# **Protokoll 2: Verteiltes Rechnen mittels MPI**

**Gruppe 9: Marcel Beyer, Martin Carnein, Franz Lehmann**

## Aufgabe 1:

Berechnung der Peak Performance mit folgender Formel:

Laut Intel Webseite besitzt der *Intel Xeon Platinum 8470 Prozessor* zwei AVX-512 FMA-Einheiten, sodass sich bei Double Precision (64 bit) daraus 32 Instruktionen pro Zyklus ergeben. Die Basisfrequenz pro Kern ist 2.00 GHz.

Damit ergibts sich folgende Lösung:

## Aufgabe 2:

**MPI - (Message Passing Interface):**

Ist ein Interface für Programmierung mit parallelen Prozessen und der Standard für parallele Berechnungen in Hochleistungsrechnern. Es kann in mehreren Programmiersprachen genutzt werden und hat verschiedene Implementierungen (MPICH, OpenMPI, Vendor). MPI funktioniert nach SPMD-Modell: Viele Prozesse führen den gleichen Programmcode aus.

**Nützliche Funktionen für das Berechnen einer Matrix-Multiplikation:**

MPI\_Init():

* notwendig um die MPI-Umgebung zu initialisieren

MPI\_Comm\_rank():

* ermittelt für jeden Prozess die eigene Prozessnummer
* damit kann unterschiedliches Verhalten der Prozesse implementiert werden

MPI\_Comm\_size(MPI\_COMM\_WORLD, &size):

* durch rank und size lassen sich die Aufgaben verschieden skalieren und verteilen z.B. um load balancing zu optimieren

MPI\_Recv(), MPI\_Send():

* sind blockierende, asynchrone Operationen, um Nachrichtentransfer zwischen Prozessen zu realisieren
* alternativ kann auch nicht blockierende Version genutzt werden

MPI\_Barrier():

* wird genutzt, um darauf zu warten, dass alle Prozesse ihre Berechnungen und Nachrichtentransfers abgeschlossen haben, bevor die Matrixmultiplikation abgeschlossen wird.

## Aufgabe 3: (Marcel)

## Aufgabe 4: (Marcel)

## Aufgabe 5: (Martin)

Slurm ist ein batch - System, dass Ressourcen verwaltet und Jobs scheduled. Will man auf dem HPC-System einen Job ausführen, spezifiziert man die benötigten Ressourcen, übergibt diese Slurm, welches dann den Job scheduled.

Folgende Config für srun muss genutzt werden um einen job mit 20 Prozessen gleichmäßig verteilt auf 2 Knoten zu starten:

*srun -n 20 -N 2 -t <time> <job\_name>*

## Aufgabe 6: