

商人过河的计算机暴力求解法

问题变量设计

设商人数量为 x ，仆人数量为 y ，船能容纳的最大人数为 n

数学模型构成

记第 k 次过河前的商人数为 x_k ，仆人数为 y_k ，将其表示为二维的向量形式

$$S_k = (x_k, y_k)$$

将二维状态 s_k 定义为状态，安全渡河条件下的状态集合称为允许状态集合，记作 S 。

$$S = \left\{ (x, y) \left| \begin{array}{l} x = 0, y = 0, 1, 2, \dots, x_{\max}; x = x_{\max}, y = 0, 1, 2, \dots, y_{\max}; \\ x \geq y \text{ 且 } n - x \geq n - y \end{array} \right. \right\}$$

记第 k 次过河时船上的商人数为 u_k ，仆人数为 v_k ，将二维向量 d_k 定义为决策。允许决策集合记作 D ， D 的容量取决于 n 的大小

$$D = \{(u, v) | 1 \leq u + v \leq n, u = 0, 1, \dots, x_{\max}; v = 0, 1, \dots, y_{\max}\}$$

可以得出状态 s_k 随决策 d_k 变化的规律是

$$S_{k+1} = S_k + (-1)^k d_k$$

上式称为状态转移律

由此问题转化为

求决策 $d_k \in D$ ，使状态 $s_k \in S$ 按照转移律，由初始状态 $s_1 = (x, y)$ 经有限步 n 达到状态 $s_{n+1} = (0, 0)$ 。

程序设计框架

//程序采用 C++ 语言编写

设计 Vector 类用来表式向量

设计 List 类用来储存最终结果

核心算法采用递归实现暴力求解

应考虑回路的鉴别及处理