EREW 如何在 O(logp)内模拟 CRCW：
分发树：
一个超步：读一个过来，再写到 SM 中，因此可以以指数阶增长

当读多个不同数据时，要将处理器按照读取数据构造数据对，并统计读同一个数据的个数，构造不同的的分发树，构成分发森林

如何将求最大值算法改造成并行成本最优？
使用的处理器数量为 p/logp，最底层的处理器（即第一次）每个处理器对 logp 个数使用串行算法球最大值，时间为 O(logp)，之后向上传递是用平衡树的方法，因此平衡树的时间消耗为 O(log(p/logp))可以化简为 O(logp)；故第一阶段和第二阶段加在一起时间消耗仍为 O(logp)，因此并行成本为 O(p)等于串行算法的时间消耗，因此为并行成本最优（此处使用了级联的想法，即将最底层的串行块和上层的并行块进行连接来完成计算）

谈谈你所知道的并行计算与云计算的区别?
并行计算强调性能，大规模
云计算强调服务。
并行计算是一台计算机，配备有多处理机，多处理机之间进行合同协作计算，最终结果由一台计算机处理。云计算指计算机通过网络发送计算命令给服务器，让服务器执行计算任务并将结果返还给发送命令的计算机。并行计算是由单个用户完成的，云计算是没有用户参与，交给网络另一端的服务器完成的。云计算由并行计算发展而来，是并行计算的商业实现。

并行程序的描述应如何？与串行程序有什么不同?
循环描述并行化，任务分配分配，分配方式
信息同步，通讯

再论 O(1)时间并行求解 n 个元素最大值算法，修改算法能否省去二维 B 数组? M 数组呢？
不可省去二维 B 数组，但 M 数组可以。因为 M 数组可以用 B 数组的对角元代替。

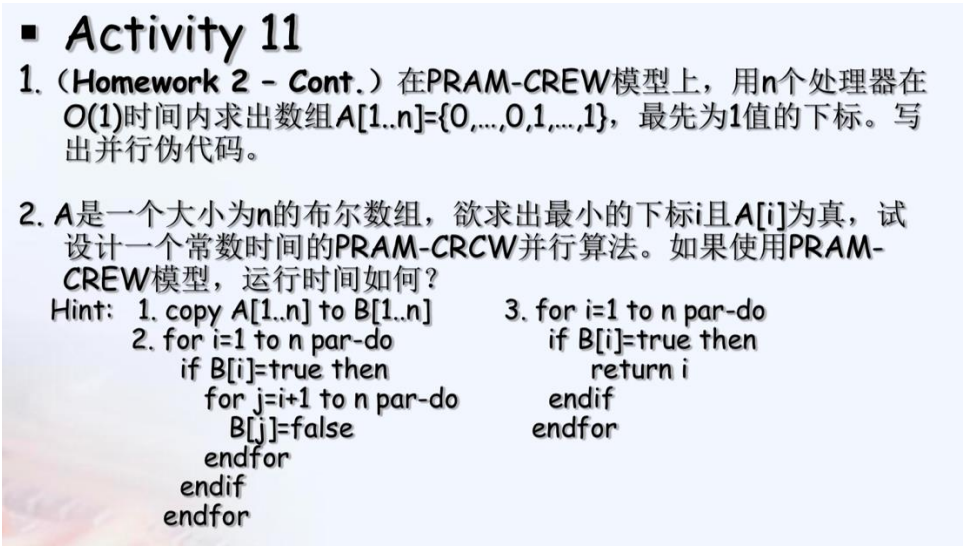
CMP、SMP 和 Cluster 在处理器、操作系统、并行编程上有什么不同? 其他还有什么更多的区别?
见第一章 PPT 2-右上

如何设计一个 2×2×2 个处理器的度数均衡互连网络(节点度数均衡是指度数至多差 1)，用最少的连边数获得度数小于等于 3 的互连网络并使网络直径最小?
XYZ 三个轴各减去一条边，对剖宽度变为 3

试给出环上收集(all-to-one)的 CT 选路算法，并画出 8 个节点环上的选路步骤示意图(收集到节点 0)，以及推导环上的通信时间 。
将课本 P58 页上的图上的所有箭头反方向，并逆序标注顺序即可。因为发送包长的等比数列仅仅只是反过来而已，所以时间是相同的

序列 x1, x2, … , xn 前缀和串行算法的直接并行化可实现吗？又如何应用策略 2 和 3 进行并行化？
策略 2：每个结果 si 单独计算，根据定义出发，第 i 个结果用 i 个 x，相当于 n 个并行的求和，时间为 O(logn)，使用的总处理器数量为 O(n2)；模型为 PRAM-CREW
策略 3：将前缀和转化为线性方程组，并使用并行化的线性方程组求解算法进行求解
也可以是用平衡树的方式进行计算，详见书 P199 算法 7.9.

倍增技术也可以做前缀和计算：从距离为 1，2，4 逐渐倍增（2 的幂）



2：处理器要 O(n2)，也可以类比求最大值；如果时间为 O(logn)，则处理器只用 O(n)，用平衡树，或者前缀和都可以完成计算

在超立方结构上，为什么 Simple alg.比 Cannon alg.要快？而 Cannon alg.要比 Fox alg.快？
Fox 出发点，Cannon 算法分了校准步和迭代步，实现会更麻烦；想要实现校准步与迭代步一致的办法；

简单分块中，仅做了两次量很大的通讯；而且存储容量很大
Cannon 算法中，则做了数量更多的量较小的通讯

Cannon 算法中在第一步做了全域通讯，但在迭代步中，仅做了局域性较小的局域通讯
Fox 算法则一直在做局域性较大的通讯（行级别的通讯）。
简单并行分块乘法是使用多到多播送传输数据的。经过$\log\sqrt{p}$次播送，数据可以传输到所有处理器。
而 Cannon 需要进行旋转，旋转次数共$\sqrt{p}-1$次，所需次数多，所以慢。
Fox 是先旋转后多到多播送，且每一次旋转都要多到多播送一次，而 Cannon 不需要多到多播送，所以 Fox 慢。

如何将分布式 Cannon alg.伪代码改造为共享存储式算法？并与 Simple alg.比较不同之处。
本质，PPT 中给的的分布式在旋转时，要一个个的传递分块矩阵，因此在共享存储模式下，要实现一步到位

Cannon Alg.

for all P_{ij} par-do
{
$C_{ij} = 0$
for k = 0 to sqrt(p) - 1 do
$C_{ij} += A_{i,\ (i+j+k) \bmod sqrt(p)} * B_{(i+j+k) \bmod sqrt(p),\ j}$
}

Simple Alg. //PRAM-CREW

for all P_{ij} par-do

{

$C_{ij} = 0$

for k = 0 to sqrt(p) - 1 do

$C_{ij} += A_{i,k} * B_{k,j}$

}

对于上三角方程组求解问题，如果使用块行带状划分，其计算效果与前面的循环行带状相比如何?

在上三角方程组求解问题中，越靠下的地方运算负载越小（见第三层循环），越靠上的地方运算负载越大。块行带状划分会导致负载出现不均衡，最上面的一块运行得最慢，成为瓶颈。

证明串行 FFT 分治递归算法的正确性。

写出串行 FFT 蝶式递归算法的伪代码。

```
Procedure BF_RFFT(A, B)
{
    if n == 1 then:
        b0 = a0
    else
    {
        (1)
        A[0] = (a0[0], … , an/2 - 1[0]), B[0] = (b0[0], … , bn/2 - 1[0])
        A[1] = (a0[1], … , an/2 - 1[1]), B[1] = (b0[1], … , bn/2 - 1[1])

        (2)
         z = 1;
         for j = 0 to n/2 - 1 do
        {
            aj[0] = aj  + an/2 + j
            aj[1] = (aj - an/2 + j) * z
            z = z * ω
        }

        (3)
        BF_RFFT(A[0], B[0]);
        BF_RFFT(A[1], B[1]);

        (4)
        for j = 0 to n/2 - 1 do
            b2j = bj[0]
            b2j + 1 = bj[1]
    }
}
```

SIMD-BF 上的 FFT 算法在蝶形互连的分布式结构上 ω 权因子计算，除了各个节点独立计算方法之外，还有什么计算方法？该方法与前者的区别在哪里?

初始时: Pk,i 读入 ωexpr(k,i)，k=logn

若 Pr+1,i 已有 ωexpr(r+1,i), 则 Pr,i 中的 ωexpr(r,i)=ω2expr(r+1,i)

所以, 经过 logn 步就可以计算出每个 ωexpr(r,i)

SIMD-BF 上的 FFT 算法除了适应于蝶形互连的分布式结构，还有什么样的结构适合?
超立方体，可以嵌入到超立方体上。

LA：一维线性连接 Linear Array(Connected)
MC：二维网孔链接 Mesh Connected
TC：树形连接 Tree Connected
HC：超立方连接 Hypercube Connected
CCC：超立方环连接 Cube Connected-Cycles
SE：洗牌交换连接 Shuffle Exchange