

算法设计与分析实验报告

实验名称： 码头扩建问题

一、问题陈述，相关背景、应用及研究现状的综述分析

1.问题陈述：

某市有一码头，每次仅容一辆船停泊装卸货，由于经常有船等候进港，部分人提出要扩建码头。经过调查历史资料发现，码头平均每月停船 24 艘，每艘船的停泊时间为 24 ± 20 小时，相邻两艘船的到达时间间隔为 30 ± 15 小时，如果一艘船因有船在港而等候 1 小时，其消耗成本为 1000 元。经预算，扩建码头大约需要 1350 万元，故市长决策如下：如果未来五年内停泊船只因等候的成本消耗总和超过扩建码头花费则扩建码头，否则，不予扩建。因此，希望你能够帮助市长做出决策。此问题已知到达的大概时间和大概停泊时间，对于此问题用概率统计的方法来做比较复杂，可用程序随机产生到达时间和停泊时间来模拟未来五年内船的停泊，多次模拟预测停泊情况，以做出决策；

2.相关背景：

该问题属于二维随机变量（即两船之间的到达时间和停留时间）问题，人工计算较为复杂，利用计算机进行随机数模拟可以提供参考意见。

二、模型拟制、算法设计和正确性证明

1. 模型拟制

构建 船 结点以及定义相关属性如：间隔时间，停留时间，等待时间

2. 算法设计

每艘船的等待时间=上艘船的等待时间+上艘船的停留时间-这艘船的间隔到达时间。

3. 正确性证明：

画船到达的时序图可以证明。

三、时间和空间复杂性分析

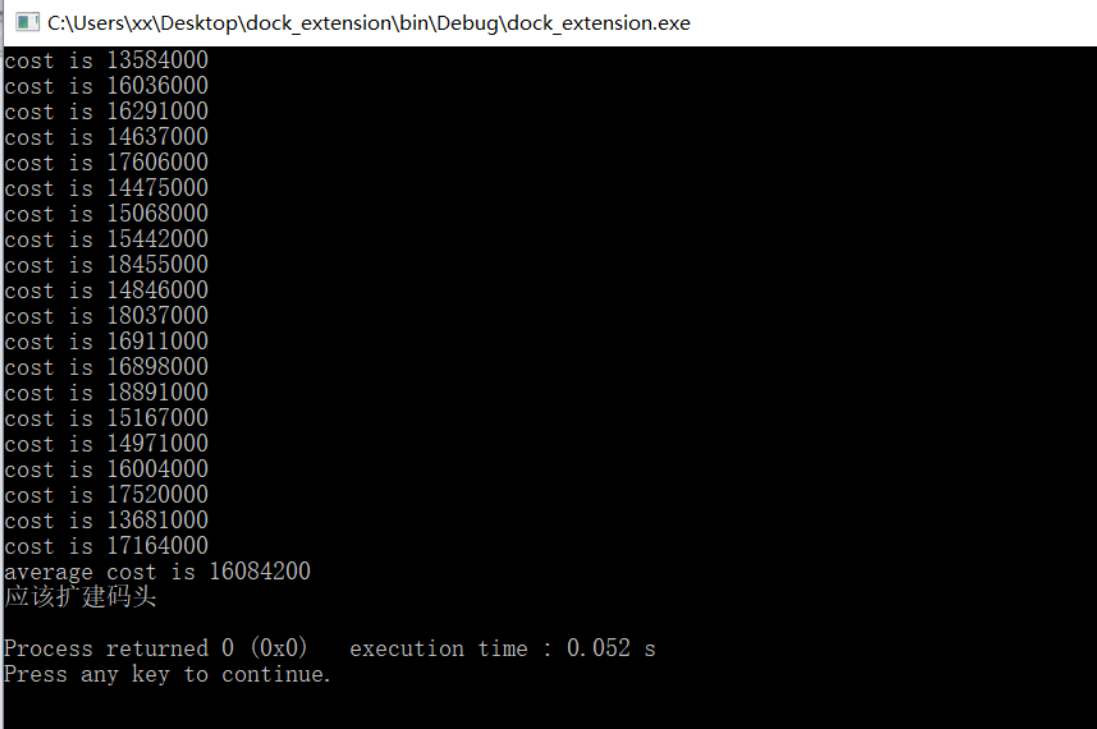
设船的数量为 n ，则遍历一遍船结点数组，每次都计算其等待时间，时间复杂度为 $O(n)$ ，空间复杂度来自于船结点数组，空间复杂度为 $O(n)$

四、程序实现和实验测试过程

程序实现代码存于 dock_extension 文件

实验测试截图如下：

测试 20 次取平均值：



```
C:\Users\xx\Desktop\dock_extension\bin\Debug\dock_extension.exe
cost is 13584000
cost is 16036000
cost is 16291000
cost is 14637000
cost is 17606000
cost is 14475000
cost is 15068000
cost is 15442000
cost is 18455000
cost is 14846000
cost is 18037000
cost is 16911000
cost is 16898000
cost is 18891000
cost is 15167000
cost is 14971000
cost is 16004000
cost is 17520000
cost is 13681000
cost is 17164000
average cost is 16084200
应该扩建码头

Process returned 0 (0x0)   execution time : 0.052 s
Press any key to continue.
```

五、总结

递归算法某些点运行时间较长，而贪心算法某些情况只能求得次优解。