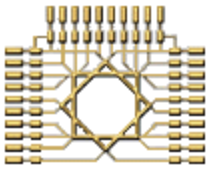
الجمهورية العربية السورية

المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا

السنة الخامسة معلوماتية (شبكات ونظم تشغيل)

مقرر الحوسبة المتوازية



السنة الدراسية

2023 - 2024

OpenMP and CUDA

تقديم الطالب :

عبدالله السليمان

إشراف:

ما.محمد بشار دسوقي

السؤال الأول (OpenMP) :

Time (OpenMP): 0.000930 seconds

Time (MPI): 0.057364 seconds

Time (MPI + OpenMP): 0.027856 seconds

بناءً على هذه النتائج، يبدو أن OpenMP لديه أقل وقت تنفيذ، مما يشير إلى أداء أفضل لهذه المشكلة المحددة .يتمتع الحل المختلط، الذي يجمع بين MPI وOpenMP، و MPI وحده بوقت تنفيذ أعلى مقارنةً بـ OpenMP وحده. وذلك لأن استخدام MPI أدى إدخال حمل إضافي بسبب الاتصال بين العمليات، مما يؤدي إلى وقت تنفيذ أطول. وهذا ما يشيرإلى أن المسألة قد تكون مناسبة تماماً لتوازي الذاكرة المشتركة، وقد لا يكون الحمل الزائد لاتصالات MPI ضروري أو مفيد.

السؤال الأول (CUDA) :

1- يحتوي برنامج CUDA (add2.cu) على مشكلة في إعداد تشغيل kernel حيث يطلق البرنامج كتلة واحدة تحتوي على 256 نيسب ومع ذلك، تم تصميم وظيفة kernel Vector_add ليتم تنفيذها بطريقة تسلسلية، حيث يقوم كل نيسب بمعالجة نفس العناصر من المصفوفات a وb وout. مشكلة الإعداد هذا هو أن النواة تقوم بتشغيل عدة نياسب لتعمل بالتوازي، لكن تنفيذ النواة (vector_add) لا يستفيد من هذه النياسب المتوازية. بدلاً من ذلك، يستخدم حلقة for التي تزيد الخطوة بمقدار واحد لكل نيسب ، مما يجعلها تؤدي نفس العمليات الحسابية بشكل متكرر أي أن التنفيذ يتم تسلسلياً وجميع النياسب تنفذ نفس العمليات على كامل المصفوفات وبذلك لم نستفيد من التوازي في الحساب باستخدام GPU.

2- نلاحظ أنه عند استخدام كتل بحجم 32 نيسب فإنه سيتم الحد من مستوى التوازي أي عدم استغلال القدرة الكاملة ل GPU وبالتالي فإنه لم يتم الاستفادة بشكل أفضل من موارد GPU وفي نفس الوقت لايمكننا زيادة حجم الكتل بشكل كبير أي أكثر ما تحتاجه المسألة (في حالتنا على سبيل المثال عدم تخصيص حجم كتلة كبير (1024) بحيث يكون عدد النياسب أكبر بكثير من عدد عناصر المصفوفة) لأن ذلك يؤدي إلى إشغال موارد أكثر قد لا تستخدم في عملية الحساب وبالتالي فإنه لم يتم الاستفادة منها في عملية التوازي وهذا ما سبب انخفاض في الكفاءة والفعالية في الذاكرة لذلك الحل الأنسب هو الاقتراب من الحجم الأفضل لكل كتلة وهو تخصيص حجم كتلة بحيث يعمل كل نيسب من هذه الكتل على عنصر من المصفوفة.