**华南农业大学**

**《算法分析与设计》课程实验**

**实验5：背包问题**

年级专业： 21信息与计算科学

学生姓名： 吴嘉豪

学生学号： 202125810321

指导老师： 赵峰

实验时间： 2024年05月 05日

一、实验内容

编程实现背包问题的贪心算法，运行并分析实验结果。

二、实验步骤

1、选择合适的贪心策略，证明所选贪心策略的贪心选择性质（即证明所选贪心策略得到的贪心解一定是最优解）；编写贪心算法程序；

2、随机生成物品数据，运行贪心算法程序求解，记录运行时间；

3、分析贪心算法的时间复杂度；

4、对比分析运行时间与时间复杂度，填写实验报告。

三、实验过程与结果

1. 我的贪心策略为， 每次选择价值最大的， 当这个商品挑选完成之后， 在选择除了这个之外最大的， 以此类推

2. 图形用户界面, 文本

中度可信度描述已自动生成

3. 这个贪心算法的时间复杂度为 O(nlogn)， 时间复杂度的瓶颈在于排序的算法的时间复杂度

我这里使用了STL的 sort，它是一种内省排序， 会根据数据的特点来选择排序的方式。 总的来说它的时间复杂度为O(nlogn)，比如这里用到的 快速排序时间复杂度和归并排序 在 第一个实验已经进行了证明了

四、源程序代码

#*include* <iostream>

#*include*<queue>

#*include*<algorithm>

#*include*<vector>

using namespace std;

#*define* *ll* long long

void *solve*() {

    int n;

    cin*>>*n;

    int M;

    cin*>>*M;

    vector<pair<int,int>> *nums*(n);

*for*(int i = 0; i < n; ++i) cin*>>*nums*[*i*]*.first*>>*nums*[*i*]*.second;

*sort*(nums.*rbegin*(), nums.*rend*());

*ll* sumValue = 0;

    int tempM = M;

*for*(int i = 0 ;i < n; ++i){

        int temp = *min*(nums*[*i*]*.second,  tempM);

        tempM -= temp;

        sumValue += temp \* nums*[*i*]*.first;

*if*(tempM < 0) *break*;

    }

    cout*<<*"对价值进行排序后的数据"*<<endl*;

*for*(int i = 0; i < n; ++i){

        cout*<<*"第"*<<*i*<<*"个数据的价值为："*<<*nums*[*i*]*.first*<<*" "*<<*"剩余量为："*<<*nums*[*i*]*.second*<<endl*;

    }

    cout*<<*"当背包容量为："*<<*M*<<endl*;

    cout*<<*"获得的最大收益为"*<<*sumValue*<<endl*;

}

int *main*()

{

    int t;

    t = 1;

*while*(t--) *solve*();

*return* 0;

}

五、评语及评分

|  |
| --- |
| 评语及评分  评阅人签名： |