

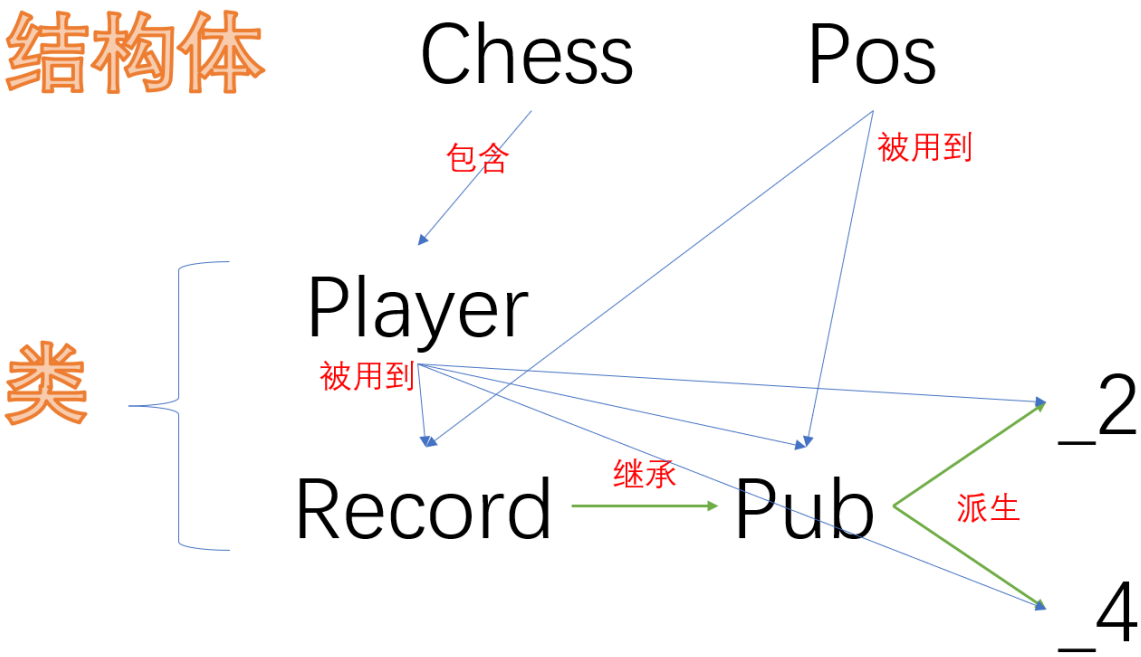
# 设计说明书

四国翻棋

沈默 2024040129

类设计

共有2个结构体和5个类



其中，Record是Pub的基类，Pub是\_2和\_4的基类

每当游戏开始时，进入main函数之后，由玩家决定调用。 分别有\_2中的MC()函数和\_4中的MC()函数以及About()/Setting()/HISTORY()等函数。

Chess结构体

```
struct Chess
{
    int level, cpg, cpx, cpy, cflag;//棋子大小，横竖坐标，被标记为
    bool live;//是否存活
    Chess(int le, int _g, int _x, int
_y):level(le),cpg(_g),cpx(_x),cpy(_y),cflag(le == 10 ? 2 : 0),live(true){}//将第一
排标记为叹号，军旗翻开
    Chess():level(0),cpg(0),cpx(0),cpy(0),cflag(0),live(0){}
};
```

## Pos结构体

```
struct Pos
{
    int g, x, y; //区块 · 横坐标 · 纵坐标
    Pos(int _g, int _x, int _y):g(_g),x(_x),y(_y){}
};
```

## Player类

```
class Player
{
public:
    bool live=true; //初始存活
    int initarray[_CN] = {}, deflevel[_CN] = {
10,20,20,20,21,21,32,32,32,33,33,33,34,34,34,35,35,36,36,37,37,38,38,39,40 }; //旗
雷炸兵排连营团旅师军司
    int defposx[_CN] = { 6,1,1,1,1,1,2,2,2,3,3,3,3,4,4,4,5,5,5,5,5,6,6,6,6 },
defposy[_CN] = { 4,1,2,3,4,5,1,3,5,1,2,4,5,1,3,5,1,2,3,4,5,1,2,3,5 }; //初始位置
    int skiptimes = 0; //跳过次数
    void Init(int ppos); //初始化
    Chess MyChess[_CN] = {}; //棋子
    vector<string> DeadChess; //死亡棋子
} P[5]; //全局最多有玩家1-4
```

## Record类(用于写入存档)

```
class Record
{
    int cnt_step = 0; //记录步数
public:
    static vector<Pos> Go_Path; //存储走棋路径
    static int Mix(Pos P); //混合坐标
    static Pos UnMix(int mixed); //解混合坐标
    void Record_Initialize(); //初始化记录存档
    static void Record_End(int who); //记录结束
    void Move(int lsp,
                int lsc,
                int G,
                int X,
                int Y); //记录移动
    void Show(int lsp, int lsc); //记录翻开
    void Dead(int lsp, int lsc); //记录棋子死亡
    static void RS(int sound); //记录音效
    int Step(); //记录步数 · 返回步数状态
    void Player_Dead(int who); //记录玩家死亡
};
```

## Pub类(继承Record，包含\_2,\_4的公共函数)

```
class Pub : public Record
{
public:
    static map< pair<int, int>, vector< pair<int, int> > >
        NA; //非铁道普攻
    static vector<int>
        _2ROAD[8],
        _4ROAD[20]; //分别为双人/四人铁道
    static string
        _2LEVELMAP[41],
        _4LEVELMAP[41]; //双人/四人棋子名称
    static pair<int, int>
        XY[5]; //行营
    string P_Name[5] = { "", "玩家1", "玩家2", "玩家3", "玩家4" }; //玩家名称
    static void PS(int sound); //播放音效
    static void WIN(int who); //胜利
    void Draw_Arrow(int x1,
        int y1,
        int x2,
        int y2,
        int L); //画箭头
    bool IS_VOID(int g, int x, int y); //判断是否为空
    bool IS_DEAD(int p); //判断玩家是否死亡
    bool NORMAL_GO(Chess A, Chess B); //普通移动
    int N_KILL(Chess A, Chess B); //判断大小，返回谁死亡
    void Go_Super(); //超级模式初始化
    static void Game_Initialize(); //游戏初始化
    //纯虚基类
    virtual void PRINTNOW() = 0;
    virtual bool ROAD_GO_N(Pos F, Pos T) = 0;
    virtual bool ROAD_GO_B(Pos F, Pos T) = 0;
    virtual bool GOABLE(Chess A, Chess B, bool att) = 0;
    virtual void MC() = 0;
};
```

## \_2类(双人模式)

```
class _2 : Pub
{
    int ChessX = 60, ChessY = 27; //棋子的长宽
    int _2startposx[3] = { 0, 20, 480 },
        _2startposy[3] = { 0, 424, 274 },
        _2divx = 115,
        _2divy = 51; //绘图相关棋盘参数
    int trans[3] = { 0, 1, -1 }; //转换坐标
    bool ROAD_GO_N(Pos F, Pos T); //常规铁道移动
```

```

    bool ROAD_GO_B(Pos F, Pos T);           //工兵铁道移动
    bool GOABLE(Chess A, Chess B, bool att); //判断是否可移动
public:
    void PRINTNOW();                       //打印当前棋盘及附加图像
    void MC();                             //主函数
} PLAY2, H2; //PLAY2用于游玩 · H2用于双人模式的存档

```

## \_4类(四人模式)

```

class _4 : Pub
{
    //绘图相关棋盘参数
    int stpx[5] = { 0,442,651,610,400 },
        stpy[5] = { 0,472,430,220,262 },
        L = 27, D = 42, DD = 30;
    int ppx[5] = { 0,651,651,190,190 },
        ppy[5] = { 0,472,10,10,472 };
    COLORREF MyCol[5] = { RGB(100,100,100),
        RGB(216,108,0),RGB(145,63,165),
        RGB(112,156,0),RGB(39,104,160) };
    int transxx[5] = { 0,0,1,0,-1 },
        transxy[5] = { 0,1,0,-1,0 },
        transyx[5] = { 0,1,0,-1,0 },
        transyy[5] = { 0,0,-1,0,1 }; //转换坐标
    bool TEAM_WIN();                 //判断队伍胜利
    bool ROAD_GO_N(Pos F, Pos T);   //常规铁道移动
    bool ROAD_GO_B(Pos F, Pos T);   //工兵铁道移动
    bool GOABLE(Chess A, Chess B, bool att); //判断是否可移动
public:
    void GO_NEXT();                 //轮换下一步
    void PRINTNOW();               //打印当前棋盘及附加图像
    void MC();                     //主函数
} PLAY4, H4; //PLAY4用于游玩 · H4用于四人模式的存档

```

## 其他独立函数

```

static void putnewbk(IMAGE* dstimg,
    int x,
    int y,
    IMAGE* srcimg); //透明图片
static bool IS_MSG(ExMessage msg,
    int spx,
    int spy,
    int lx,
    int ly); //判断鼠标点击是否在目标位置内
static void button(int x,
    int y,
    int w,
    int h,

```

```
const char* text,
COLORREF col,
int size = 20); //绘制带有文字和颜色的框
static void Start_Play(); //背景音乐播放函数
static void MyExec(string cmd); //隐藏黑框执行命令行
void Setting(); //设置
void HISTORY(); //复盘函数
bool Update(); //更新函数
void About(); //关于函数
```

## 主要技术难点和实现方案/算法设计

### 技术难点

- 1.依赖项管理：该程序包括多个外部库，如graphics.h、easyx.h、mmsystem.h和dsound.h。管理这些依赖项并确保它们正确安装和链接可能具有挑战性。
- 2.图形和用户界面：该程序在很大程度上依赖于图形和用户接口元素，如按钮和图像。实现和管理这些图形组件可能很复杂，尤其是在处理不同的屏幕分辨率和纵横比时。
- 3.可靠的声音播放：要求同时异步播放最多两个的音乐或音效。
- 4.文件输入/输出和记录保存：该程序包括记录游戏动作并将其保存到文件的功能。实现文件I/O操作和管理记录保存过程可能很复杂，尤其是在处理不同的文件格式和错误处理时。
- 5.游戏逻辑和规则：该程序实现棋盘游戏的游戏逻辑和游戏规则。确保游戏规则的正确实施和处理各种游戏场景可能具有挑战性，尤其是在处理多个玩家和游戏片段之间的复杂交互时。
- 6.实现基于Github的自动更新

### 实现方案/算法设计

- 1.谨慎处理外部函数，查阅相关文档与示例
- 2.利用easyx库进行图像操作，实现图形用户界面；采用CreateProcess隐藏调用cmd命令时的黑框，改善画面效果

主要调用或实现的函数如下：

```
initgraph(int w, int h)
loadimage(&img, img_path, w, h)
putimage(posx, posy, &img)
BeginBatchDraw();
EndBatchDraw();
cleardevice();

static void putnewbk(IMAGE* dstimg, int x, int y, IMAGE* srcimg) //新版png (透明图
片) 放置函数，抄来的
{
    HDC dstDC = GetImageHDC(dstimg);
    HDC srcDC = GetImageHDC(srcimg);
```

```

    int w = srcimg->getwidth();
    int h = srcimg->getheight();
    BLENDFUNCTION bf = { AC_SRC_OVER, 0, 255, AC_SRC_ALPHA };
    AlphaBlend(dstDC, x, y, w, h, srcDC, 0, 0, w, h, bf);
}
static void button(int x, int y, int w, int h, const char* text, COLORREF col, int
size = 20)
{
    setlinecolor(WHITE); //设置框边颜色
    setbkmode(TRANSPARENT); //设置字体背景透明
    setfillcolor(col); //设置填充颜色
    fillroundrect(x, y, x + w, y + h, 10, 10); //画一个按钮框
    char text_[50] = { 0 };
    strcpy_s(text_, text);
    settextrcolor(BLACK);
    LOGFONT f;
    gettextstyle(&f);
    f.lfHeight = size;
    _tcscpy_s(f.lfFaceName, "黑体");
    f.lfQuality = ANTIALIASED_QUALITY; //抗锯齿
    settextrstyle(&f);
    int tx = x + (w - textwidth(text_)) / 2;
    int ty = y + (h - textheight(text_)) / 2;
    outtextxy(tx, ty, text_);
}

```

3.程序使用多线程处理播放背景音乐的后台任务：同时使用PlaySound和mciSendString函数播放音乐，并且通过多线程防止冲突

```

//-----声明
HANDLE hThread; //线程句柄
DWORD pid; //线程ID
mutex mtx; //互斥锁
condition_variable cv; //条件变量
//-----函数
//-----背景音乐
void Start_Play()
{
    unique_lock<mutex> lck(mtx); //获得条件锁，释放互斥锁（在本程序中无用）
    mciSendString("open Resources/BGM.mp3 alias BGM type mpegvideo", 0, 0, 0);
    mciSendString("play BGM repeat", 0, 0, 0);
    cv.wait(lck); //等待条件锁信号
    mciSendString("close BGM", 0, 0, 0);
}
//-----音效
PlaySound("Resources/start.wav", NULL, SND_ASYNC); //异步播放
//-----调用
//-----1
if (PLAY_BGM) hThread = CreateThread(NULL, 0, (LPTHREAD_START_ROUTINE)Start_Play,
NULL, 0, &pid); //播放背景音乐
//-----2

```

```
if (*op[i] == 1) hThread = CreateThread(NULL, 0,
(LPTHREAD_START_ROUTINE)Start_Play, NULL, 0, &pid); //开启音乐
else cv.notify_one(); //关闭音乐
```

4. 不仅采用更加现代的 `ifstream/ofstream` 管理输入输出流，也采用 `filesystem` 头文件中定义的内容查找不定文件

```
//读入
//其中一个例子
is.open("settings.config"); //读取游戏设置
string key;
while (is >> key)
{
    if (key == "DO_REC") is >> DO_REC;
    if (key == "AutoUpdate") is >> AutoUpdate;
    if (key == "MAX_STEPS") is >> MAX_STEPS;
    if (key == "MAX_JUMPS") is >> MAX_JUMPS;
    if (key == "REST_STEPS") is >> REST_STEPS;
    if (key == "PLAY_BGM") is >> PLAY_BGM;
    if (key == "PLAY_SOUND") is >> PLAY_SOUND;
    if (key == "END") break;
}
is.clear();
is.close();
```

```
string path = "Records"; //存档文件夹
vector<string> Recs;
Recs.clear();
int N_R = 0, PAGE = 1, EP = 12;
//这个结构体能区分文件和目录
struct stat sb;
//循环直到文件夹中的所有项都结束
for (const auto& entry : filesystem::directory_iterator(path)) {
    //在下面的行中将路径转换为 const char *
    filesystem::path outfilename = entry.path();
    string outfilename_str = outfilename.string();
    const char* path = outfilename_str.c_str();
    //检测路径是否指向非目录；如果是，则显示路径
    if (stat(path, &sb) == 0 && !(sb.st_mode & S_IFDIR))
        Recs.push_back(outfilename_str), N_R++;
}
//此时Records文件夹中的文件已经保存在动态数组Recs中，随后可以以上面相同的方法进行读取
```

```
//输出
void Record::Record_Initialize()
{
    if (!DO_REC) return; //不记录
```

```

    cnt_step = 0;
    string NAME = "Records/Rec-"+to_string(Tp)+"-", TS = "";
    time_t timep;
    time(&timep);
    char tmp[64];
    struct tm nowTime;
    localtime_s(&nowTime, &timep);
    strftime(tmp, sizeof(tmp), "%Y-%m-%d-%H-%M-%S", &nowTime); //获取格式化时间
    NAME += string(tmp);
    NAME += ".rec";
    os.open(NAME); //打开文件
    os << "REC " << Tp << " " << supermode << endl;
    for (int i = 1; i <= Tp; i++)
    {
        for (int j = 0; j < _CN; j++) os << P[i].MyChess[j].level << " ";
        os << endl;
    }
}
void Record::Record_End(int who)
{
    os << "win " << who << endl;
    os.close();
}

```

5.以循环查找为主要方式实现大部分游戏逻辑·另外使用宽度优先搜索实现工兵路径的查找

```

bool _4::ROAD_GO_N(Pos F, Pos T)
{
    int f = Mix(F), t = Mix(T); //转换为数字以符合ROAD数组
    for (int r = 1; r <= 18; r++)
    {
        int pick = 0, pi = 0;
        for (int i = 0; i < _4ROAD[r].size(); i++)
        {
            if (_4ROAD[r][i] == f || _4ROAD[r][i] == t)
            {
                if (pick)
                {
                    Go_Path.clear(); //清空路径并记录新的路径
                    if (_4ROAD[r][i] == t)
                    {
                        for (int ii = pi; ii <= i; ii++)
                        Go_Path.push_back(UnMix(_4ROAD[r][ii]));
                    }
                    else
                    {
                        for (int ii = i; ii >= pi; ii--)
                        Go_Path.push_back(UnMix(_4ROAD[r][ii]));
                    }
                    return true;
                }
                pick = 1;
            }
        }
    }
}

```



```

        pi = i;
        continue;
    }
    if (pick && !IS_VOID(_4ROAD[r][i] / 100, (_4ROAD[r][i] / 10) % 10,
_4ROAD[r][i] % 10)) break; //遇到非空位置表明此路不通
    }
}
return false;
}
bool _4::ROAD_GO_B(Pos F, Pos T)
{
    queue<int> q;
    bool vis[501]; //标记数组
    int pre[501]; //前驱指向数组
    while (!q.empty()) q.pop();
    memset(vis, 0, sizeof(vis));
    memset(pre, 0x3f, sizeof(pre));
    q.push(Mix(F));
    vis[Mix(F)] = 1;
    int mn = Mix(F), next = Mix(F);
    while (!q.empty())
    {
        mn = q.front();
        q.pop();
        if (mn == Mix(T)) //找到了
        {
            Go_Path.clear();
            while (mn != 0x3f3f3f3f)
            {
                Go_Path.push_back(UnMix(mn));
                mn = pre[mn];
            }
            reverse(Go_Path.begin(), Go_Path.end());
            return true;
        }
        if (!IS_VOID(mn / 100, (mn / 10) % 10, mn % 10) && (mn != Mix(F)))
continue; //此路不通
        for (int i = 1; i <= 18; i++)
        {
            for (uint64_t j = 0; j < _4ROAD[i].size(); j++)
            {
                if (mn == _4ROAD[i][j]) //每条路上去找
                {
                    if (j > 0 && vis[_4ROAD[i][j - 1]] == 0) vis[_4ROAD[i][j - 1]]
= true, q.push(_4ROAD[i][j - 1]), pre[_4ROAD[i][j - 1]] = mn;
                    if (j < _4ROAD[i].size() - 1 && vis[_4ROAD[i][j + 1]] == 0)
vis[_4ROAD[i][j + 1]] = true, q.push(_4ROAD[i][j + 1]), pre[_4ROAD[i][j + 1]] =
mn;
                }
            }
        }
    }
    return false;
}

```

6.向GitHub询问最新下载地址，提取版本号，与当前版本号进行比对，若不同则更新并返回false，若相同则为最新返回true

```
bool Update()
{
    putimage(0, 0, &bk0);
    button(400, 300, 280, 120, "正在检查更新...", RGB(255, 255, 0), 35);
    MyExec("cmd.exe /c \"curl -s
https://api.github.com/repos/PRXOR/FCMC/releases/latest | findstr
\\\"browser_download_url\\\" > tmp.txt\\\"");
    is.open("tmp.txt");
    string tmp;
    is >> tmp; //前面的无用内容
    is >> tmp;
    uint64_t posd = tmp.find("download");
    string nv = tmp.substr(posd + 10, tmp.find("/", posd + 10) - posd - 10); //新版
    本号
    is.clear();
    is.close();
    remove("tmp.txt");
    if (nv == ver) return true; //已是最新版本
    MyExec("cmd.exe /c \"curl -L \" + tmp + " -o FCMC.zip\\\""); //下载
    MyExec("powershell Expand-Archive -Path 'FCMC.zip' -DestinationPath '.' -
Force"); //解压
    remove("FCMC.zip"); //删除压缩包
    return false;
}
```