

第 21 课 鸡兔同笼巧计算

班级_____ 姓名_____

学习目标

1. 初步了解遍历算法的含义，能看懂鸡兔同笼问题的算法流程图，提升逻辑思维能力。
2. 知道鸡兔同笼问题的求解方法，能通过表格列出数量的变化过程及数量之间的关系，找到满足的条件。
3. 再次认识算法的时间效率。

课前预习任务

回顾数学课所学鸡兔同笼相关知识，分析解决鸡兔同笼问题的过程和方法。

课堂学习活动

我国古代典籍《孙子算经》中记载了许多有趣的问题，其中就有“鸡兔同笼”问题。书中是这样描述的：“今有鸡兔同笼，上有三十五头，下有九十四足，问鸡兔各几何？”

意思是：有若干只鸡和兔关在同一个笼子里。从上面数，有 35 个头。从下面数，有 94 只脚。这个笼子里的鸡和兔各有多少只？

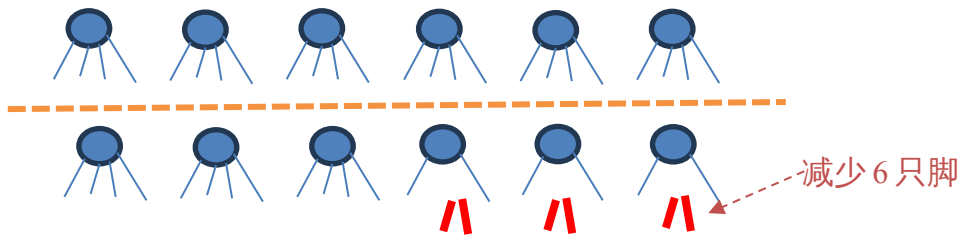
一起用算法来求解这道题吧！

【学习活动一】数学假设法

解法分析：

缩小问题规模：今有鸡兔同笼，上有 6 头，下有 18 足，问鸡兔各几何？

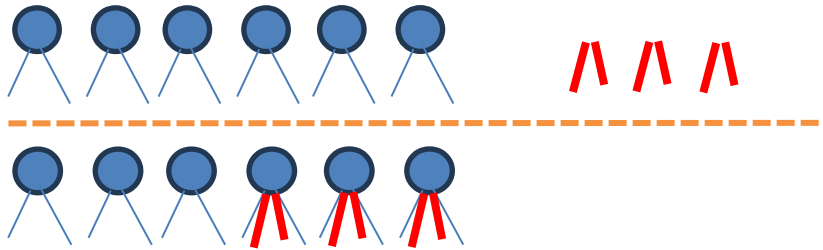
方法一：如果全是兔子，如何计算？



算式：鸡：_____

兔：_____

方法二：假设 6 只全部是鸡，如何计算？



算式：鸡：_____

兔：_____

【学习活动二】还原问题的规模

今有鸡兔同笼，上有三十五头，下有九十四足，问鸡兔各几何？

方法一：假设全部是兔

鸡：_____

兔：_____方法总结：鸡的数量 = (

) ÷ 2 _____

方法二：假设全部是鸡

鸡：_____

兔：_____方法总结：鸡的数量 = (

) ÷ 2 _____

【学习活动三】用枚举法求解

1. 枚举遍历数据

- (1) 先假设 35 只都是鸡，算出脚的数量。
- (2) 如果数量不符合，则 () 一只鸡、() 一只兔，再计算脚的数量。
- (3) 如此循环遍历，直到找到正确的鸡和兔数量，即 23 只鸡和 12 只兔。

2. 列表显示数据变化过程

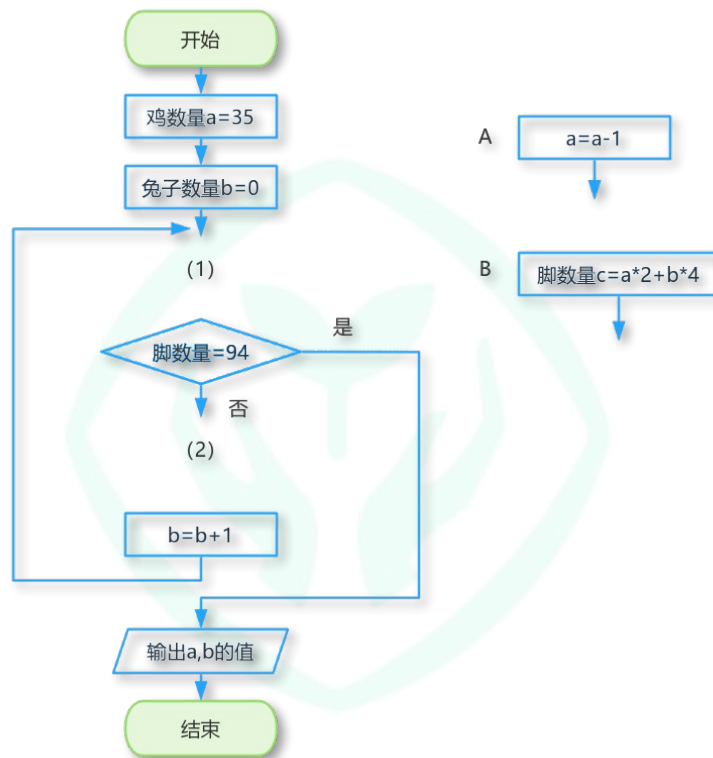
3. 自然语言描述算法

鸡	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
兔	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
脚	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94

- (1) 初始化鸡的数量 $a=35$ ，兔子的数量 $b=0$
- (2) 计算脚的数量： $c=a \times () + b \times ()$
- (3) 比较 c 是否等于 94
- (4) 如果 ()，则输出正确答案并结束程序；否则，将 a ()，将 b ()，并返回到第 2 步。

如何能不遗漏不重复地列举所有可能？_____

【学习活动四】流程图描述算法



如果先假设 35 只都是兔，用枚举法遍历相应数求解时，应该对算法进行哪些调整？

打开教师提供的半成品程序，修改关键语句参数，运行结果验证程序。如果事先假设兔的数量是 35，则修改的关键语句为_____，还需要修改哪些语句？

参考程序如下：

```

a = 35          #设置鸡数量的初始值 a
b = 0          #设置兔数量的初始值 b
while True:    #用循环结构进行控制
    c = a*2+b*4 #计算脚的数量
  
```

```

if c == 94:          #比较 c 的值是否等于 94
    print(' 鸡的数量 :', a) #输出获得的结果
    print(' 兔的数量 :', b)
    Break          #结束循环
else:
    a = a-1        #鸡的数量减少 1 只
    b = b+1        #兔的数量增加 1 只

```

==是比较运算符“ ”，c==94 表示判断变量 c 的值是否_____94。

【学习活动五】 应用提升

打开教师提供的程序，修改关键参数，调试程序完成运行结果，在小组内分享自己的学习成果。

```

def han_xin_dian_bing(n):
    soldiers = list(range(1, n + 1)) # 创建一个士兵列表
    step = 1 # 开始的步长
    while len(soldiers) > 1: # 当士兵数大于 1 时继续
        new_soldiers = []
        for i in range(step - 1, len(soldiers), step): # 每隔 step 个去掉一个
            new_soldiers.append(soldiers[i])
        soldiers = new_soldiers
        step *= 2 # 下一轮步长翻倍
    return soldiers[0] # 返回最后一个士兵，即 n 的平方根
n = 1000 # 假设有 1000 个士兵
print(f"韩信点兵后剩下的士兵数是：{han_xin_dian_bing(n)}")

```

缺少一道题，建议补充教学处理方式或任务单

课堂小结

请根据本课所学内容，进行课堂小结吧！

课后学习任务

1. 韩信是我国历史上很有领兵能力的一名将领。在民间流传着这样的一个故事。有一次，汉军统帅韩信带 1 500 名勇士与楚军交战，战死四五百人。为了再战，韩信快速地清点人数，他要求 3 人一排站队，结果多出 2 人；5 人一排站队，多出 4 人；7 人一排站队，又多出 6 人。韩信马上宣布，我军有 1 049 名勇士。汉军本来就信服韩信，这一来更相信他有神机妙算。于是士气大振，一鼓作气，击败楚军。

那么，在知道了这三次布阵的结果后，韩信是如何算出到底有多少名士兵呢？如何设计算法让计算机来找出这个数？

2. 在 1000 多年前的《孙子算经》中，也记录着这样一道算术题：“今有物不知其数，三三数之剩二，五五数之剩三，七七数之剩二，问物几何？”这道算术题，用现代文描述就是：现有一些不知数量的物品，3 个一组剩余 2 个，5 个一组剩余 3 个，7 个一组剩余 2 个。尝试描述求解这个问题的算法，找到 100 至 1000 之间符合条件的物品数量。

学习资源推荐

《孙子算经》