Introdução ao jogo Nim

O jogo de Nim é um jogo de estratégia e lógica que envolve dois jogadores e um número **(n)** de palitos disposto numa mesma linha. O objetivo do jogo é ser o último jogador a retirar o último palito da pilha, sendo permitido retirar apenas (1,2 ou 3) palitos de uma única vez.

Estratégia do jogo

A estratégia no jogo de Nim, onde **(n)** palitos estão dispostos em uma única coluna, baseia-se na manipulação da quantidade de palitos restantes para garantir a vitória. Quando ambos os jogadores jogam perfeitamente, um deles sempre terá a "vantagem". Para manter essa vantagem, a tática é forçar o adversário a jogar com uma quantidade de palitos que seja um múltiplo de 4.

Ao assegurar que o oponente se encontre nessa situação, você estabelece um cenário em que, na última jogada dele, restarão apenas 4 palitos. Como, de acordo com as regras do jogo, o jogador só pode retirar 1, 2 ou 3 palitos, não importa a escolha feita, você garantirá a vitória. Essa abordagem se fundamenta na premissa de que controlar as jogadas do adversário é crucial para determinar o resultado final do jogo.

Exemplo:

```
Digite a quantidade inicial de palitos: 10

| | | | | | | | | |
Numero de palitos restantes: 10
Digite quantos palitos pegar (1,2 ou 3): 2
| | | | | | | |
Numero de palitos restantes: 8
O computador pegou 3 palito(s)
| | | | |
Numero de palitos restantes: 5
Digite quantos palitos pegar (1,2 ou 3): 1
| | | |
Numero de palitos restantes: 4
O computador pegou 3 palito(s)
|
Numero de palitos restantes: 1
Digite quantos palitos pegar (1,2 ou 3): 1
Fim de jogo -> O Jogador1 Venceu
```

Arquitetura do Programa

O programa foi escrito em C++ e estruturado de forma procedural, o que significa que suas funcionalidades foram divididas em pequenas funções, cada uma com seus próprios métodos. Essa abordagem facilita a organização e a manutenção do código, permitindo que cada função tenha uma responsabilidade específica.

Funções do Programa

main()

Essa função é responsável por inicializar a quantidade de palitos que haverá no jogo na variável **npalitos** e chamar outras funções que serão apresentadas posteriormente. Ela inclui redundâncias importantes, como impedir que o jogo comece até que um número válido de palitos, maior que zero, seja digitado. Além disso, essa função oferece um recurso que permite reiniciar o jogo, proporcionando flexibilidade ao usuário.

```
int main(){
int npalitos = 0;  //variavel que recebe a quantidade de palitos do jogo
cout<<"Digite a quantidade inicial de palitos: "; //pergunta ao jogador o número de palitos
cin>>npalitos; cout<<"\n";
while (npalitos <= 0) {  // redundância para que a quantidade de palitos necessaria pra começar o jogo seja >0
  cout <<"Quantidade invalida, digite um numero > 0 para iniciar o jogo"<<"\n";
  cout<<"Digite a quantidade inicial de palitos: ";
  cin >> npalitos;  cout<<"\n";
}
JogoNim(&npalitos); //chama a função JogoNIm

string reiniciar;
cout<<"\n"<<"\n"<<"Jogar Novamente? ";
cin>>reiniciar;
if(reiniciar == "sim" || reiniciar == "SIM"){ // da a opção do jogador reiniciar o jogo sem ter que fechar o terminal
   system("cls"); //limpa o terminal, funciona apenas em Windows, Apple ou Linux usar system("clear")
   main(); //função recursiva
}
return 0;
}
```

Tabunim()

Essa função é responsável por exibir o número de palitos definidos na função **main()** no terminal. Além de apresentar a quantidade inicial de palitos, ela também será utilizada para mostrar o número de palitos restantes após a jogada ambos os jogadores. A cada turno, a função é chamada para mostrar visualmente a nova quantidade de palitos, garantindo que os jogadores saibam quantos restam até o final do jogo.

```
void Tabunim(int *npalitos){ //cria o método que imprime o tabuleiro do Nim no terminal

for(int loop = 0;loop<*npalitos;loop++){ //imprime a quantidade de palitos que foi escolhido
   cout<<"| ";
}
cout<<"\n"<<"Numero de palitos restantes: "<<*npalitos<<"\n";
}
```

histórico ()

Essa função foi a última que eu criei, achei que era uma ideia bem legal conseguir salvar o placar mesmo depois de fechar o terminal.

```
void historico(string JogoNim){ // Essa função guarda o resultado de todas as partidas
ofstream arquivo;// cria um arquivo txt para guarda os resultados
arquivo.open("nim.txt", ios::app);
arquivo<<JogoNim<<"\n"; //imprime no arquivo o resultado da partida
arquivo.close(); //fecha o arquivo

ifstream arquivo1; //abre o aquivo txt para ler os textos
arquivo1.open("nim.txt");
if(arquivo1.is_open()){ //verifica se foi possivel abrir o arquivo
int bot = 0;int jg1 = 0; //  Variáveis para contar quantas partidas o Jogador1 e o Bot venceram
string linha; //variavel que recebe o texto das linhas
while(getline(arquivo1,linha)){ //lê as linhas do arquivo
if(linha == "Jogador1"){ //verifica quem ganhou naquela linha e adiciona na variavel correta
  jg1++;
}else{
  bot++;
}
}
cout<<"\n\nPlacar: "<<"Jogador:"<<jg1<<" X "<<"Bot:"<<bot; //imprime o placar
}else{ //caso não consiga abrir o arquivo essa função não faz nada
    return;
}
}
```

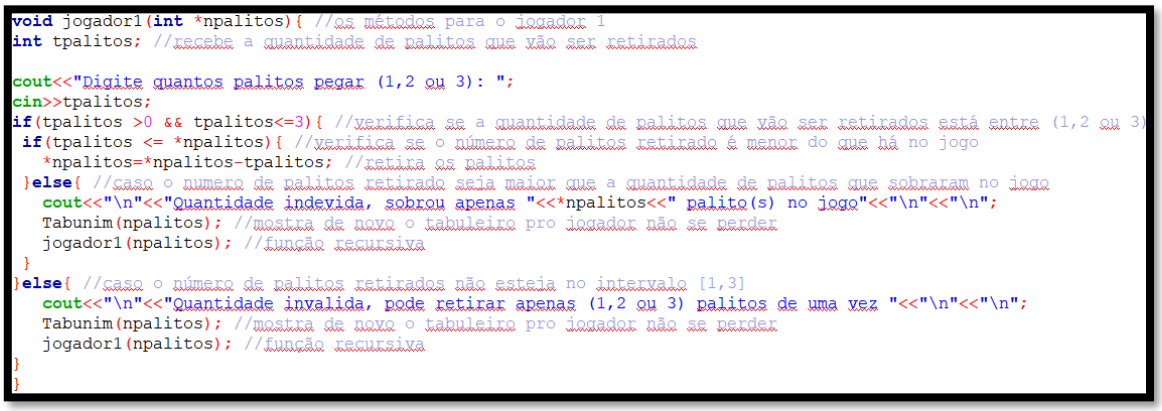
1.1 Primeiramente o programa cria o arquivo **Nim.txt** como um arquivo de entrada.
1.2 O argumento dessa função recebe quem foi o vencedor da partida (Jogador 1 ou Computador), e escreve o resultado nesse arquivo.
1.3 Depois disso, o arquivo é fechado e aberto como um arquivo de saída de dado.

1.4 Nessa nova etapa, o programa conta quantas vezes a palavra **Jogador1** ou **Computador** foram repetidas no arquivo e armazena esses números nas respectivas variáveis **jg1** e **bot.**

1.5 E por último a função imprime esses números no terminal.
Obs: Caso o arquivo não abra, essa função não faz nada.

Jogador1 ()

Essa função é responsável por criar os métodos relacionados às jogadas do jogador1. Ela gerencia a interação do usuário com o jogo, permitindo apenas jogadas que estão dentro das regras estabelecidas. Além disso, possui algumas redundâncias para melhorar a coerência do jogo.



```
void jogador1(int *npalitos){ //os métodos para o jogador 1
int tpalitos; //recebe a quantidade de palitos que vão ser retirados

cout<<"Digite quantos palitos pegar (1,2 ou 3): ";
cin>>tpalitos;
if(tpalitos >0 && tpalitos<=3){ //verifica se a quantidade de palitos que vão ser retirados está entre (1,2 ou 3)
 if(tpalitos <= *npalitos){ //verifica se o número de palitos retirado é menor do que há no jogo
   *npalitos=*npalitos-tpalitos; //retira os palitos
 }else{ //caso o numero de palitos retirado seja maior que a quantidade de palitos que sobraram no jogo
   cout<<"\n"<<"Quantidade indevida, sobrou apenas "<<*npalitos<<" palito(s) no jogo"<<"\n"<<"\n";
   Tabunim(npalitos); //mostra de novo o tabuleiro pro jogador não se perder
   jogador1(npalitos); //função recursiva
 }
}else{ //caso o número de palitos retirados não esteja no intervalo [1,3]
   cout<<"\n"<<"Quantidade invalida, pode retirar apenas (1,2 ou 3) palitos de uma vez "<<"\n"<<"\n";
   Tabunim(npalitos); //mostra de novo o tabuleiro pro jogador não se perder
   jogador1(npalitos); //função recursiva
}
}
```

1.1 Primeiramente o Programa verifica se a entrada na variável **tpalito** (variável responsável por armazenar a quantidade de palitos que vão ser retirados) está entre (1,2 ou 3). Caso não seja um valor válido, ele imprime um erro no terminal, e pede para escolher outro número. Caso seja escolhido um número dentro do intervalo estabelecido pelas regras, ele avança para a próxima verificação.

1.2 Nessa próxima etapa, o programa verifica se a quantidade de palitos que é retirado é menor que a quantidade de palitos que sobraram no jogo, essa verificação serve por exemplo para que quando reste 2 palitos não seja possível retirar 3 palitos. Caso seja tentado retirar um valor maior do que há no jogo, ele imprime um erro no terminal e pede para escolher outro número.

1.3 Passado por todas essas verificações, o programa atribui na variável **tpalitos** a quantidade de palitos escolhida pelo jogador1 para ser retirado do jogo.

bot()

Essa função é responsável por determinar os métodos relacionado as jogadas do computador. Ela define a lógica que o computador seguirá a cada turno, levando em consideração as estratégias discutidas anteriormente. Dependendo do estado atual do jogo, a função toma decisões sobre quantos palitos o computador deve retirar, usando uma estratégia de minimização do risco ou de maximização da vantagem.

```
void bot(int *npalitos){//os métodos para o bot

if(*npalitos%4 == 0){//verifica se a quantidade de palitos que sobrou da vez do jogador1 é multiplo de 4
   int aleatorio = rand() % 3 + 1;//Pega um número aleatório entre 1 e 3
   *npalitos = *npalitos - aleatorio; //tira uma quantidade aleatória de palitos
   cout<<"O computador pegou "<<aleatorio<<" palito(s)"<<"\n";
}else{ //verifica quando a quantidade de palito que sobrou da vez do jogador1 não é multiplo de 4
   int loop = 0;

if(*npalitos>4){ //verifica se há mais de 4 palitos
   while((*npalitos-loop)%4 != 0){ //verifica quantos palitos precisa tirar para sobrar um multiplo de 4
   loop++;
}
}else{ //quando sobra menos de 4 palitos
   while((*npalitos-loop) != 0){ //verifica quantos palitos precisa tirar para acabar com o jogo
   loop++;
}
}
*npalitos = *npalitos - loop; //tira os palitos
cout<<"O computador pegou "<<loop<<" palito(s)"<<"\n";
}
}
```

1.1 Primeiramente o programa começa verificando se a quantidade de palitos restantes, após a jogada do jogador 1, é um múltiplo de 4. Se o número de palitos for um múltiplo de 4, isso indica que o computador está em desvantagem. Neste caso, como a escolha do movimento não terá um impacto significativo no resultado do jogo, o computador opta por remover um número "aleatório" de palitos. Essa estratégia é baseada na observação de que, se a situação de múltiplos de 4 persistir até o final do jogo, o computador provavelmente perderá.

1.2 Caso a quantidade de palitos restantes, após a jogada do jogador 1, não seja um múltiplo de 4, o computador tem a oportunidade de assumir a vantagem no jogo. Nesse cenário, o computador avança para uma nova verificação

1.3 Nessa nova etapa o computador verifica se a quantidade palitos no jogo é maior que 4. Caso for, ele calcula quantos palitos deve ser retirado para que o número restante se torne um múltiplo de 4 Essa estratégia permite ao computador manter o controle do jogo e aumentar suas chances de vitória."

1.4 Se a quantidade de palitos restantes, for menor do que 4 palitos, o computador analisa quantos palitos deve retirar para garantir a sua vitória.

JogoNim()

Essa função é responsável por determinar a ordem dos jogadores e inclui um método para verificar qual deles é o vencedor. Além disso, a função atualiza a quantidade de palitos exibida no terminal após cada jogada, garantindo que todos os jogadores estejam cientes do estado atual do jogo.

```
int JogoNim(int *npalitos) { //Junta todos os métodos numa função só
Tabunim(npalitos); //inicia o tabuleiro
jogador1(npalitos); //Inicia o método do jogador
if(*npalitos==0){ //Verifica-se o jogador já venceu
   cout<<"Fim de jogo -> O Jogador1 Venceu ";
   historico("Jogador1"); //escreve Jogador1 no arquivo txt
   return 0;
}
Tabunim(npalitos); //atualiza o tabuleiro
bot(npalitos); //inicia o método do bot
if(*npalitos==0){ //Verifica-se o Bot já venceu
   cout<<"Fim de jogo -> O Computador Venceu ";
   historico("Computador"); //escreve computador no arquivo txt
   return 0;
}
JogoNim(npalitos);//função recursiva caso o jogo ainda não tenha terminado
}
```