

**课 程 实 验 报 告**

**课程名称： 计算机系统基础实验**

**实验名称： 二进制程序分析**

**院 系 ：计算机科学与技术**

**专业班级 ： cs2208**

**学 号 ： U202215642**

**姓 名 ： 田清林**

**指导教师 ： 班鹏新**

**2024 年 3 月 30 日**

**一、实验目的与要求**

通过逆向分析一个二进制程序（称为“二进制炸弹”）的构成和运行逻辑，加深对理论课中关于程序的机器级表示各方面知识点的理解，增强反汇编、跟踪、分析、调试等能力。

实验环境：Ubuntu，GCC，GDB等。

**二、实验内容**

作为实验目标的二进制炸弹（binary bombs）可执行程序由多个“关”组成。每一个“关”（阶段）要求输入一个特定字符串，如果输入满足程序代码的要求，该阶段即通过，否则程序输出失败。实验的目标是设法得到得出解除尽可能多阶段的字符串。

为了完成二进制炸弹的拆除任务，需要通过反汇编和分析跟踪程序每一阶段的机器代码，从中定位和理解程序的主要执行逻辑，包括关键指令、控制结构和相关数据变量等等，进而推断拆除炸弹所需要的目标字符串。

实验源程序及相关文件：

bomb.c 主程序

phases.o 各个阶段的目标程序

support.c 完成辅助功能的目标程序

phases.h support.h 公共头文件

**阶段1： 串比较 phase\_1(char \*input);**

要求输出的字符串(input) 与程序中内置的某一特定字符串相同。提示：找到与input串相比较的特定串的地址，查看相应单元中的内容，从而确定input 应输入的串。

**阶段2：循环 phase\_2(char \*input);**

要求在一行上输入 6个整数数据，与程序自动产生的 6个数据进行比较，若一致，则过关。提示：将输入串input拆分成 6个数据由函数 read\_six\_numbers(input, numbers) 完成。之后是各个数据与自动产生的数据的比较，在比较中使用了循环语句。

**阶段3：条件分支 phase\_3(char \*input);**

要求输入一个整数数据，该数据与程序自动生成的 一个数据比较，相等则过关。提示：在自动生成数据时，使用了 switch … case 语句。

**阶段4：递归调用和栈 phase\_4(char \*input);**

要求在一行中输入两个数，第一个数表示在一个有序的数组（或者binary search tree）中需要搜索到的数，该数是在一定范围之内的；第二个数表示找到搜索数的路径（在树的左边搜索编码为二进制位0，在树的有边搜索编码为二进制位1）。

**阶段5：指针和数组访问 phase\_5(char \*input);**

要求在一行中输入一个串，该串与程序自动生成的串相同。在生成串和比较串时，使用了数组和指针。

**阶段6：链表、结构、指针的访问 phase\_6(char \*input);**

要求在一行中输入6个数，这6个数是一个链表中结点的顺序号（从 1 到6）。按照输入的顺序号，将对应链表结点中的值形成一个数组。若该数组是按照降序排列的，则过关。

**三、实验记录及问题回答**

**（1）实验任务1 的实验记录**

**（2）拆除炸弹的过程中关键操作**

**四、体会**