**2020-2021学年 第2学期**

**2020级《可计算性与计算复杂性》期末考试试题（B卷）**

**考试时间：2021年06月**

**班级 学号 姓名**

* **请将答案写在答题纸上，写清题号，不必抄题，字迹工整、清晰。**
* **请在试题纸、答题纸和草稿纸上都写上班级、学号和姓名，交卷时一并提交。**
* **必须添加必要的注释和算法设计思路，命名和书写要规范。**
* **务必使用蓝色、蓝黑色、黑色的中性笔答题，不允许使用铅笔答题或画图，不允许出现两种及以上颜色或笔迹，不允许使用涂改液或修正带等。**

1. **[10分] 利用元语言程序证明是可计算函数，仅允许使用5条基本指令。**
2. **[10分] 谓词*N*(*x,y*)表示所有*x*的质因数均为*y*的质因数。证明*N*(*x,y*)是原始递归谓词。**
3. **[10分] 假设*K*(*x*)为原始递归函数，且*K*(*x*)>0，证明*M*(*x*,*y*)是原始递归函数。**

****

1. **[15分] 证明函数*f*(*x*,*y*)=*x*+*y*+1是Post-Turing可计算函数。要求：不能使用宏指令，计算过程中保证初始数据的开始位置也是结果数据的开始位置，结果数据连续存放。规定Post-Turing程序的指令编码规则如表1所示，计算该Post-Turing程序对应的哥德尔数编码。**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **表1. Post-Turing程序的指令编码规则** | | | | | |
| **指令** | **编码** | **标号** | **指令** | **编码** | **标号** |
| **RIGHT** | **1** | **R** | **LEFT** | **2** | **L** |
| **WRITE B** | **3** | **B** | **WRITE 1** | **4** | **F** |
| **TO Ai IF B** | **2i+3** | **T** | **TO Ai IF 1** | **2i+4** | **W** |

1. **[15分] 规定Post-Turing程序的指令编码规则如表1所示，写出通用程序的连续20行代码，并需要明确说明每行代码的涵义。若Post-Turing程序*P*对应的哥德尔数编码*Z*为512，计算*P*和其对应的函数，并详细描述通用程序在*Z*（512）和*X*（[2,2,2,1,2,2]）上的执行过程。**
2. **[15分] 构造四元组Turing机，计算**。**
3. **[10分] 构造半图厄系统Π，其定理集为。**
4. **[15分] 构造多带图灵机，计算。**