



Ex 2.4

页数只由页号决定，故有  $2^{20}$  页

2.10

$$a): \text{time} = 10^{-9} \times 10^9 \times 999 + 10^{12} / (10^3 \times 10^6) \text{ s} \\ = 1999 \text{ s}$$

$$b): \text{time} = 10^{-3} \times 10^9 \times 999 + 10^{12} / (10^3 \times 10^6) \text{ s} \\ = 9.99001 \times 10^8 \text{ s} \approx 10^9 \text{ s}$$

2.11 环:  $P$  个节点, 含  $P$  条内部链路

二维环面网格:  $P = m^2$  节点, 有  $2m$  条环, 故有  $2m \cdot m = 2P$  条内部链路.

全互连:  $P$  个节点, 含  $\frac{1}{2} P(P-1)$  条

超立方体:  $P = 2^d$  个节点, 含  $2^d \cdot d \cdot \frac{1}{2} = d \cdot 2^{d-1}$  条

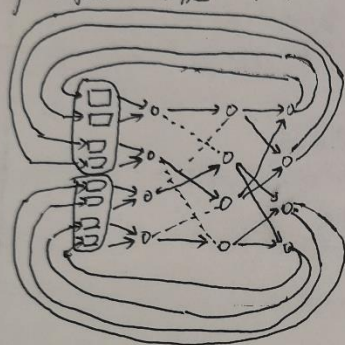
交叉开关:  $P$  个节点, 含  $2 \cdot P \cdot (P-1)$  条

omega:  $P = 2^d$  个节点, 含有  $(d-1) \cdot \frac{P}{2} \cdot 2 = (d-1)P$   
 $= P \cdot (\log_2 P - 1)$  条

2.14

(1) 交叉网络: 任意将处理器分为2组, 切断处理器与交叉器之间的连接即可, 共8条

(2) omega网络: 考虑上半部分, 下半部分的4个处理器.



去除虚线的4条

后上下两组之间

无法通信

故8个处理器的

omega网络等分宽度

必小于等于4.

2.15

a): 1号核收到3来自0号核的信息, 即含有x的缓存行无效", 但1号核不受任何影响. 不过1号核读取x时, 0号核未将主存更新 (write-back意味着只是标记dirty), 所以y是主存中的旧值.

b): 1号核不在使用x"的目录之列, 所以不受影响, 但主存中的旧值依旧未被更新, 故y依旧得到主存中的旧值.

c): 1号核在0号核的x变化被更新到主存之前都禁止调用x, 保证1号增加一项规则,

核拿到的x与0号核的最新版一致

2.19 设增加任务量至  $\lambda n$

$$E = \frac{\lambda n}{\lambda n + k p \log_2 k p} = \frac{n}{n + p \log_2 p} \Rightarrow$$

$$\lambda = \frac{k \log_2(k p)}{\log_2 p}, \text{ 故任务量增至 } \frac{k \log_2(k p)}{\log_2 p} n.$$

$$\therefore \Delta n = \left( \frac{k \log_2 k p}{\log_2 p} - 1 \right) n, \text{ 此为增加量.}$$

$$k=2, p=8 \text{ 时, } \Delta n = \frac{5}{3} n.$$

是可扩展的。当进程/线程数以  $k$  倍增加时, 可以找到

$$\lambda = k \left( 1 + \frac{\log_2 k}{\log_2 p} \right) \text{ 的任务增长倍率使 } E \text{ 不变.}$$