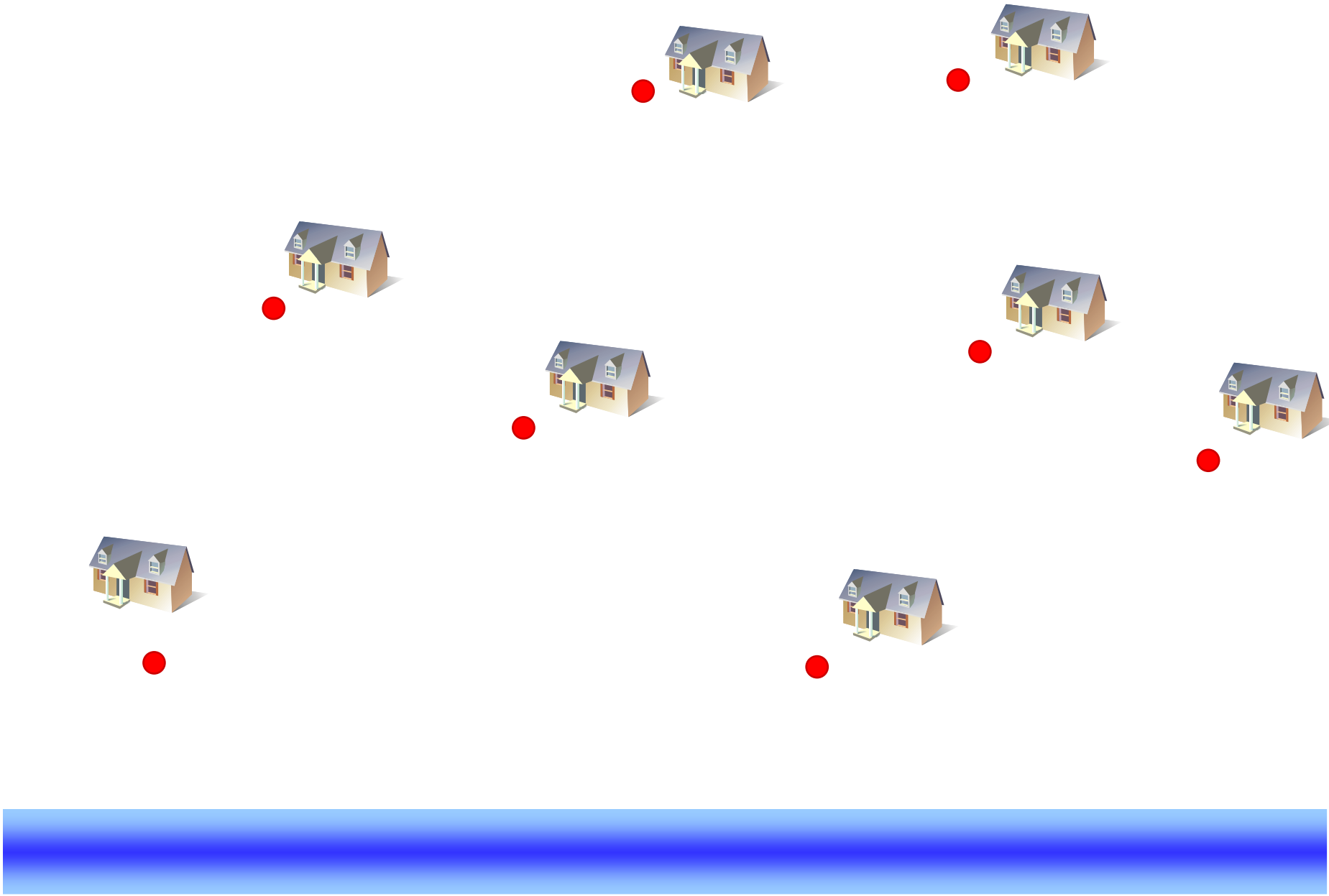


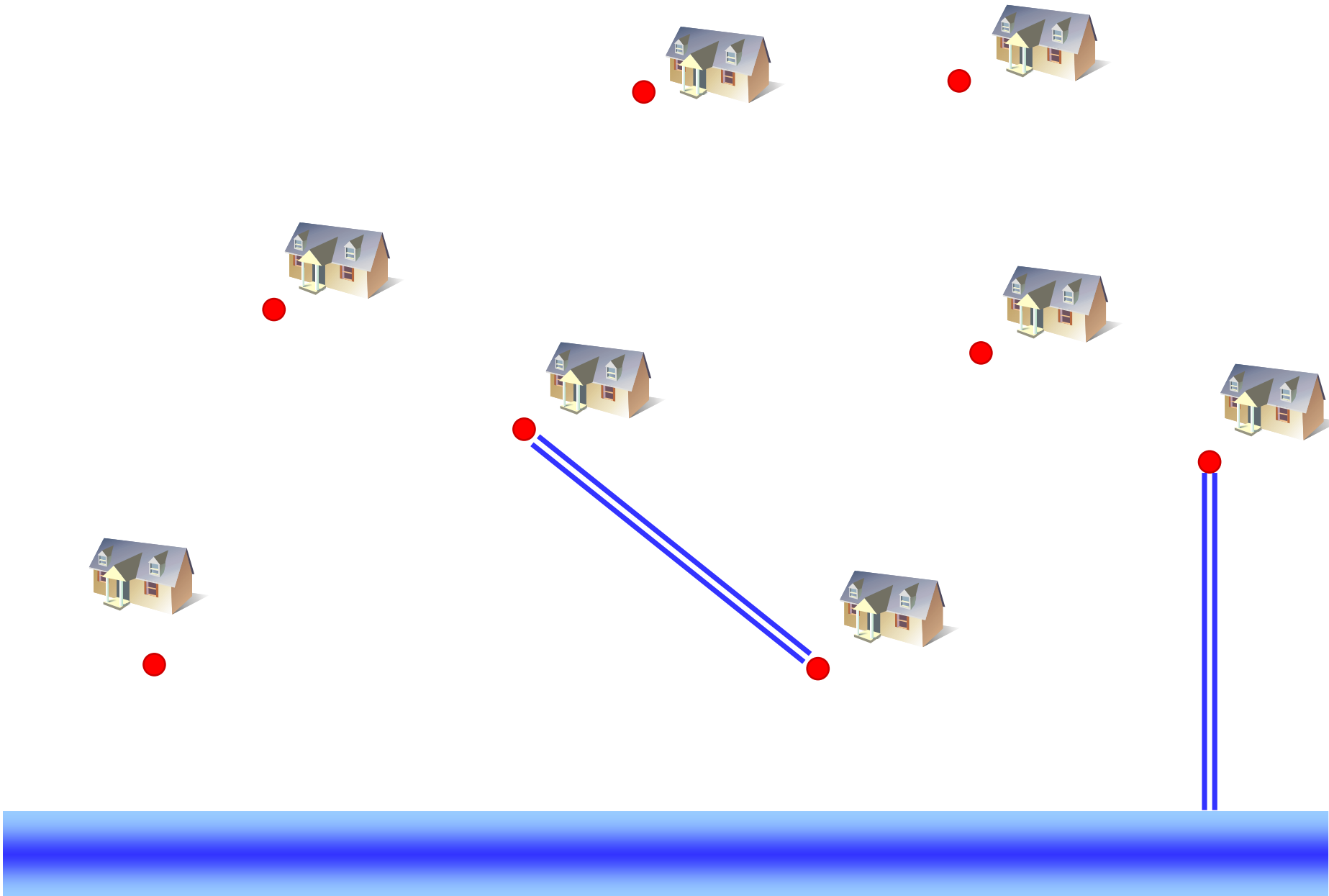
Program Work 2

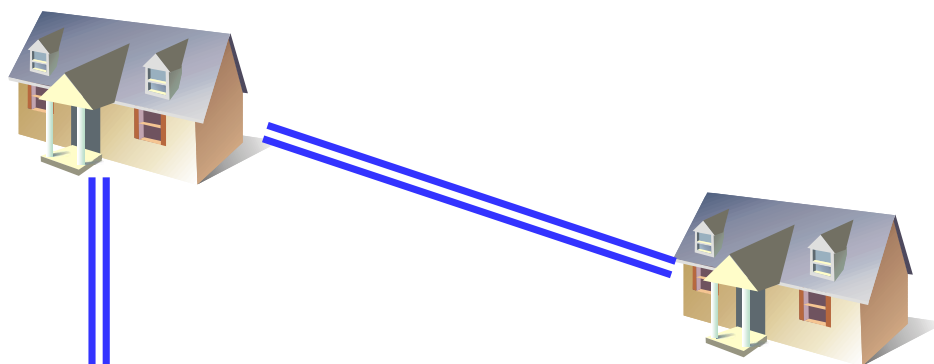
Part 1

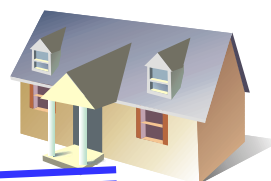
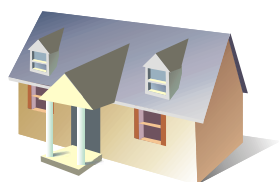


Program Work 2 Part1

- 各户希望从河直接或间接引水道到家里，但受限于客观条件，只能：
 - 由河岸修到农户家中——即各户从河岸引水道；
 - 由农户家中修到农户家中——即各户之间引水道。





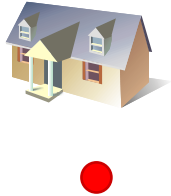


Program Work 2 Part1

■ 问题:

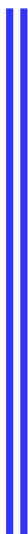
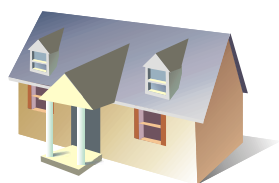
如何修水道最省钱?

(假定水道的成本与直线距离成正比)



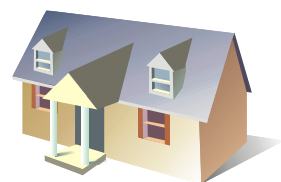
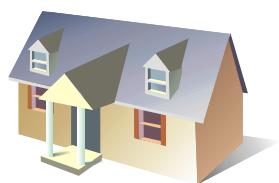
Program Work 2 Part1

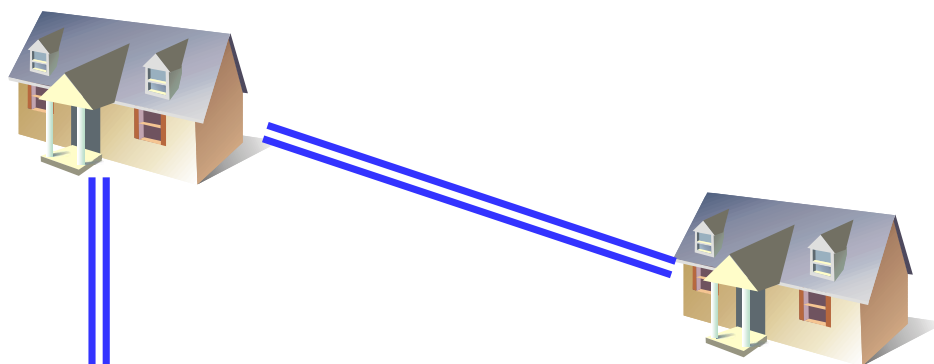
- 只有一个农户问题很简单：

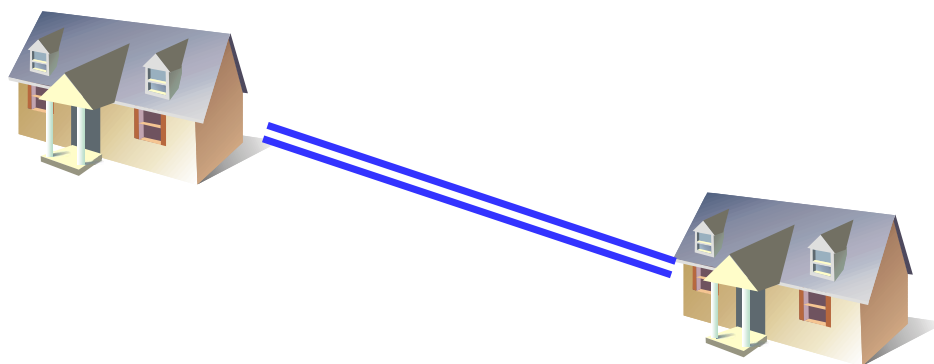


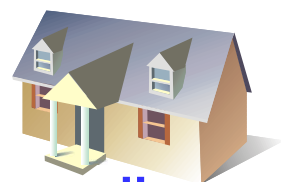
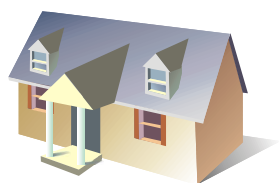
Program Work 2 Part1

- 当有两户农庄时，问题会复杂些：



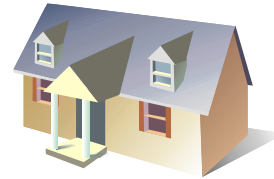
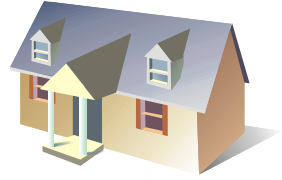
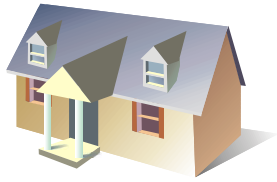


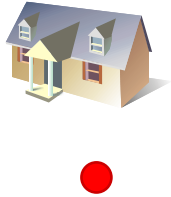
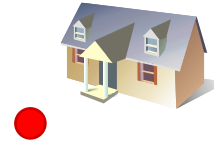




Program Work 2 Part1

- 如果有更多户农家，应该如何？





Program Work 2 Part1

- (a) 给出这个问题的模型，你将如何解决这个模型？
- 注意：要建立**统一**的模型、选择**统一**的算法
 - 具体的输入可以变化，模型可以微调
 - 但是**不能每个小题目一个单独的方案，否则不得分**

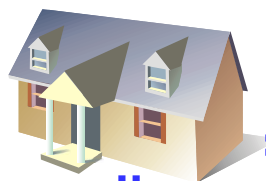
Program Work 2 Part1

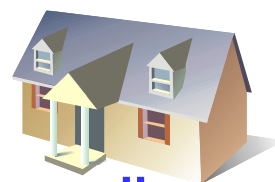
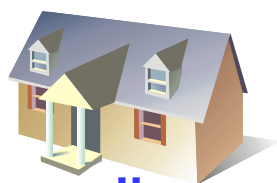
- (b) 假设河岸是直线 $y=0$, 给出各个农户的坐标, 请编程序给出最省钱的修水道方法。

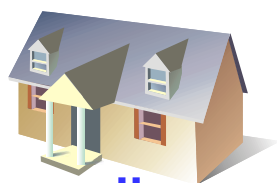
Program Work 2 Part1

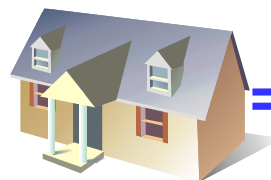
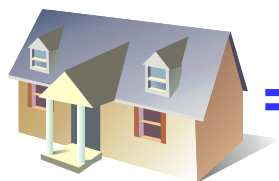
- (c) 现在假设有两条相交的河流。
(假定两条河流相互垂直)
 - 假设河岸是直线 $x=0$ 和 $y=0$
- 问题又该如何解决呢？

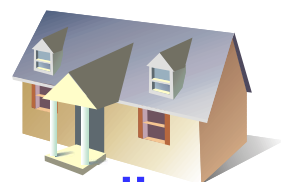
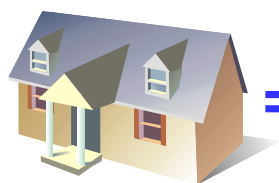


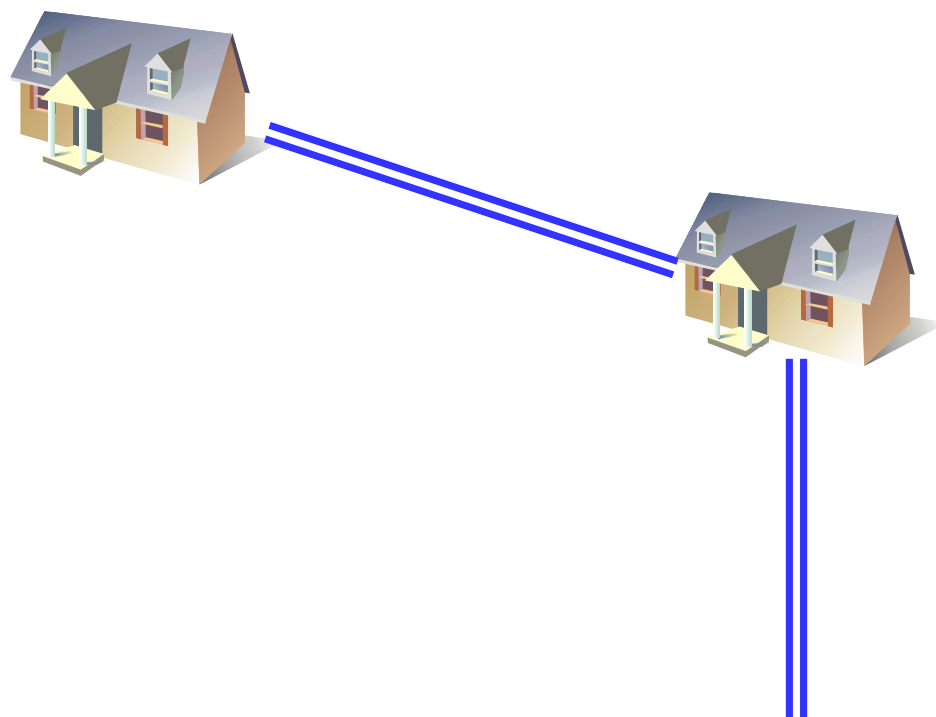


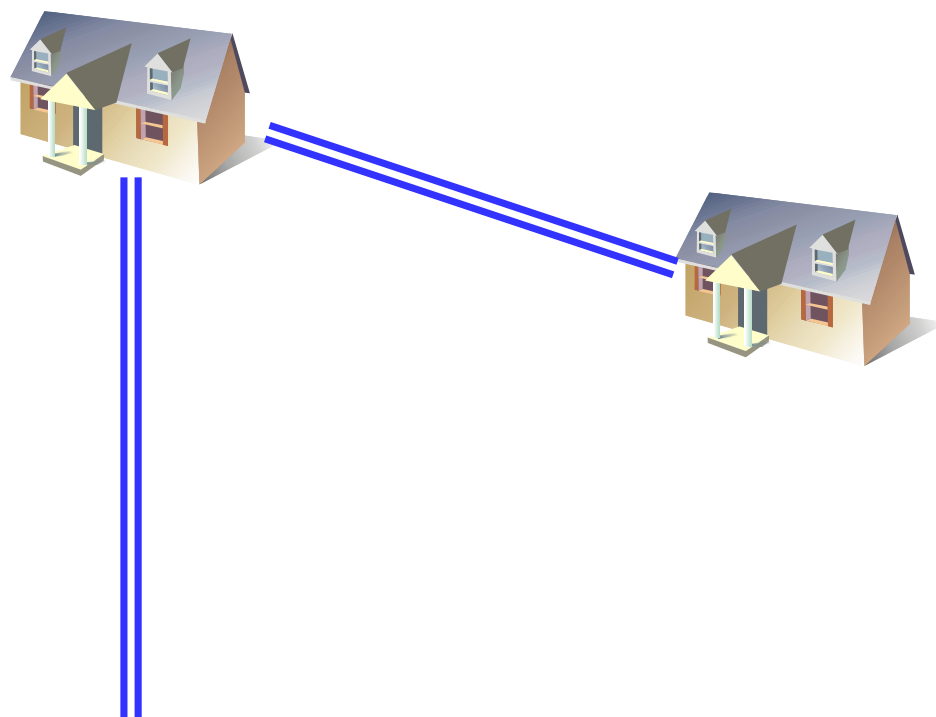


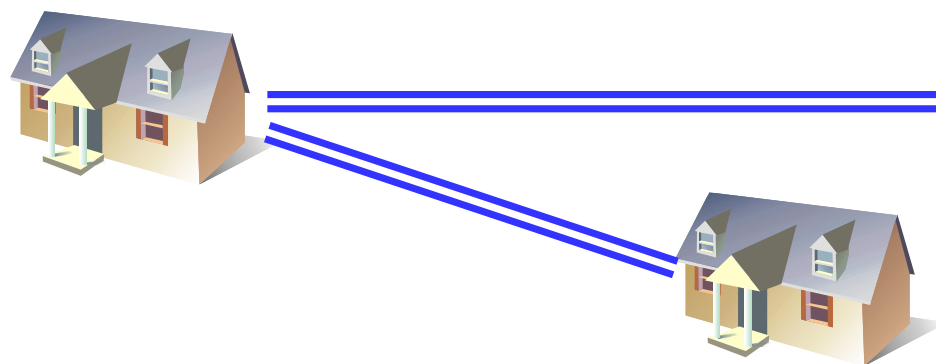


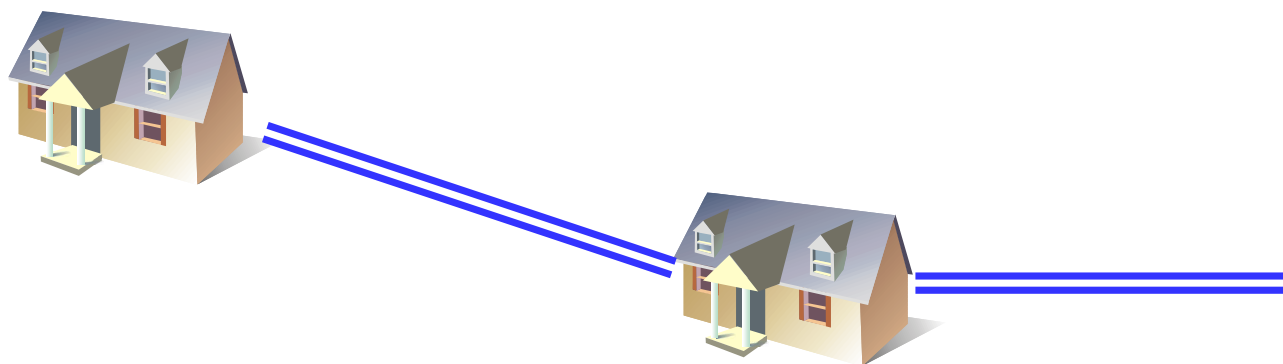


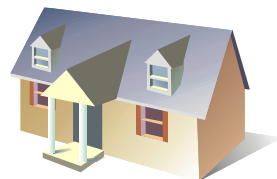
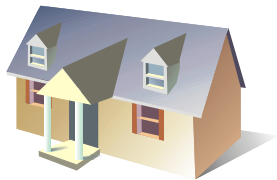






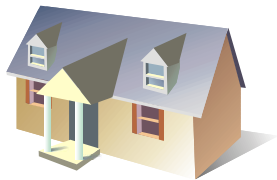






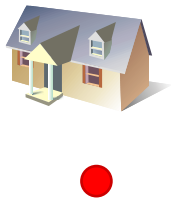
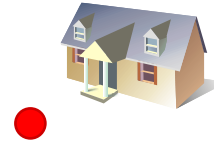
Program Work 2 Part1

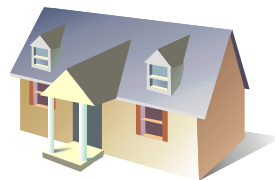
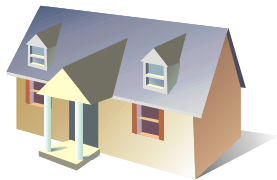
- (e) 如果有三条河流呢？



Program Work 2 Part1

- (f) 请分析如果河流从村庄中间穿过
 - 是否需要修改抽象模型？
 - 会对你在上面两问的结果产生影响么？





Program Work 2 Part1

- 如果要求农户 i 和农户 j **必须**相互连接呢？
 - 在Program Work 2 (Part 1)中完成
-

Part 1 输入输出说明

- 一条河时，假设河岸是直线 $y=0$
- 两条河时，假设河岸是直线 $x=0$ 和 $y=0$
- 农户编号从1开始
- 输入的空行不计数，只起到区分作用，使得输入各部分更清晰

- 输入格式：

Line 1	农户个数 n （不超过100的正整数）
Line 2 ~ $n+1$	各个农户的坐标
Line $n+2$	对应于“(d)”的农户编号 i 和农户 j （ i, j 均为正整数）

- 输出格式：

Line 1	对应于“(b)”的修水道总成本（double类型值）
Line 2	对应于“(c)”的修水道总成本（double类型值）
Line 3	对应于“(d)”的修水道总成本（double类型值）

Part 1 输入输出说明

- 注意结果是double类型
- 输出结果使用 “cout”

Part 1 输入示例

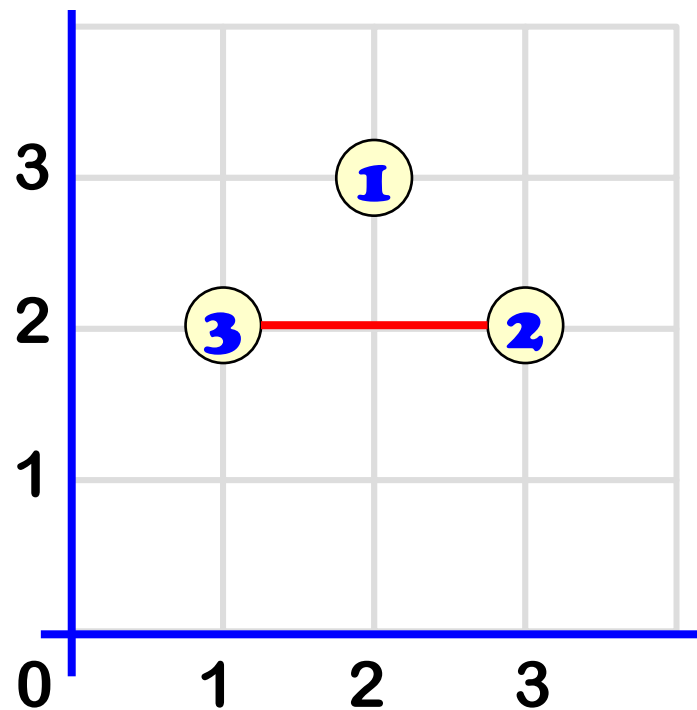
■ 3

2 3

3 2

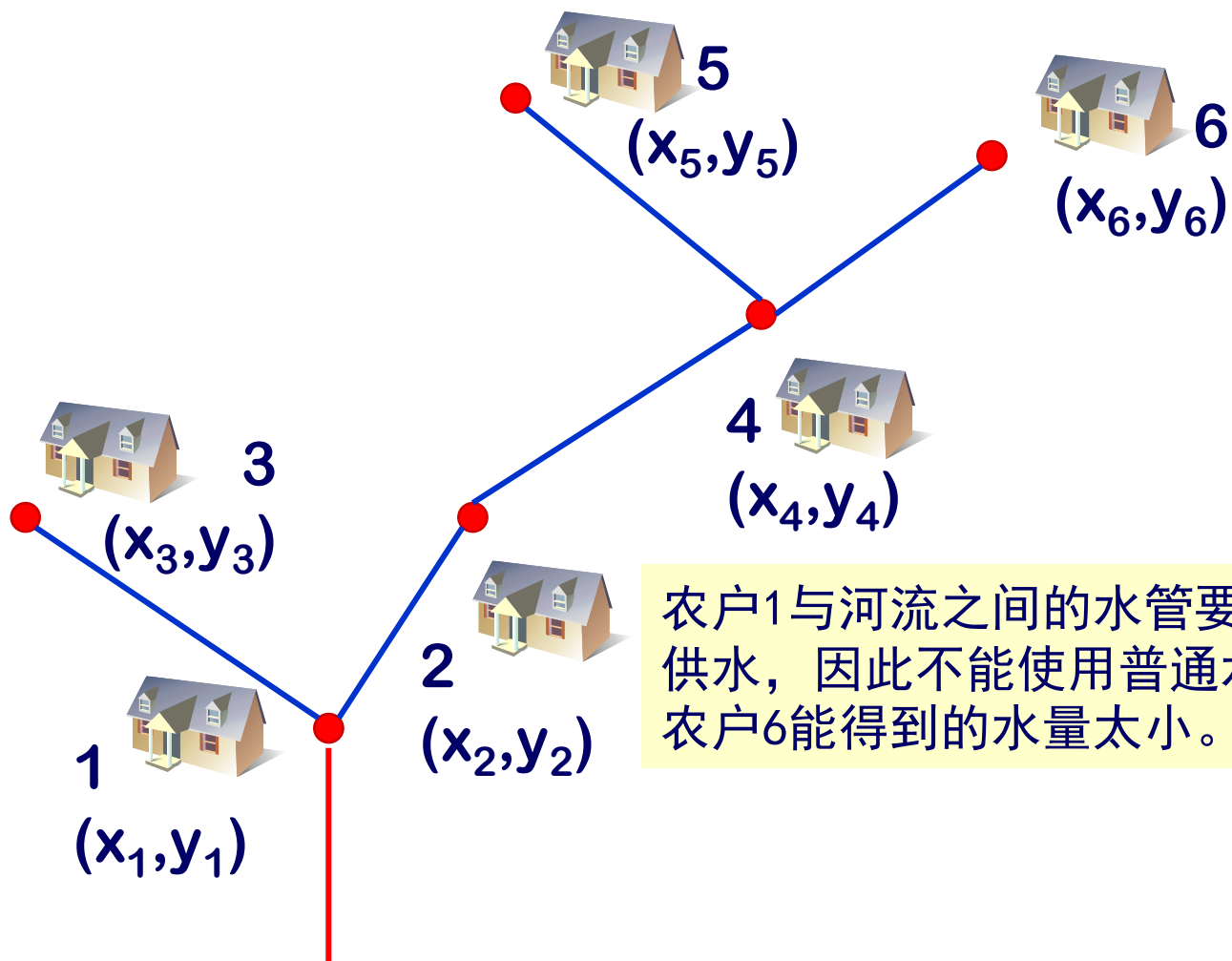
1 2

2 3



Program Work 2

Part 2



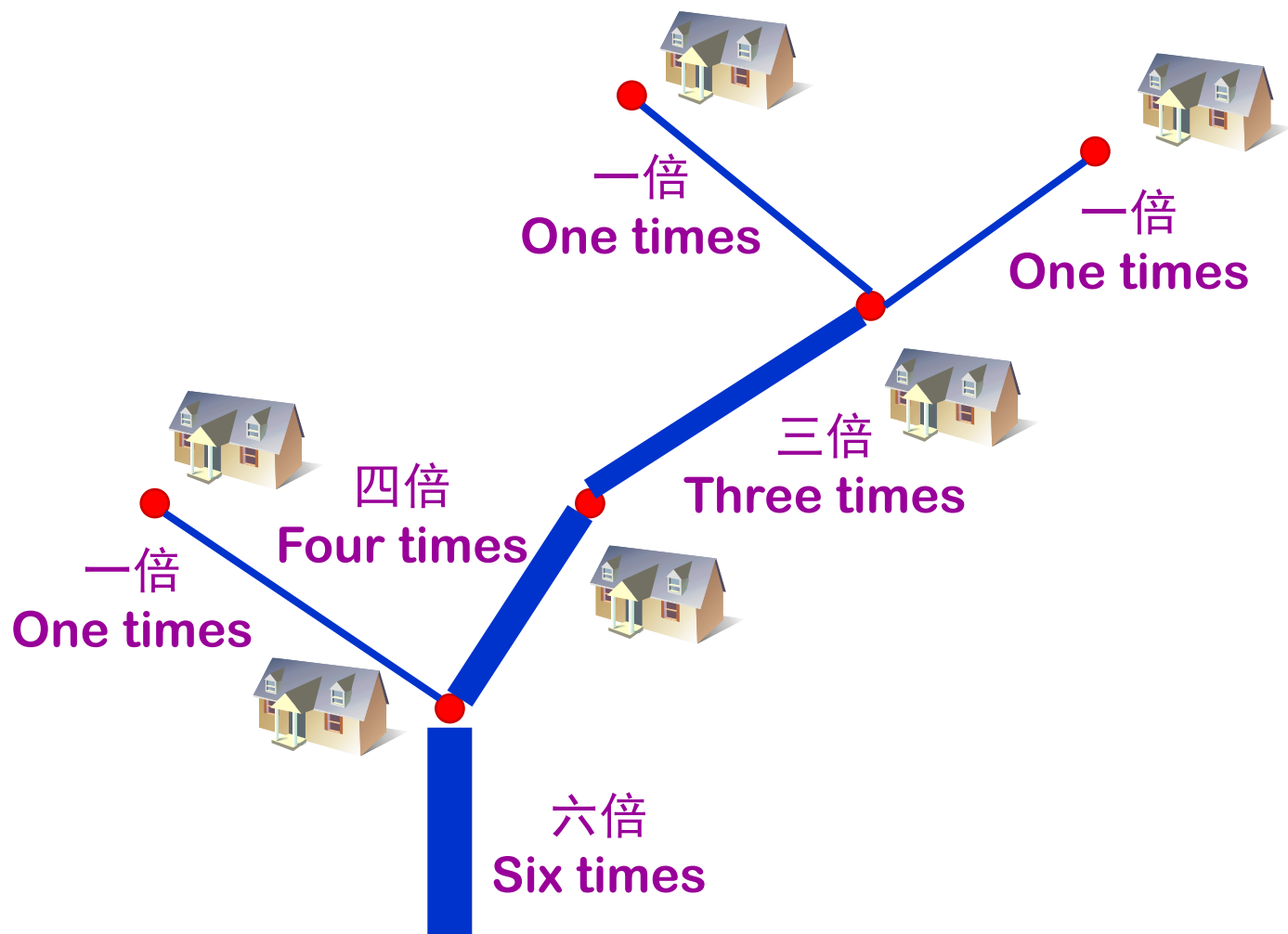
农户1与河流之间的水管要给6户农家供水，因此不能使用普通水管，否则农户6能得到的水量太小。

Program Work 2 Part2

- 现在问题的变化是：
 - 一段水管的成本不仅正比于水管长度，还正比于该水管供水（从河流算起）的农户的数目。

Program Work 2 Part2

- 例如农户1与河流之间水管的成本可认为是 $y_1 \times 6$ 个单位成本，农户1与农户2之间水管的成本是 $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \times 4$ 个单位成本（供水给农户2~5）



Program Work 2 Part2

- 给出这个变化问题的模型，你将如何解决这个模型？
- 编程序实现
- 注意：要建立**统一**的模型、选择**统一**的算法
 - 具体的输入可以变化，模型可以微调
 - 但是**不能每个小题目一个单独的方案，否则不得分**

Program Work 2 Part2

- 如果变成两条河会如何？
- 增加新的限制，而其他要求不变：
 - 假设有的农户**不能**从河里面直接引水、
 - 有的农户之间**不能**修建水管。
- 这时候会如何？
- 在Program Work 2 (Part 2)中完成

Part 2 输入输出说明

- 一条河时，假设河岸是直线 $y=0$
- 两条河时，假设河岸是直线 $x=0$ 和 $y=0$
- 农户编号从1开始
- 输入的空行不计数，只起到区分作用，使得输入各部分更清晰
- 输入格式：

Line 1	农户个数 n （不超过100的正整数）
Line 2 ~ $n+1$	各个农户的坐标
Line $n+2$	有多少对农户彼此之间不能直接修水道（设之为 k ）
Line $n+3$ ~ $n+k+2$	各个户彼此之间不能直接修水道的农户对的号码
Line $n+k+3$	不能直接修水道到河岸的农户数 l
Line $n+k+4$	l 个不能直接修水道到河岸的农户的号码

- 输出格式：

Line 1	对应于“(b)”的修水道总成本（double类型值）
Line 2	对应于“(c)”的修水道总成本（double类型值）
Line 3	对应于“(d)”的修水道总成本（double类型值）

Part 2 输入输出说明

- 注意结果是double类型
- 输出结果使用 “cout”

Program Work 2

Part 3

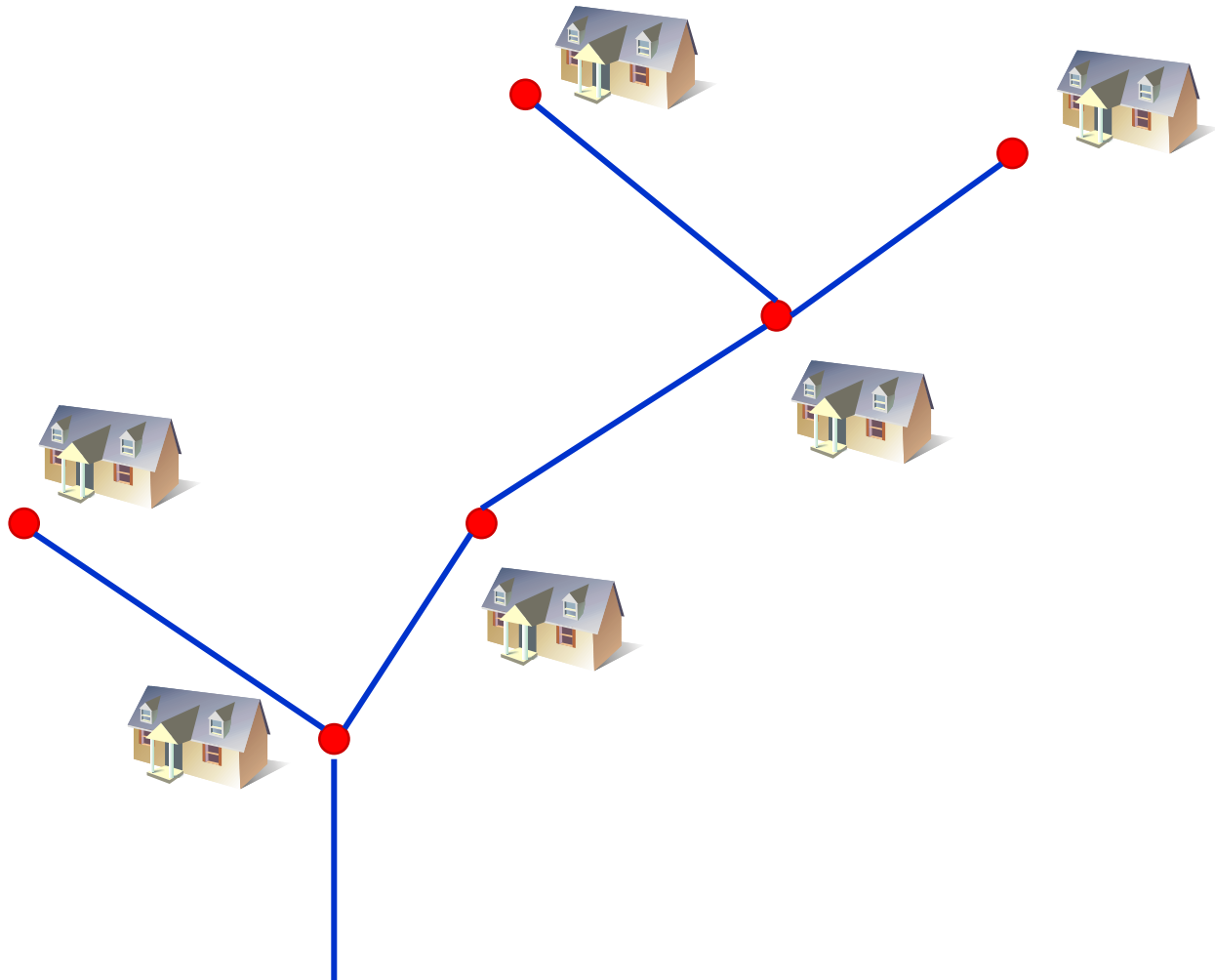
Optional questions

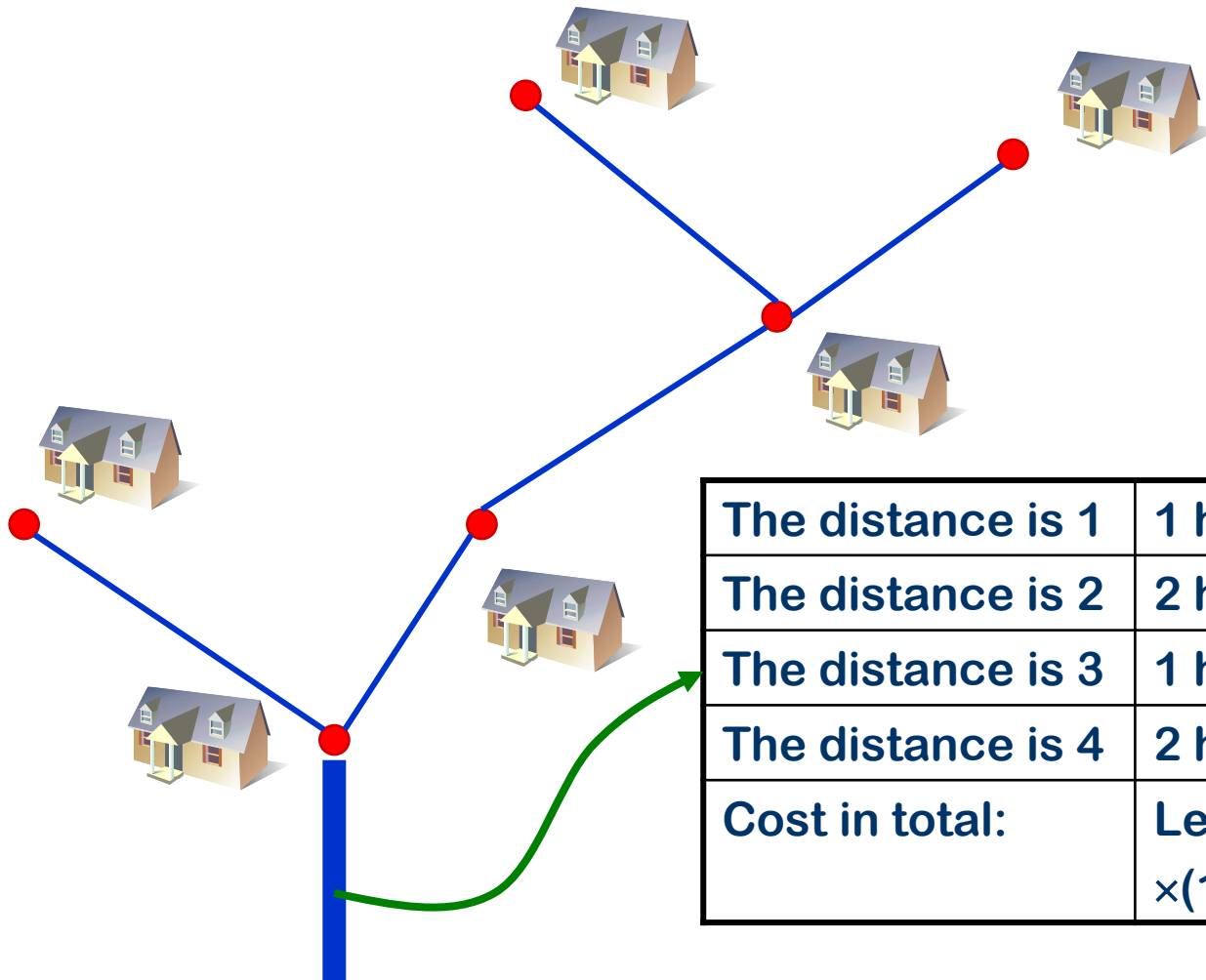
- 现实生活中，可能既不是part1也不是part2的情况。

Optional questions

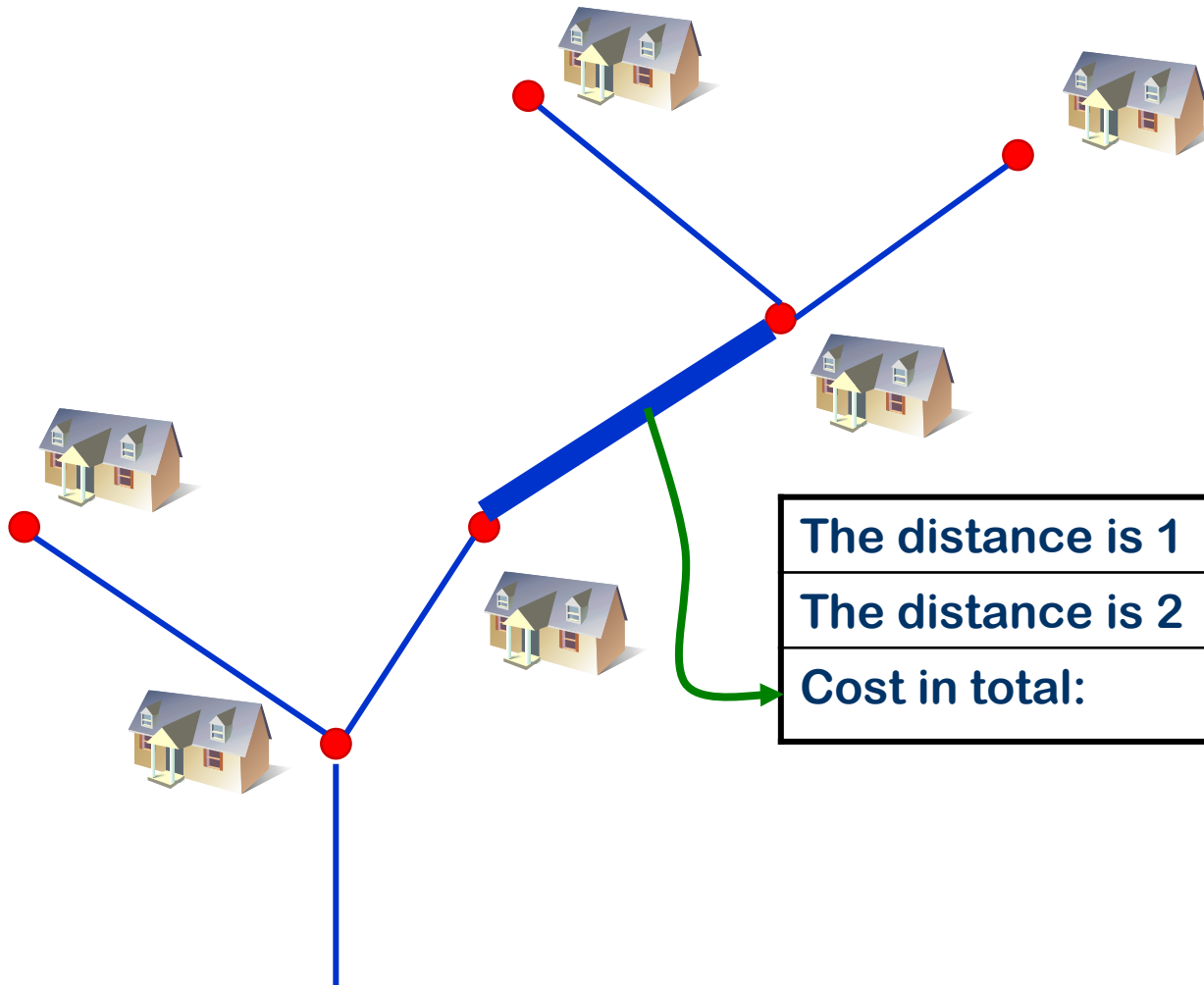
- 比如考虑下述情况：
 - 水管的成本不止和它给几户供水有关
 - 也和供水户的远近有关
 - 具体地讲，水管的成本=水管长度×总权重
 - 而总权重= $\sum_{i=1}^n \alpha^{L_i-1}$
- 其中，该水管给n家农户供水， L_i 表示其中农户i到该水管近河一端的水管段数， $0 \leq \alpha$ 是一个固定参数。

For example:

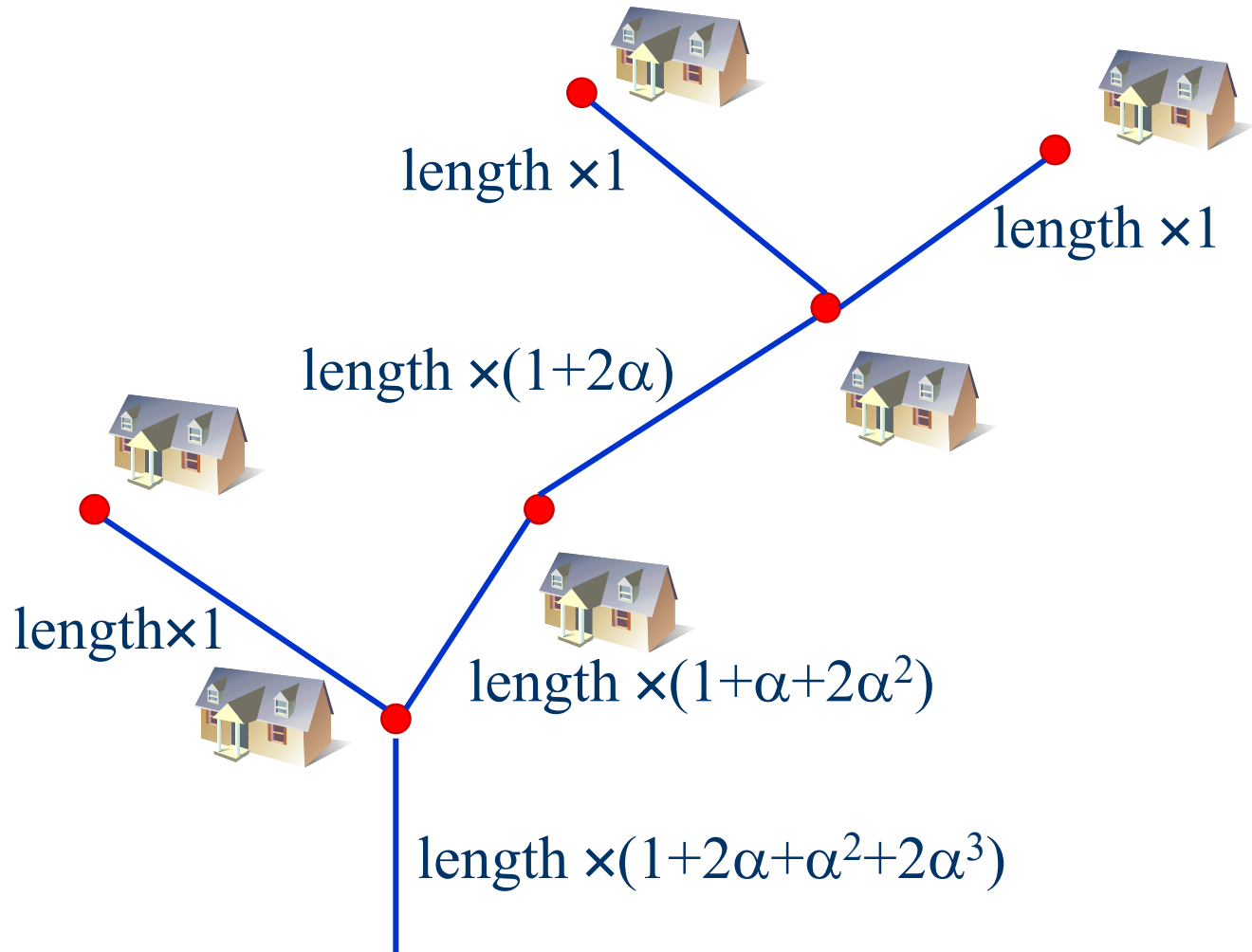




The distance is 1	1 house	1
The distance is 2	2 houses	2α
The distance is 3	1 house	α^2
The distance is 4	2 houses	$2\alpha^3$
Cost in total:	Length $\times(1+2\alpha+\alpha^2+2\alpha^3)$	



The distance is 1	1 house	1
The distance is 2	2 houses	2α
Cost in total:	$\text{length} \times (1 + 2\alpha)$	



Optional questions

- 在Program Work 2 (Part 3)中完成（选做）
- 给出你对这个问题的抽象建模和分析。它和你处理过的两个问题有什么关系？

Optional questions

- 选作部分**不承诺**会有加分。
- 但选作部分如有抄袭情况，此次作业仍然**做0分处理**。

Q & A
