

《算法设计与分析》 第2.2讲穷举法

山东师范大学信息科学与工程学院 段会川 2014年9月

目录

- □ 穷举法的定义
- □ 穷举法的通用算法
- □ 百元买白鸡问题的穷举法
- □ 素数测试问题的穷举法
- □ 0-1背包问题的穷举法
- □ TSP问题的穷举法

穷举法定义

□ 在计算机科学中,<u>穷举搜索(exhaustive search)</u>或蛮 力搜索(brute-force search), 也称为生成+测试法 (generate and test), 是一种非常通用的问题求解方法, 该方法由两部分组成,一是系统化地枚举问题各种 可能的候选解,二是检查每一个解是否满足问题的 求解要求。

维基百科

第2.2讲穷举法

Camel notation extraustive Search

穷举法定义

- □ 进行蛮力搜索必须实现4个步骤,即首选(first), 再选(next), 验 证(valid)和输出(output),它们必须以问题的实例为输入参数, 实现下面具体的功能:

 - 1.first (P): 产生问题P的第一个候选解。 2.mext (P, c): 从当前候选解c顺次产生下一个候选解。
 - 3.valid (P)c) 检查候选解c是否为问题P的解.
 - 4.output (P, c): 如果c为P的解则将其输出.
- □ 再选(next)步骤必须也能判断是否还有下一个候选解,如果没有通常返回一个"空候选"("null candidate"), 常以A表示。同样地,首选(first)步骤在实例P没有候选时也应该返回A

维基百科

第2.2讲穷举法

穷举法的通用算法

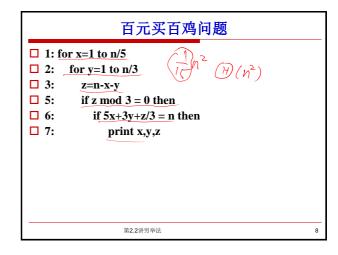
- □ 算法名称: 通用穷举法(Exhaustive Search)
- □ 输入:问题实例P
- □ 输出:问题的解
- \square 1: c \leftarrow first(P)
- \square 2: while $c \neq \Lambda$
- exhaustive Search Algo ☐ 3: if valid(P,c) then output(P, c)
- □ 4: c ← next(P) next(p, c)
- ☐ 5: end while

百元买百鸡问题

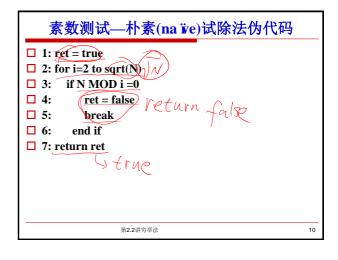
- □ 鸡翁一值钱5,鸡母一值钱3,鸡雏三值钱1。百钱买 百鸡,问鸡翁、母、雏各几何?"
- □ 算法问题: n元买n鸡问题
- □ 数学模型

第2.2讲穷举法

百元买百鸡问题□ 1: for x=1 to n □ 2: for y=1 to n □ 3: for z=1 to n □ 4: if x+y+z=n, then □ 5: if z mod 3 = 0 then □ 6: if 5x+3y+z/3 = n then □ 7: print x,y,z



素数测试—试除法(trial division) □ 试除法是测试—个数N是否为素数的蛮力方法 ■ 由于如果N有大于√N的因子p,则一定有一个小于√N因子q,因此只要用小子√N每个素数去试除N,如果找到一个数能够除尽N,则N就不是素数,如果所有的素数都除不尽N,则N必是素数 ■ 上述方法未考虑获得所有小于√N的素数的代价 ■ 也未考虑计算√N的代价



```
素数测试—朴素(na ÿe)试除法伪代码
☐ 1: ret = true
\square 2: i = 2
□ 3: do
\square 4: if N MOD i =0
       ret = falsere furn false
□ 5:
        break
□ 6:
□ 7:
      end if
□ 8:
      i = i+1
☐ 9: while i*i<=N
 ros return let true
               第2.2讲穷举法
```

