

## ЛАБОРАТОРИЙН АЖИЛ №2

### Параллел алгоритмын зохиомж

**Зорилго:** Параллел алгоритмыг зохиомжийг ойлгох, улмаар параллелчлах хандлага эзэмших

#### Лабораторийн ажлын даалгавар.

Лекц 2-дээр авч үзсэн “Тоог нэмэх” алгоритм, Лекц 4 дээр үзсэн **Jacobi Iteration-ныг** agglomeration схемийн хоёр хувилбар алгоритм буюу нийт 2 параллел алгоритмуудыг хэрэгжүүлж SpeedUp-г тодорхойлно. Алгоритмуудыг хэрхэн ажиллаж байгааг текст блок ашиглан тайлбарлан бичээрэй.

#### 1. Тоог нэмэх параллел алгоритм

- ◆ **Оролт:**  $n$  ширхэг тоог агуулсан  $A$  массив
- ◆ **Гаралт:**  $\sum_{i=0}^{n-1} A[i]$
- ◆ **Даалгавар:** Процессийн элементүүдийн (*processing elements* – PEs) массивийг ашиглан энэ асуудлыг үр ашигтай параллелчлах
- ◆ **Төсөөлөл:**
  1. **Тооцоолол:** PE бүр 1 сек-д санах ойд байх хоёр тоог нэмнэ
  2. **Мэдээлэл солилцоо:** PE нь санах ойгоосоо өөр PE-ийн санах ойд 3 сек-д өгөгдөл илгээнэ (хэмжээ хамаарахгүй)
  3. **Оролт ба гаралт:** Програм эхлээд оролтын массивийг PE #0 дээр байрлуулна. Гаралтыг мөн байрлалд цуглуулна.
  4. **Синхрочлол:** Бүх PE нь lock-step зарчмаар ажилладаг; жнь: Тэд compute, communicate эсвэл idle төлвийн нэгэнд байх ёстой.

#### 2. Jacobi iteration алгоритм

```
while (not converged) {  
    for (int i=1; i<rows-1; i++)  
        for (int j=1; j<cols-1; j++)  
            buff[i*cols+j] = 0.25f*(data[(i+1)*cols+j] + data[i*cols+j-1]  
                                    + data[i*cols+j+1] + data[(i-1)*cols+j]);  
    memcpy(data,buff,rows*cols*sizeof(float));  
}
```

- ◆ **Арга 1:** Хоёр процессорын хоорондох мэдээлэл солилцоо  $\approx 2(s + r \cdot n)$
- ◆ **Арга 2:** Хоёр процессорын хоорондох мэдээлэл солилцоо  $\approx 4 \left( s + r \left( \frac{n}{\sqrt{p}} \right) \right)$

**Жич:** Даалгаврыг CoLab дээр гүйцэтгээд Moodle системээр Shareable link -ийг явуулна. Даалгаврыг гүйцэтгэхдээ үндсэн сурах бичгийг ашиглаарай.