

# Progetto di High Performance Computing 2018/2019

Lorenzo Casini, matr. 0000800947

08/09/2019

## Introduzione

Lo scopo di questo progetto è realizzare due versioni che sfruttano la parallelizzazione sia a memoria condivisa che a memoria distribuita di un programma seriale *erathquake.c* come base di partenza.

Ho scelto di implementare la versione a memoria condivisa con OpenMP mentre ho realizzato la versione a memoria distribuita con MPI.

Per comodità ho realizzato un repository github per gestire lo sviluppo del progetto soprattutto per passare in maniera agevole le modifiche sul server isi-raptor03 ed effettuare i vari test dei programmi realizzati.

Link repo: <https://www.github.com/k4s0/ProgettoHPC>

## Versione OpenMP

Per realizzare la versione OpenMP del programma seriale mi sono focalizzato principalmente sui vari step che quest'ultimo eseguiva in quanto ho riscontrato le maggiori criticità all'interno di esse, e se parallelizzate potevano dare il maggior beneficio in termini di performance.

### (iterazione)

Come primo passo il programma esegue la funzione *increment\_energy*, che presentava al suo interno due cicli che valorizzavano tutte le celle del dominio causando un *embarassingly parallel problem*, perché ogni singola area può essere calcolata indipendentemente dalle altre.

### (propagazione)

Il secondo passo esegue la funzione *propagate\_energy*, la prima cosa è stata l'implementazione di una ghost area, questo ci permette di evitare un numero considerevole di controlli durante l'esecuzione. Per rompere le dipendenze fra i cicli ogni cella controlla se le celle affianco hanno soglia maggiore di EMAX. Per calcolare quante celle avessero un'energia superiore a EMAX ho utilizzato la clausola di OpenMP *reduction*.

## Versione MPI/CUDA

Descrivere come il programma è stato parallelizzato sfruttando il parallelismo a memoria distribuita fornito da MPI, oppure il parallelismo massivo CUDA (solo uno dei due, a scelta). Discutere scalabilità ed efficienza della soluzione proposta.

## Conclusioni

Eventuali conclusioni, discussione generale dei risultati, discussione generale sul modello ecc.

## Riferimenti bibliografici

Nel caso in cui si sia consultata della documentazione, è utile indicarla nei riferimenti bibliografici. Ogni riferimento deve essere numerato, ed è necessario richiamarlo almeno una volta nel testo. Nel caso in cui non si sia consultata documentazione particolare, questa sezione può essere omessa.

