

# MC970/MO644 – Programação Paralela

## Laboratório 12 – Multiplicações de Matrizes

Professor: Guido Araújo

Monitor: Hervé Yviquel

### 1 Enunciado

Neste laboratório, o objetivo é paralelizar multiplicações de matrizes ( $D=A.B$ ;  $E=C.D$ ) na nuvem usando OmpCloud.

- A primeira tarefa é anotar os laços do programa com as diretivas de OpenMP 4.0+. Devem usar a cláusula **target** para definir a porção de código que será executada na nuvem, e usar a segunda cláusula **map** para detalhar o mapeamento dos dados entre o host e a nuvem. Além disso, devem usar a cláusula **data map** (especifica para OmpCloud) para particionar os dados entre os nós do cluster. Depois, deve compilar o programa com o clang e rodar a execução localmente. De fato, OmpCloud suporta a execução com o Spark do host para facilitar o desenvolvimento antes de mandar na nuvem. Também, o programa fornecido compara as saídas produzidas da versão paralela com as saídas da versão serial.
- A segunda tarefa é criar um cluster Spark no Microsoft Azure e testar a execução na nuvem. Note que o cluster deve usar uma versão de Apache Spark superior a 2.0 para ser compatível com OmpCloud. Depois da execução, devem analisar a paralelização usando a interface gráfica de profiling do Spark. Devem modificar o tamanho das matrizes  $N$  para observar o efeito na execução.

Toda a documentação de OmpCloud é acessível no wiki: <http://github.com/ompcloud/ompcloud/wiki/>. Devem instalar a release de OmpCloud seguindo essas instruções. Caso tenha alguma dúvida, use o Google Groups - para este trabalho está liberado discutir a solução direta do problema.

## 2 Submissões

A submissão deve ser **um arquivo** (em zip) contendo o **código paralelizado** e um **relatório curto** (em pdf). O relatório deve comparar o tempo de execução serial no host e de execução paralela no cluster. A implementação no nuvem deve ser testada com alguns valores de  $N$  para mostrar o interesse do offloading (por exemplo 1000, 5000, e 10000). Além disso, o relatório deve conter uma captura de ecrã da interface gráfica de profiling do Spark mostrando a execução nos núcleos do cluster em paralela.