**旅行家问题分析（NOIP1999）**

**算法1、比较容易想到的是分治法**

首先找到（从后向前）油价最低的加油站，显然车至该站油箱应为空，这样就可将起点至该站与该站至终点作为两段独立考虑，分别求其最小费用，二者之和即为总费用，这样一直分下去，若某段只有起点与终点两个加油站时无需再分，如某一段油价最低的加油站即为起点，则如能一次加油即到达该段终点则最好，若不能，则加满油再考虑油箱有油情况下的二分法，考虑起点之外所有的加油站中从后往前油价最低的加油站，若该加油站位于起点加满油后不能到达之处，则到达该站时油箱应该为空，以该站为界将全程分为两个独立段考虑，前半段为有油情况，后半段为无油情况。第二种情况，若该加油站处于起点加满油后能到达之处，则将该段总路程缩短为该加油站至终点的情况，该加油站在该段路程中最便宜，若从该站加满油仍不能到达终点，则继续分治即可，程序被设计成一个递归函数money，形式参数start表示起点站，形式参数stop表示终点站，形式参数rest表示到达加油站start时汽车油箱余下的油的容量，money函数最终计算出从加油站start到stop区间内的最小费用，细节详见程序：traveller.cpp**。**

**算法2、调整法**

看到这道题，许多人都马上判断出穷举是不可行的，因为数据都是以实数的形式给出的。但是，不用穷举，有什么方法是更好的呢？递推是另一条常见的思路，但是具体方法不甚明朗。既然没有现成的思路可循，那么先分析一下问题不失为一个好办法。由于汽车是由始向终单向开的，我们最大的麻烦就是无法预知汽车以后对汽油的需求及油价变动；换句话说，前面所买的多余的油只有开到后面才会被发觉。

提出问题是解决的开始。为了着手解决遇到的困难，取得最优方案，那就必须做到两点，即只为用过的汽油付钱；并且只买最便宜的油。如果在以后的行程中发现先前的某些油是不必要的，或是买贵了，我们就会说：“还不如当初不买。”由这一个想法，我们可以得到某种启示：假设我们在每个站都买了足够多的油，然后在行程中逐步发现哪些油是不必要的，以此修改我们先前的购买计划，节省资金；进一步说，如果把在各个站加上的油标记为不同的类别，我们只要在使用时用那些最便宜的油并为它们付钱，其余的油要么是太贵，要么是多余的，在最终的计划中会被排除。要注意的是，这里的便宜是对于某一段路程而言的，而不是全程。

数据结构采用一个有序线性表oil，存放由便宜到贵的各种油，线性表中每个元素为一个记录类型的数据，记录一种油在油箱中的容量和价格。在一路用一路补充的过程中同步修改数据，求得最优方案。

由此，我们得到如下算法：从起点起，每到一个站都把油箱加满（终点除外）；每经过两站之间的距离，都按照从便宜到贵的顺序使用油箱中的油，并计算花费，因为这是在最优方案下不得不用的油；当汽车到达某一站时发现当前加油站的油价低于油箱中仍保存的某些汽油的油价，则说明以前的购买是不够明智的，其效果一定不如购买当前加油站的油，所以，明智的选择是用本站的油代替以前购买的高价油，留待以后使用，由于我们不是真的开车，也没有为备用的油付过钱，因而这样的反悔是可行的；当我们开到终点时，意味着路上的费用已经得到，此时剩余的油就没有用了，可以忽略。

注意：每到一站都要将油加满，以确保在有解的情况下能走完全程。本算法的一个难点在于认识到油箱中油的可更换性，在这里，突破现实生活中的思维模式显得十分重要，在比赛中想到这一点很困难。

**算法3、贪心法**

从起点开始加油，加油规则如下：要么使得所加之油刚好够行使到一个加油站，该加油站的油比当前加油站的油便宜，否则就加满油箱或加到能够到达终点为止。每次加油的站离起点的距离呈递增趋势，且一个加油站最多只能加一次油，考虑当前加油站加油之后所能达到的最后一个加油站，在当前加油站的下一站到上述最后一个加油站之间，从后往前找油价最便宜的加油站，找到后按加油规则加油，再重复上述操作，直到终点。

**算法4\_4：迭代法**

先任意构造一个能到达终点的加油方案，该方案不要求费用最低，然后用如下的迭代法逼近最优解，任选两个加油站A、B，A站价格高于B站，试着从B站多加0.01升油，从A站少加0.01升油，前提条件是A站是曾加过油的，且改变后的方案是合法的，即油箱不会在B站溢出，并能从起点安全驶到终点，这样的方案优于原方案，A、B的选择可能有多种，在多种方案中选费用下降最多的方案代替原方案，反复迭代直至不存在更优方案为止，该方法未经证明，所以是贪心法，但甚有道理。