

# 第4章：贪心算法

还记得[hdoj\\_1009](#)吗?

*FatMouse' Trade*

## 再来一个简单的

- 找钱例子：如何找钱币数量最少？
  - 找99元？
- 假设：钱币面值为1元、5元、11元，
  - 找15元？

# 所谓“贪心算法”是指：

在对问题求解时，总是作出在当前看来是最好的选择。也就是说，不从整体上加以考虑，它所作出的仅仅是在某种意义上的局部最优解（是否是全局最优，需要证明）。

## 特别说明：

若要用贪心算法求解某问题的整体最优解，必须首先证明贪心思想在该问题的应用结果就是最优解！！

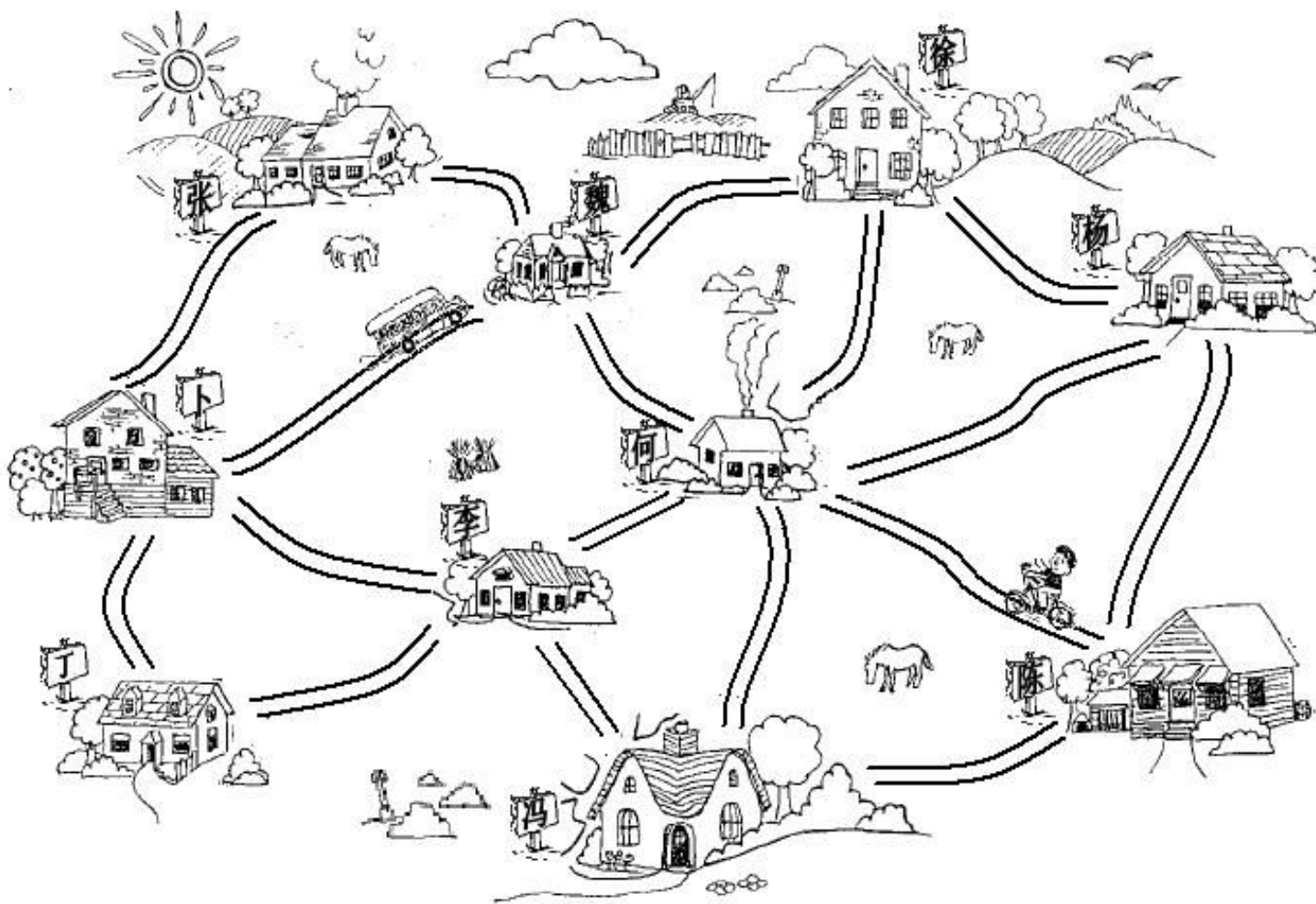
# 贪心算法的基本要素

## ■ 1、贪心选择性质

- 整体最优解可以通过一系列局部最优的选择(贪心选择)来达到

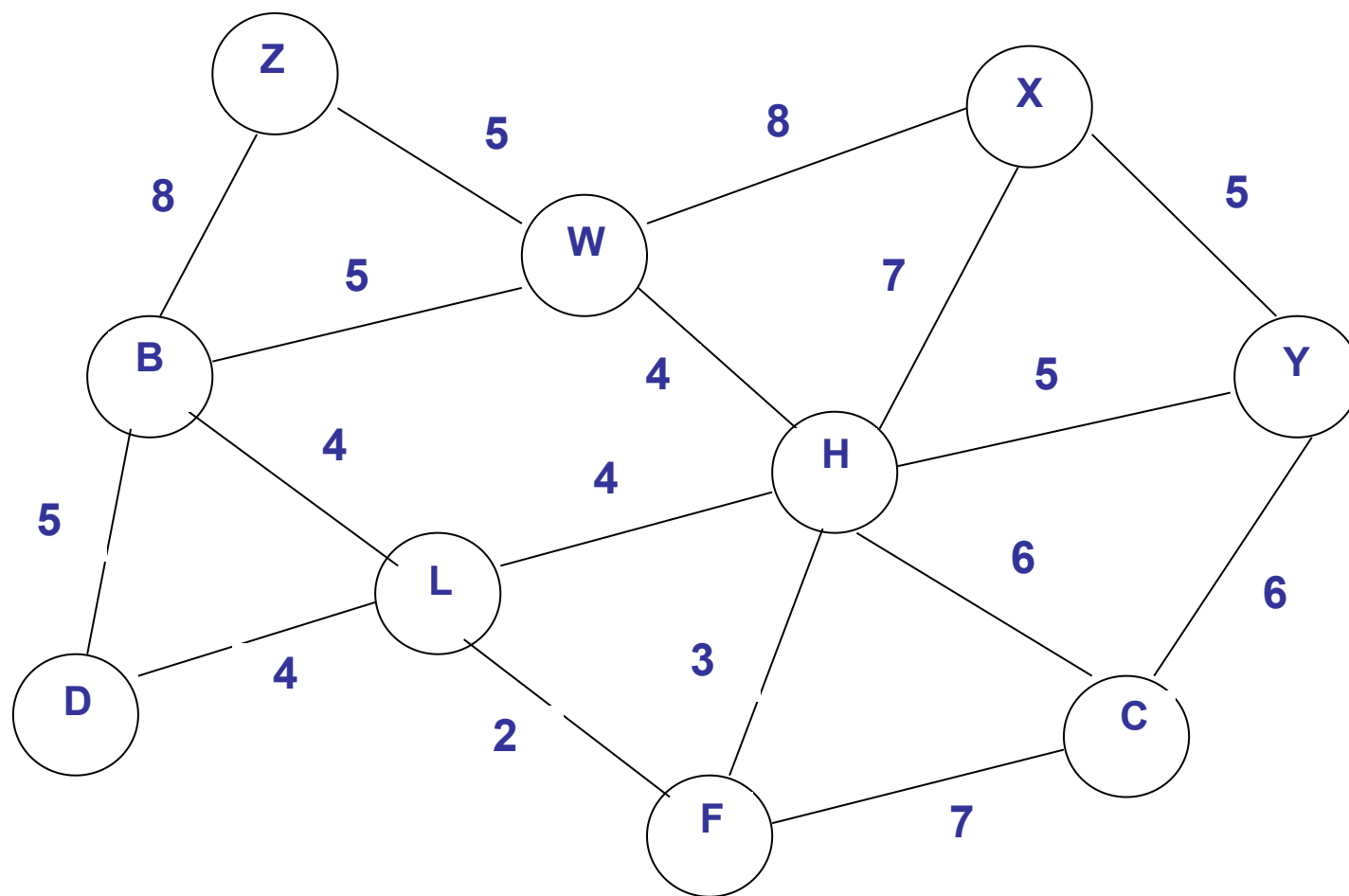
## ■ 2、最优子结构

- 问题的最优解包含子问题的最优解



公路村村通项目要求用最小的投入实现每个村都能够有公路通达。那么应该选择建设哪些道路可以使这个投资最小呢？（假设每条道路的建设成本已知）

下图为公路规划抽象及造价预算示例图





# 实例分析

## 一、事件序列问题

已知N个事件的发生时刻和结束时刻（见下表，表中事件已按结束时刻升序排序）。一些在时间上没有重叠的事件，可以构成一个事件序列，如事件{2, 8, 10}。事件序列包含的事件数目，称为该事件序列的长度。请编程找出一个最长的事件序列。

事件编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
发生时刻	1	3	0	3	2	5	6	4	10	8	15	15
结束时刻	3	4	7	8	9	10	12	14	15	18	19	20

## 算法分析：

不妨用 $\text{Begin}[i]$ 和 $\text{End}[i]$ 表示事件 $i$ 的开始时刻和结束时刻。则原题的要求就是找一个最长的序列 $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ ，满足：

$$\text{Begin}[a_1] < \text{End}[a_1] \leq \dots \leq \text{Begin}[a_n] < \text{End}[a_n]$$

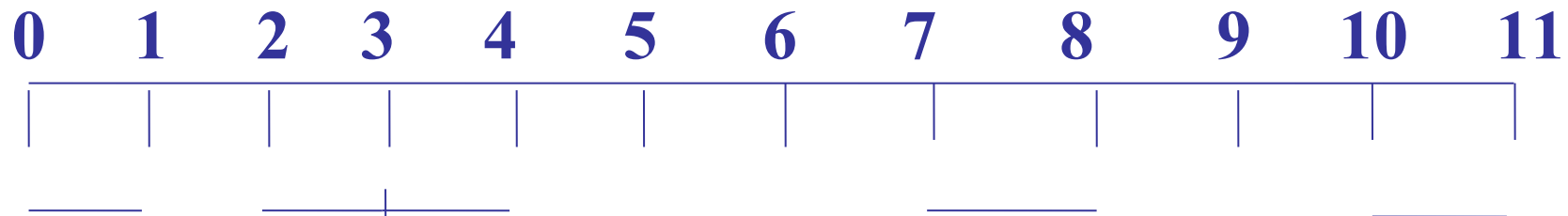
可以证明，如果在可能的事件 $a_1 < a_2 < \dots < a_n$ 中选取在时间上不重叠的最长序列，那么一定存在一个包含 $a_1$ （结束最早）的最长序列。

（证明：略）

## 二、区间覆盖问题

用 $i$ 来表示 $x$ 轴上坐标为 $[i-1, i]$ 的区间（长度为1），并给出 $M(1 \leq M \leq 200)$ 个不同的整数，表示 $M$ 个这样的区间。现在让你画几条线段覆盖住所有的区间，条件是：每条线段可以任意长，但是要求所画线段之和最小，并且线段的数目不超过 $N(1 \leq N \leq 50)$ 。

例如： $M=5$ 个整数1、3、4、8和11表示区间，要求所用线段不超过 $N=4$ 条



## 算法分析：

- 如果 $N \geq M$ ，那么显然用 $M$ 条长度为1的线段可以覆盖住所有的区间，所求的线段总长为 $M$ 。
- 如果 $N=1$ ，那么显然所需线段总长为：...
- 如果 $N=2$ ，相当于 $N=1$ 的情况下从某处断开（从哪儿断开呢？）。
- 如果 $N=k$ 呢？

### 三、HDOJ\_1050 Moving Tables

room 1	room 3	room 5	...	room 397	room 399
corridor					
room 2	room 4	room 6	...	room 398	room 400

### 三、HDOJ\_1050 Moving Tables

#### Sample Input

```
3
4
10 20
30 40
50 60
70 80
2
1 3
2 200
3
10 100
20 80
30 50
```

#### Sample Output

```
10
20
30
```

## 算法分析:

- 1、如果没有交叉，总时间应该是多少？
- 2、影响搬运时间的因素是什么？
- 3、如果每趟处理都包含最大重叠，处理后的效果是什么？
- 4、得出什么结论？



- 1.将两行转化为一行，简单，偶数变成奇数就可以了~
- 2.本质就是求最大重叠的深度，也就是区间覆盖层数的最大值~

# 贪心算法的基本步骤

- 1、从问题的某个初始解出发。
- 2、采用循环语句，当可以向求解目标前进一步时，就根据局部最优策略，得到一个部分解，缩小问题的范围或规模。
- 3、将所有部分解综合起来，得到问题的最终解。

# 贪心算法都很简单吗？

看一道难一些的。

（2004年上海赛区试题：当时算是简单题）

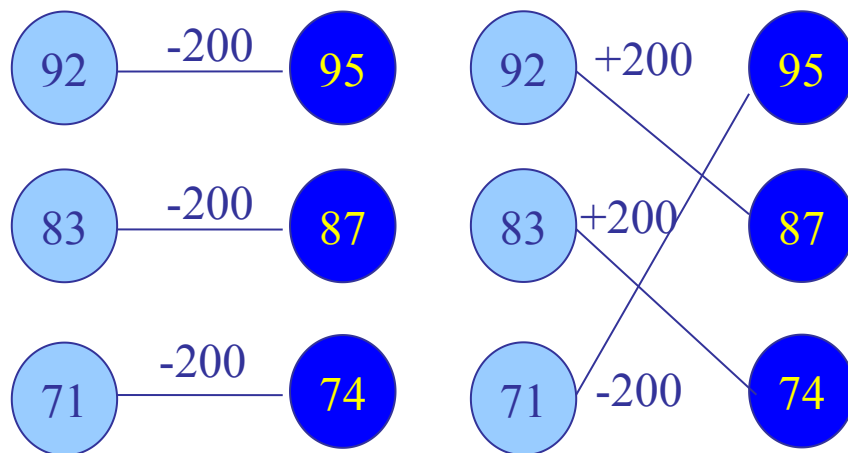
H0J: 1052

*ACM-ICPC Asia Regional,  
2004, Shanghai*

# Problem H

Tian Ji—The Horse Racing

## 示意图:



## Case 1:

King:	200	180	160
Tianji:	190	170	150

## Case 2:

King:	200	180	160
Tianji:	180	170	150

## Case 3:

King:	200	180	160
Tianji:	180	155	150



总体的思路是  
什么？

# 两头贪心

- 先比最快的马：
  - 1、如果TJ的马快，先将TJ最快和K的最快马比。
  - 2、如果TJ的马慢，则用TJ的最慢马和K的最快马比。
- 如果最快的马相等，再比最慢的马：
  - 1、如果TJ的马快，先将TJ的最慢马和K的最慢马比。
  - 2、如果TJ的马慢，则用TJ的最慢马和K的最快马比。
- 如果最快最慢的马都一样，则用TJ的最慢马和K的最快马比。

# 提醒：

很多贪心类型的题目都象本题一样，不是最朴素的贪心，而是需要做一些变化，对于我们，关键是找到贪心的本质！