 من 10 <= 10,000,000):

```
mohammed_salameh@master:/nfs/msalameh/mpi-homework/second-quest$ make run
mpirun -np 8 -f mpi_hosts ./reduce_out
time to process reduce_tree when array size is 10 is : 0.090063
time to process reduce_sequential when array size is 10 is : 0.149186
time to process reduce_tree when array size is 100 is : 0.033968
time to process reduce_sequential when array size is 100 is : 0.083999
time to process reduce_tree when array size is 1000 is : 0.072053
time to process reduce_sequential when array size is 1000 is : 0.519356
time to process reduce_tree when array size is 10000 is : 0.494041
time to process reduce_sequential when array size is 10000 is : 1.089404
time to process reduce_tree when array size is 100000 is : 4.401967
time to process reduce_sequential when array size is 100000 is : 5.356709
time to process reduce_tree when array size is 1000000 is : 3.142876
time to process reduce_sequential when array size is 1000000 is : 7.663116
time to process reduce_tree when array size is 10000000 is : 7.458361
time to process reduce_sequential when array size is 10000000 is : 35.055798
```

عدد الإجراءات 10 ونرى المقارنات بين التسلسلي والتفرعي من أجل حجوم مصفوفة مختلفة (مضاعفات الـ 10 من 10 <= 10,000,000):

```
mohammed_salameh@master:/nfs/msalameh/mpi-homework/second-quest$ make run
mpirun -np 10 -f mpi_hosts ./reduce_out
time to process reduce_tree when array size is 10 is : 0.287326
time to process reduce_sequential when array size is 10 is : 0.425443
time to process reduce_tree when array size is 100 is : 0.036898
time to process reduce_sequential when array size is 100 is : 0.084780
time to process reduce_tree when array size is 1000 is : 0.032032
time to process reduce_sequential when array size is 1000 is : 0.062782
time to process reduce_tree when array size is 10000 is : 0.036206
time to process reduce_sequential when array size is 10000 is : 0.263780
time to process reduce_tree when array size is 100000 is : 0.685640
time to process reduce_sequential when array size is 100000 is : 1.503361
time to process reduce_tree when array size is 1000000 is : 4.944916
time to process reduce_sequential when array size is 1000000 is : 10.869017
time to process reduce_tree when array size is 10000000 is : 20.118184
time to process reduce_sequential when array size is 10000000 is : 78.885319
```

نلاحظ أنه بازدياد طول المصفوفة يزداد الزمن اللازم من أجل NP ما وهذا أمر بديهي، ولكن الملاحظات المهمة تكون فيما يلي:

عندما يكون الحمل غير كبير (طول المصفوفة صغير نسبياً) عند زيادة عدد الإجراءات عن حد معين يصبح التأثير على الزمن سلبي وذلك بسبب الزمن الضائع في التواصل والذي يكون أكبر بكثير من زمن الحساب (مثلاً حالة  $size = 10$  و  $NP=10$ ) يكون الزمن 0.288 أما عندما تكون  $NP=8$  من أجل نفس الحجم يكون الزمن 0.09 أي الزمن أقل بحوالي 3 مرات على الرغم من كون الـ NP أصغر!!

الملاحظة الثانية: الزمن التسلسلي أكبر بكثير من الزمن التفرعي وهو أمر بديهي ولكن الأمر الملحوظ هو أن الفرق بين الزمن التسلسلي والتفرعي يزداد بشكل كبير عند ازدياد حجم المصفوفة، وقيمة التزايد كبيرة حيث عند قيم صغيرة لحجوم المصفوفة يكون  $ts/tp = 2$  أما عند حجوم كبيرة يكون  $ts/tp = 4$  تقريباً.