

(1) $000 \Rightarrow 000 \Rightarrow ux0 \Rightarrow ux0 \Rightarrow ux0\dots$

$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
 $q_1 \quad q_2 \quad q_3 \quad q_4$

q_{reject}

功能：将连续的0序列改写，若有偶数个，第1个改为U，后全改为X，以 q_{accept} 状态结束

若有奇数个，第1个改为U，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. (1) $F \rightarrow 1$ 加速比 $\approx \frac{1}{1+F} = N$

极限是 N ，含义是若系统中受到改进的比例大于1，即全系统均受到改进，

则改进的加速比即为提升倍率

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

极限： $\frac{1}{F}$

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 $\frac{1}{F}$

2. (1) 加速比 > 5

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

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

$$\text{即 } 1 > 0.5 + \frac{4.5}{N}$$

$$N > 9, \text{ 提升大于9倍}$$

所以至少需要10核心

(2) 考虑极端情况, $N \rightarrow \infty$

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

∴ 不可能

3. (1) 仅计算 Δt

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

浮点运算: $60\% - \frac{60\%}{5} = 48\%$

内存访问: $5\% - \frac{5\%}{20} < 5\%$

∴ 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) $M=80$

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

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

$$N^2 = 80$$

$$N \approx 9$$

∴ $N=9$ 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