

HOMEWORK 2: MOLTIPLICAZIONE DI MATRICI IN OPENCL

L'homework richiede di modificare il codice OpenCL per la moltiplicazione di matrici visto in aula (sia la versione naïf che quella ottimizzata tramite l'uso di memoria locale) e di eseguire un'analisi sperimentale.

Estensione a matrici rettangolari. Il codice presentato a lezione funziona solo su matrici quadrate. Se la prima matrice di input ha dimensione $n \times k$ e la seconda ha dimensione $k \times n$, è comunque possibile moltiplicare le due matrici, ottenendone una di dimensione $n \times n$. Estendete sia `matmul` che `matmul_local` per lavorare su matrici rettangolari. Nell'homework potete assumere che $n \geq k$.

Trattazione di casi limite. Il codice in `matmul_local` non funziona correttamente se, ad esempio, il lato delle matrici non è un multiplo della local size. Modificate il codice (precedentemente esteso a matrici rettangolari) in modo da trattare i casi limite e lavorare correttamente per qualsiasi valore di n , k e local size (assumendo comunque che $n \geq k$). Per semplificare i test, potete fare in modo che la local size venga passata al programma, anziché essere definita come costante al suo interno.

Debugging. Confrontate la matrice di output delle implementazioni parallele con quella dell'algoritmo sequenziale, per accertarvi che il risultato sia corretto.

Analisi sperimentale. A corredo dell'implementazione, eseguite una serie di esperimenti e misurate il tempo di esecuzione richiesto da ciascuno di essi, confrontando i tempi richiesti dalle due versioni parallele con quelli dell'esecuzione sequenziale e valutando lo speedup ottenuto. Considerate tre tipologie di esperimenti, aumentando progressivamente le dimensioni delle matrici:

- matrici quadrate, ovvero tali che $n = k$: aumentate sia n che k della stessa quantità;
- matrici rettangolari con $n \geq k$: assumete che $n/k = 5$ ed aumentate progressivamente n e k mantenendo costante il valore del rapporto;
- matrici rettangolari con $n \geq k$: fissate un valore per k ed aumentate progressivamente n , aumentando quindi progressivamente il valore del rapporto n/k .

Discutete ed interpretate i risultati sperimentali ottenuti.

Documentazione. A corredo dell'implementazione (codice OpenCL), inviatemi una relazione *in formato pdf* (max 5 pagine) che illustri:

- l'approccio algoritmico utilizzato per effettuare l'estensione da matrici quadrate a matrici rettangolari;
- le caratteristiche salienti dell'implementazione realizzata ed eventuali ottimizzazioni;
- le caratteristiche della/e piattaforma/e su cui avete eseguito l'analisi sperimentale;
- i risultati sperimentali ottenuti, tramite *tabelle* o *grafici* opportunamente commentati;
- la modalità per compilare ed eseguire il programma (da linea di comando).

Modalità di svolgimento e consegna: potete lavorare in gruppi composti da al più 3 persone, preferibilmente gli stessi gruppi del primo homework. Per consegnare l'homework, inviatemi una mail con subject:

PSMC 16/17 - Homework 2 - Cognome1 Cognome2 Cognome3

Allegate alla mail il pdf della relazione e un file compresso contenente il codice.

Deadline: 10 gennaio 2017.