

汇编上机作业 八皇后问题 实验报告

无 42 陈誉博 2014011058

一、 规则 and 任务

国际象棋中的皇后可以吃掉与它在同一行、同一列、同一对角线上的棋子。八皇后问题，即在 8×8 的国际象棋棋盘上放置8 个皇后，要求任意两个皇后不能在同一行、同一列或同一条对角线上。求出如此放置方法的种数。

一种解决问题的思路是一行放置皇后，如果当前放置的皇后与前面的皇后不存在冲突时，则继续摆下一个皇后，否则跳到上一个皇后，重新摆置。

编写一个MIPS软件，要求和下面的程序功能相同，尤其请注意其中的键盘输入和打印功能也需要实现。

二、 C 语言代码

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int Site[8];
int Queen(int n, int QUEENS, int);
int Valid(int n);
void main()
{
    int m;
    int iCount = 0;
    int n ;
    printf("Eight Queen problems, entering the number of queens:");
    scanf("%d", &n);
    m=Queen(0,n , iCount);
    printf("%d\n",m);
    return ;
}
/*-----Queen: 递归放置第n 个皇后-----*/
int Queen(int n, int QUEENS, int iCount)
{
    int i;
    if(n == QUEENS)
    {
        iCount=iCount+1;
        return iCount;
    }
}
```

```

    for(i = 1 ; i <= QUEENS ; i++)
    {
        Site[n] = i;
/*-----Valid: 判断放置第n 个皇后时是否无冲突-----*/
        if(Valid(n))
            iCount = Queen(n + 1,QUEENS, iCount);
    }
    return iCount;
}
/*----Valid: 判断第n 个皇后放上去之后，是否合法，即是否无冲突。----*/
int Valid(int n)
{
    int i;
    for(i = 0 ; i < n ; i++)
    {
        if(Site[i] == Site[n])
            return 0;
        if(abs(Site[i] - Site[n]) == (n - i))
            return 0;
    }
    return 1;
}

```

三、 变量的寄存器分配

\$gp:数组 site[]的首地址

\$sp:栈顶指针

\$ra:返回地址

\$a1:main 函数中的 iCount，也是 Queen 函数的返回值

\$a2:main 函数中需要用户输入值的 n，即 Queen 函数形参中的 QUEENS

\$k0:Queen 函数的形参 n,也是 Valid 函数的形参 n

\$v1:存储 $i > \text{QUEENS}$ 判断结果的临时寄存器

\$s0:Valid 函数返回值

\$t0:Valid 函数中的计数变量 i

\$t1:Valid 函数中存储 $i < n$ 判断结果的临时寄存器

\$t2:Valid 函数中存储 site[i]地址的临时寄存器

\$t3:Valid 函数中存储 site[n]地址的临时寄存器

\$t4:Valid 函数中存储 $|\text{site}[i] - \text{site}[n]|$ 的临时寄存器

\$t5:Valid 函数中存储 $n - i$ 的临时寄存器

\$t7:Queen 函数中的计数变量 i

\$t8:存储 site[n]地址的临时寄存器

四、 设计思路

主要的设计思路即用上课老师讲的将递归和分支语句翻译成 MIPS 指令的方法将整个 C 代码翻译成 MIPS 指令。稍有不同的是上课老师讲的是在递归的过程中需要把所有的传递参数存到栈中。但是由于在这个问题中 Queen 函数的 QUEENS 形参在传递过程中始终没有发生变化，同时 iCount 形参在 main 函数中和 Queen 函数中都有用到，而且没有发生需要存储的变化，所以在压栈的过程中没有存储 \$a1 和 \$a2 两个寄存器的值，不影响最后结果而且节省 lw 和 sw 指令。具体的细节设计思路见代码注释。

五、 运行结果

```
Eight Queen problems, entering the number of queens:8
92
— program is finished running —
```