



**实验报告**

**蒙图版钻石矿工算法的设计与分析**

**学院：计算机学院（国家示范性软件学院）**

**专业： 计算机科学与技术**

**班级： 2022211305**

**成员1： 2022211683 张晨阳**

**成员2： 2022211124 梁维熙**

**2024年12月12号**

目录

[1. 实验概述 1](#_Toc184823048)

[1.1. 实验目的 1](#_Toc184823049)

[1.2. 实验内容及要求 1](#_Toc184823050)

[1.3. 实验环境 2](#_Toc184823051)

[2. 算法设计与实现 3](#_Toc184823052)

[2.1. 地图生成算法 3](#_Toc184823053)

[2.1.1. 随机数填充 3](#_Toc184823054)

[2.1.2. 正态分布填充 3](#_Toc184823055)

[2.1.3. 高斯函数填充 3](#_Toc184823056)

[2.2. 贪心算法 4](#_Toc184823057)

[2.3. 全局动态规划算法 5](#_Toc184823058)

[2.4. 蒙图版动态规划 6](#_Toc184823059)

[3. 测试程序与可视化 7](#_Toc184823060)

[4. 算法效率与结果分析 8](#_Toc184823061)

[5. 心得总结 9](#_Toc184823062)

# 实验概述

## 实验目的

* 理解动态规划算法的策略，掌握 DP 算法避免重复计算的方法；
* 掌握基于最优子结构递推分解原问题和子问题的基本方法
* 掌握自底向上的 DP 算法的实现方法；
* 理解基于全局动态规划的 DP 算法在实际应用中的局限性，掌握基于局部动态规划和贪心策略相结合的 DP 算法的设计方法；

## 实验内容及要求

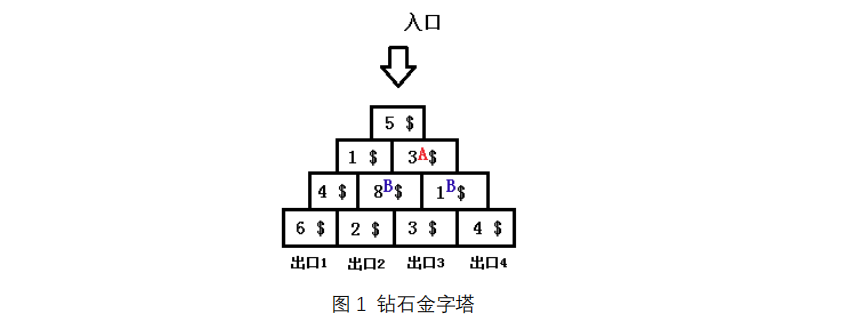
**1. 算法的设计与实现**

* 问题描述

经典的钻石矿工问题描述如下：

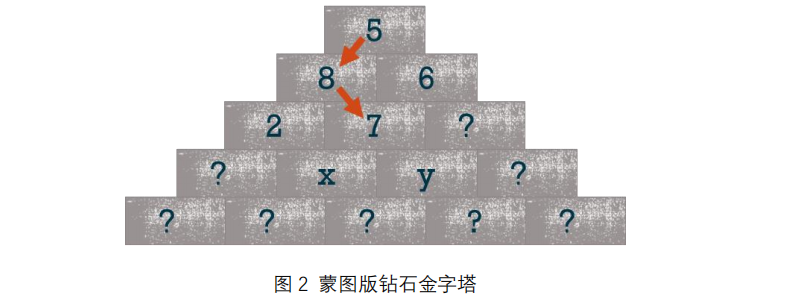
有一座金字塔，金字塔的每块石头上都镶有对应的钻石，钻石可以被取下来，不同的钻石有着不同的价值，例如图 1 所示，你的任务是从金字塔的顶端向金字塔的底端收集钻石，并且尽可能收集价值高的钻石，但是只能从一块砖斜向左下或斜向右下走到另一块砖上，如图 1 从用红色 A 标记的砖走向用蓝色 B 标记的砖上。请找到一个收集最高价值钻石的路线，并给出能够获得的最大钻石总价值？

课堂上，我们基于动态规划方法给出了该问题的基本求解算法。此时，我们能够实用动态规划算法解决该题，是因为我们实现得到了整个金字塔的钻石价值分布，因为可以通过动态规划算法求解——全局动态规划算法。



* 蒙图版的钻石金字塔问题

如图 2 所示，在实际应用中，矿工事先往往无法提前知道金字塔的钻石分布。通常，他们只能估计面前两个方块内的钻石数，或者租用探测器来获得面前 x 步（，n 为金字塔的层数）内钻石的分布。又或者，假设他有一张残破的地图。在上述这些情况下的信息量和矿工的收益有怎样的关系呢？请设计并实现能够获得最大价值算法，包括找寻最佳路径及最大价值。



**2. 实验内容**

① 数据生成：通过随机或高斯等随机方法生成矿产的模拟分布图。

② 算法实现：分别基于 X 步（ x<n，n 为金字塔的层数）已知，及蒙图版（残缺地图版）的挖矿算法。

## 实验环境

* Visual Studio Code
* C++ 17
* Python 3.12.3

# 算法设计与实现

## 地图生成算法

### 随机数填充

### 正态分布填充

### 高斯函数填充

## 贪心算法

## 全局动态规划算法

## 蒙图版动态规划

# 测试程序与可视化

# 算法效率与结果分析

# 心得总结