第一章

1.1 $N=m^0+m^1+m^2+\ldots+m^{k-1}=(1-m^k)/(1-m)$

1.2 8 输入的完全混洗三级互联网络

1.4 (1) N=64 的立方环网络，为 4 立方环(将 4 维超立方每个顶点以 4 面体替代得到)，直径 d=9，节点度 n=4

(2) N=64 的超立方网络，为六维超立方(将一个立方体分为 8 个小立方，以每个小立方作为简单立方体的节点，互联成 6 维超立方)，直径 d=6，节电度 n=6

1.6 网络节点度=2，网络直径=n-1，网络对剖宽度=4

1.8 采用 WT 策略：进程从 P_2 迁移到 P_1 后，P_2 写共享变量 X 为 X’，并且更新主存数据为 X’，此时 P_1 共享变量值仍为 X，与 P_2 和主存 X’不一致；

采用 WB 策略：进程从 P_1 迁移到 P_2 后，P_1 写共享变量 X 为 X’，但此时 P_2 缓存与主存变量值仍然为 X，造成不一致。

第二章

2.1

总线带宽=总线宽度×一个时钟周期内交换的数据包个数×总线频率 $=8\times(16/8)\times100=1.6$Gbps

2.2

对剖宽度指的是对分网络各半所必须移去的最少边数称。如果令 l 为穿越对剖平面的链路数，w 为每条链路的连线数（也叫链路宽度或通道宽度），那么它们的乘积 lw 就是对剖宽度，表示穿越对剖平面的总连线数。而每条链路的连线数 w 也决定了系统带宽的大小。因此，对剖宽度可以作为系统带宽的一种衡量。

2.8

SMP：对称多处理器，共享存储，高速缓存一致性，低通信延迟，不可扩放性

SSMP：可扩放共享存储多处理机，共享存储，扩放性好

CC-NUMA：非均匀存储访问，高速缓存一致性，扩放性好

MPP：大规模处理器数，分布存储，使用物理分布的存储器和 I/O，扩放性好

DSM：存储器物理分布，通过目录实现共享存储

第三章

3.2

由

$$T_n = \left(\frac{CN^3}{n} + \frac{\mathrm{b}N^2}{\sqrt{n}}\right)s$$

$$T_1 = \mathrm{C}N^3\mathrm{s}$$

得：

$$\mathrm{f} = 0$$

$$\mathrm{W} = W_p = (CN^3)w$$

$$W_0 = (bN^2/\sqrt{n})w$$

（1）当固定负载时，运用Amdahl定律

$$\mathrm{S} = \frac{\mathrm{n}}{1+\mathrm{nW_0/W}} = \frac{\mathrm{n}}{1+\mathrm{n}\cdot\frac{\mathrm{bN^2/\sqrt{n}}}{\mathrm{CN^3}}} = \frac{\mathrm{CNn}}{\mathrm{b\sqrt{n}+CN}} \Rightarrow \frac{\mathrm{CN}}{\mathrm{b}}\sqrt{\mathrm{n}}$$ 当 n->∞时

可见固定负载时具有$\sqrt{\mathrm{n}}$加速度

（2）当固定时间时，运用 Gustafson 定律

$$\mathrm{S} = \frac{n}{1+\frac{W_0}{W}} = \frac{n}{1+\frac{bN^2/\sqrt{n}}{CN^3}} = \frac{CNn\sqrt{n}}{CN\sqrt{n}+b} \Rightarrow n$$ 当 n->∞时

可见固定时间时具有线性加速度

（3）当存储受限时，运用 Sun 和 Ni 定律

当存储容量增加到原来的 n 倍时，W 是原来的 $n^{3/2}$ 倍。所以 G(n)= $n^{3/2}$。

$$\mathrm{S} = \frac{\mathrm{G(n)}}{\frac{G(n)}{n}+\frac{W_0}{W}} = \frac{n\sqrt{n}}{\sqrt{n}+\frac{bN^2/\sqrt{n}}{CN^3}} = \frac{CNn^2}{CNn+b} \Rightarrow n$$ 当 n->∞时

可见存储受限时具有线性加速度。

3.3

Amdahl 定律使用场合：适用于固定计算负载

Gustafson 定律使用场合：适用于可扩放问题

Sun 和 Ni 定律使用场合：受限于存储器

相互关系：

S=(f+(1-f)G(p))/(f+(1-f)G(p)/p)

G(p)=1 时就是 Amdahl 加速定律；

G(p)=p 变为 f + p(1-f)，就是 Gustafson 加速定律

G(p)>p 时，相应于计算机负载比存储要求增加得快，此时 Sun 和 Ni 定律的加速均比 Amdahl 加速和 Gustafson 加速为高。

3.4

同：

基本出发点都是抓住了影响算法可扩放性的基本参数 T_o

异：

(1)等效率度量标准是在保持效率 E 不变的前提下，研究问题规模 W 如何随处理器个数 p 而变化；采用解析计算的方法得到 T_o；

(2)等速度度量标准实在保持平均速度不变的前提下，研究处理器数 p 增多时应该相应地增加多少工作量 W；将 T_o 隐含在测量并行和串行执行时间中；

(3)平均时延度量标准则是在效率 E 不变的前提下，用平均延迟的比值来标志随着处理器数 p 的增加需要增加的工作量 W；保持效率为恒值，通过调节 W 和 p 来测量并行和串行执行时间，最终通过平均延迟反映出 T_o。