

1) $\square 0 0 0 \square \Rightarrow \square \square 0 0 \square \Rightarrow \square \square X 0 \square \Rightarrow \square \square X 0 \square \Rightarrow \square \square X 0 \square \dots$
 $\uparrow \quad \quad \uparrow \quad \quad \uparrow \quad \quad \uparrow \quad \quad \uparrow$
 $q_1 \quad \quad q_2 \quad \quad q_3 \quad \quad q_4 \quad \quad q_{reject}$

功能：将连续的0序列改写，若有偶数个，第1个改为 \square ，后全改为X，以 q_{accept} 状态结束
 若有奇数个，第1个改为 \square ，后为X0重复，以 q_{reject} 状态结束
 结束时纸带均位于输入序列右侧末尾

第二次作业

1. (a) $F \rightarrow 1$ 加速比 $\approx \frac{1}{1+\frac{1}{N}} = N$

极限是N，含义是若系统中受到改进的比例趋于1，即全系统均受到改进，

则改进的加速比即为提升倍率

b) $N \rightarrow \infty$ 加速比 $\approx \frac{1}{1-F} = \frac{1}{1-F}$

极限： $\frac{1}{1-F}$

含义：当改进部分提升倍率趋于无穷，其对系统工作的耗时可忽略不计，

加速比为原总耗时除以除改进部分外总耗时，即 $\frac{1}{1-F}$

2. (a) 加速比 > 5

$$\text{加速比} = \frac{1}{1-F+\frac{F}{N}}, \quad F \text{ 取 } 0.9$$

$$= \frac{1}{0.1+\frac{0.9}{N}} > 5$$

$$\text{即 } 1 > 0.5 + \frac{4.5}{N}$$

$N > 9$ ，提升大于9倍

所以至少需要10核心

12) 考虑极端情况, $N \rightarrow \infty$

$$\text{加速比} \leq \frac{1}{1 - F + \frac{F}{N}} = \frac{1}{1 - 0.9} = 10$$

\therefore 不可能

3. (1) 仅计算 Δt

$$\text{整型运算: } 10\% - \frac{10\%}{3} = 6.67\%$$

$$\text{浮点运算: } 60\% - \frac{60\%}{5} = 48\%$$

$$\text{内存访问: } 5\% - \frac{5\%}{20} < 5\%$$

\therefore 浮点运算

(2) 启发: 对执行时间占比高的部分进行优化, 更有可能提升系统性能较高, 收益更显著

4. (1) N 个核并行

$$\text{加速比} = \frac{1}{1 - M\% + \frac{M\%}{N} + (N-1) \cdot 1\%}$$

(2) $M = 80$

$$\text{加速比} = \frac{1}{0.2 + \frac{0.8}{N} + 0.01(N-1)} = \frac{1}{0.01N + 0.19 + \frac{0.8}{N}}$$

$$0.01N = \frac{0.8}{N}$$

$$N^2 = 80$$

$$N \approx 9$$

$\therefore N = 9$ 获得最佳加速比

7. 影响因素: ① 晶体管尺寸减小, 随着集成数目越来越多, 芯片功耗密度快速上升

② 正常工作时和静态时的电压、电流

提升方法: ① 采用多核处理器

② 采用专用体系结构

③ 在功能稳定的基础上, 选用低功耗器件 (低工作电压、电流)

④ 降低静态时电压、电流

8. 量子计算机: 是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置

优势: 运行速度快, 功耗低, 潜在的无限并行性

缺点: 存在量子纠缠等现象, 且无法避免; 运行不够稳定; 建设成本高, 难以普及