Projeto Batalha Naval Assembly x86

Disciplina: Organização de Sistemas Computacionais (Prática)
Curso: Engenharia de Computação

Integrantes:
Artur Yano Contarelli | RA: 24014303
Rafael Martiniano Nogueira Filho | RA: 24008538
Tiago Alves Rodrigues | RA: 24001623

Capítulo 1:
Descrição do Projeto

Este projeto foi inspirado no jogo de tabuleiro Batalha Naval, o qual, há dois jogadores que posicionam suas embarcações dentro de um tabuleiro e adivinham as posições das embarcações do oponente, o que derrubar todas embarcações do adversário primeiro ganha.

Entretanto neste projeto, foi feito de uma forma diferente, ao invés de jogador contra jogador, fez-se jogador contra computador.

Lógica do jogo:

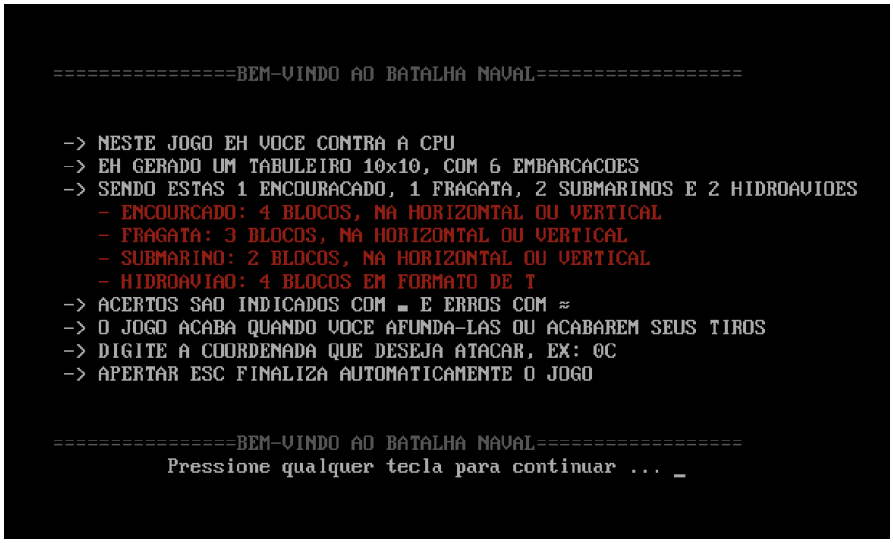
Neste jogo, o computador gera um tabuleiro, entre 10 opções diferentes, com embarcações posicionadas aleatoriamente, após isto, esse é copiado para um tabuleiro auxiliar, o qual será responsável pelo registro de danos e comparado com o tabuleiro principal, o que é exibido ao jogador. Estes são compostos por uma matriz 13X16, entretanto, apenas uma seção 10x10 desta matriz é possível interagir. O computador pede ao jogador para selecionar o número da linha de ataque, seguido pela letra da coluna, então o jogo atualiza o tabuleiro, mostrando o caractere 0F7h (≈), caso o jogador tenha acertado água ou o caractere 16h, caso o jogador tenha acertado uma embarcação, no caso de coordenadas inválidas ou repetidas, o computador mostra uma mensagem indicando o que o jogador fez de errado. Ademais implementou-se uma lógica de tiros, o jogador possui 50 tiros para realizar, caso afunde todas embarcações antes do fim destes, o jogador ganha, caso contrário perde, e ao final há uma tela re derrota/vitória, perguntando ao jogador se este deseja jogar novamente, em caso positivo, o jogo reinicia, em caso negativo, encerra.

Em suma, o jogo consiste em uma matriz gerada aleatoriamente na qual o jogador realiza os tiros, tentando acertar todas as embarcações antes que seus tiros se esgotem.

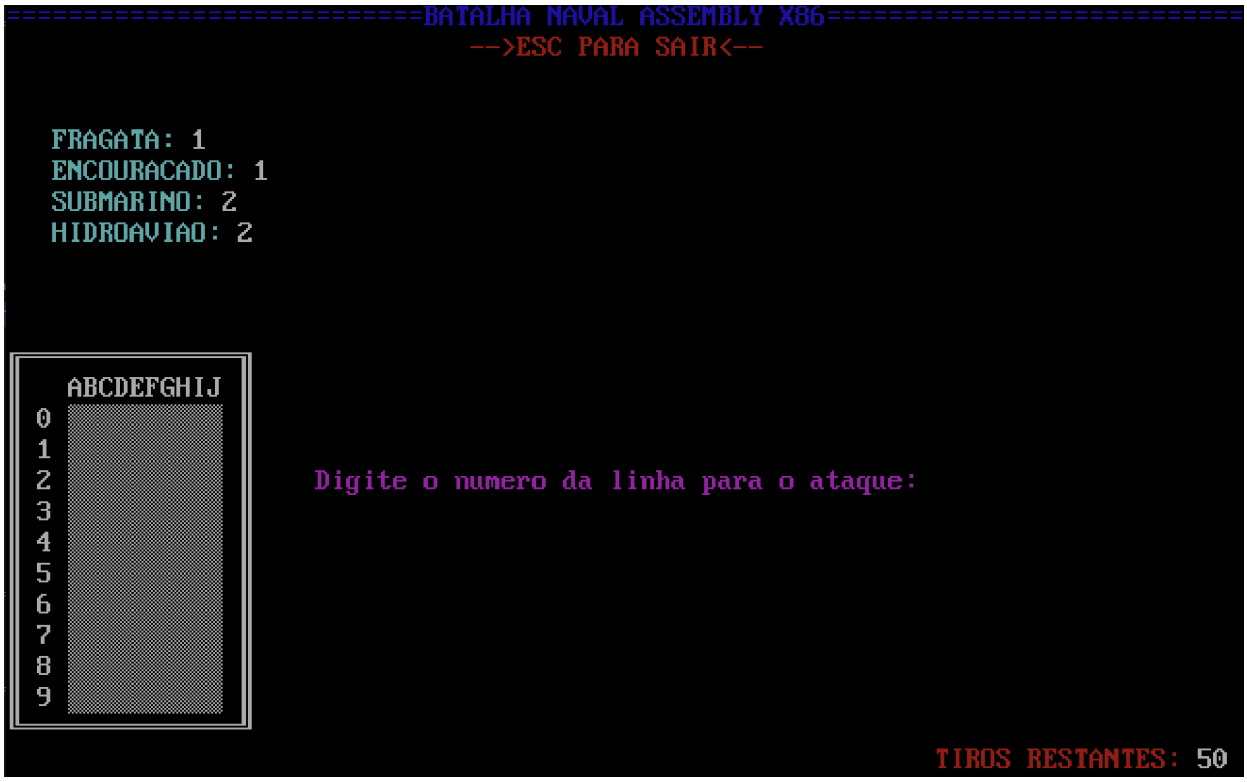
Escolhas estilísticas:

No começo do código, gera-se uma tela com o nome do jogo e nome dos integrantes do grupo, foto a seguir:

A seguir, é mostrado ao jogador uma tela de regras, explicando brevemente o funcionamento do jogo, foto a seguir:



A próxima tela já é a tela de jogo, nesta está presente no topo uma linha em azul escrita um cabeçalho “Batalha Naval” seguido por uma indicação que pressionar esc encerrará o programa, a esquerda no centro da tela, há uma indicação de quais embarcações ainda estão presentes no tabuleiro, a esquerda no canto inferior, aparece a matriz do tabuleiro e ao centro as mensagens de prompt ao usuário além dos avisos de embarcação afundada e casa inválida, canto inferior direito aparece a contagem de tiros restantes do usuário, imagem a seguir:



Prompts de tiro:

Mensagem de erro:

Mensagem de coordenada já atacada:

Mensagem de embarcação afundada:

Tela de fim de jogo, há 2 variações, tela de derrota e tela de vitória, fotos a seguir:

Tela de derrota com mensagem de caracter inválido, no caso de n\N, jogo encerra, no caso de s\S, jogo reinicia:

Tela de vitória com mensagem de tecla invalida, mesma logica da tela de derrota:

Capítulo 2:
Macros e Procedimentos:

Neste código foram usados uma série de macros e procedimentos, os quais estão bem comentados ao decorrer do código, logo será feita apenas uma breve explicação sobre estes aqui

Macros:

Macros de push_all e pop_all:
Função: preservar e restaurar contexto de registradores

```
;--------------MACRO DE PUSH ALL-------------{
; FUNÇÃO DO MACRO: PRESERVAR CONTEXTO
;
; ONDE USAR: DENTRO DE PROCEDIMENTOS OU MACROS
; QUE UTILIZAM VARIOS REGISTRADORES
;
; COMO USAR: SOMENTE CHAMAR O MACRO E EM CON-
; TEXTOS NECESSÁRIOS
;
;  NOME: PUSH_ALL
;--------------MACRO DE PUSH ALL-------------}
PUSH_ALL MACRO
    PUSH AX
    PUSH BX
    PUSH CX
    PUSH DX
    PUSH SI
    PUSH DI
    PUSH BP
ENDM
;--------------MACRO DE POP ALL------------{
; FUNÇÃO DO MACRO: RESTAURAR CONTEXTO
;
; ONDE USAR: DENTRO DE PROCEDIMENTOS OU MACROS
;
; COMO USAR: SOMENTE CHAMAR O MACRO E EM CON-
; TEXTOS NECESSÁRIOS
;
; NOME: POP_ALL
;--------------MACRO DE POP ALL------------}
POP_ALL MACRO
    POP BP
    POP DI
    POP SI
    POP DX
    POP CX
    POP BX
    POP AX
ENDM
```

Macro de fim de linha:
passa para a próxima linha

```
;-------------MACRO DE FIM DE LINHA---------{
;
; FUNÇÃO DO MACRO: PULAR PARA A PRÓXIMA LINHA
;
; ONDE USAR: QUANDO QUISER PULAR  PARA A PRÓ-
; XIMA LINHA
;
; COMO USAR: SOMENTE CHAMAR O MACRO
;
; NOME: ENDL; VEM DE⟶ (END LINE)
;
;-------------MACRO DE FIM DE LINHA---------}
ENDL MACRO
    PUSH AX
    PUSH DX

    MOV AH, 2
    MOV DL, 10  ; Line Feed
    INT 21h

    POP AX
    POP DX
ENDM
```

Macro de limpar tela:
Utiliza a interrupção 10h

```
;-------------MACRO PARA LIMPAR TELA---------{
;
; FUNÇÃO DO MACRO: LIMPAR TELA
;
; ONDE USAR: QUANDO QUISER LIMPAR TODA A TELA,
; SEJA DENTRO DE PROCEDIMENTOS OU MACROS
;
; COMO USAR: SOMENTE CHAMAR O MACRO
;
; NOME: CLEAR_SCREEN
;
;-------------MACRO PARA LIMPAR TELA---------}
CLEAR_SCREEN MACRO
    PUSH_ALL
    MOV AX, 600H
    MOV BH, 7H
    MOV CX, 0H
    MOV DX, 184FH
    INT 10H
    POP_ALL
ENDM
```

Macro para exibir string:

```
;-----------MACRO PARA EXIBIR STRING----------{
;
; FUNÇÃO DO MACRO: EXIBIR STRING
;
; ONDE USAR: QUANDO QUISER EXIBIR UMA STRING, E
; AO INVES DE USAR AH, 9; INT 21H, USAR ESTE MACR
;
; COMO USAR: CHAMAR O MACRO, E PASSAR A STRING AP
;
; EXEMPLO DE USO: PRINTS STRING, ONDE STRING POSS
; UMA STRING
;
; NOME: PRINTS ⟶ (PRINT STRING)
;
;-----------MACRO PARA EXIBIR STRING----------}
PRINTS MACRO STRING
    PUSH DX
    PUSH AX

    LEA DX, STRING
    MOV AH, 9
    INT 21h

    POP AX
    POP DX
ENDM
```

Macro para exibir caractere:

```
;-----------MACRO PARA PRINT CHAR------------{
;
;  FUNÇÃO DO MACRO: EXIBIR CHARACTER
;
;  ONDE USAR: QUANDO QUISER EXIBIR UM CARACTERER
;
;  COMO USAR: CHAMAR O MACRO, E PASSAR O CARACTER
;
;  EXEMPLO DE USO: PRINTC CHAR, ONDE CHAR POSSUI
;  UM CARACTE
;
;  NOME: PRINTC ⟶ (PRINT CHAR)
;
;-----------MACRO PARA PRINT CHAR------------}
PRINTC MACRO CHAR
    PUSH DX
    PUSH AX
    MOV AH, 2
    MOV DX, CHAR
    INT 21h
    POP AX
    POP DX
ENDM
```

Macro de posicionar cursor na tela:
coloca em dh a linha que deseja posicionar e em dl, a coluna, utiliza a interrupção 10h.

```
;-----------MACRO PARA POSICIONAR CURSOR-----------{
;
;  FUNÇÃO DO MACRO: POSICIONA O CURSOR NA TELA
;
;  ONDE USAR: QUANDO PRECISAR POSICIONAR O CURSOR
;  EM UMA LINHA E COLUNA ESPECIFICOS DA TELA
;
;  COMO USAR: CHAMAR MACRO E INDICAR PARAMETROS DE
;  LINHA E COLUNA RESPECTIVAMENTE
;
;  EXEMPLO DE USO:  POS_CURSOR 10, 20
;
;  NOME: POS_CURSOR ⟶ (POSICIONAR CURSOR)
;
;-----------MACRO PARA POSICIONAR CURSOR-----------}
POS_CURSOR MACRO linha, coluna
    PUSH AX
    PUSH DX
    PUSH BX

    MOV AH, 2
    MOV BH, 0
    MOV DH, linha
    MOV DL, coluna
    INT 10H

    POP BX
    POP DX
    POP AX
ENDM
```

Macro de input sem echo:

```
;-------------MACRO DE INPUT SEM ECHO----------{
;
;  FUNÇÃO DO MACRO: FAZ UM INPUT SEM ECHO
;
;  ONDE USAR: QUANDO QUISER QUE O USUÁRIO DIGITE
;  ALGO SEM QUE O CARACTER DIGITADO SEJA ARMAZENAD
;
;  COMO USAR: SOMENTE CHAMAR O MACRO
;
;  NOME: PPC ⟶ (PRESSIONE PARA CONTINUAR)
;
;-------------MACRO DE INPUT SEM ECHO----------}
PPC MACRO
    PUSH AX
    MOV AH, 7
    INT 21H
    POP AX
ENDM
```

Macro de mudar cor de strings:
recebe em bl a cor que deseja que a string seja e em si a string a mudar de cor, ambas são passadas para o procedimento muda cor, o qual utiliza interrupção 10h

```
;------------MACRO PARA MUDAR COR DE STRING-------------{
;
;   FUNÇÃO DO MACRO: MUDAR COR DE STRINGS TERMINADAS EM $
;
;   COMO USAR: CHAMAR MACRO, PASSAR A STRING QUE QUER MUDAR A
;   COR E A COR PARA QUAL QUER MUDAR, EM BL É ARMAZENADA A COR
;   E EM [SI] A STRING
;
;   NOME ⟶ PRINT_COR
;
;------------MACRO PARA MUDAR COR DE STRING-------------}

PRINT_COR MACRO STRING, COR
PUSH SI
PUSH BX

    LEA SI, STRING
    MOV BL, COR
    CALL MUDA_COR

POP BX
POP SI
ENDM
```

Macro de tabulação:
usa int 10h

```
;----------------MACRO PARA TABULAÇÃO-----------------{
;
;   FUNÇÃO DO MACRO: TABULAÇÃO, CRIAR ESPAÇOS EM BRANCO
;
;   COMO USAR: CHAMAR MACRO MAIS NUMERO DE VEZES QUE QUER QUE
;   A TABULAÇÃO SEJA APLICADA
;
;   NOME ⟶ TAB
;
;----------------MACRO PARA TABULAÇÃO-----------------}

TAB MACRO N
    PUSH AX
    PUSH BX
    PUSH CX
    PUSH DX

    MOV AH, 3
    MOV BH, 0
    INT 10h

    MOV AH, 2
    ADD DL, N
    INT 10h

    POP DX
    POP CX
    POP BX
    POP AX
ENDM
```

Macro para exibir número:
similar a printc, entretanto soma 30h a bl

```
;----------------MACRO PARA IMPRIMIR NÚMERO-----------------{
;
;   FUNÇÃO DO MACRO: IMPRIMIR UM NÚMERO INTEIRO DE UMA CASA
;
;   COMO USAR: CHAMAR O MACRO COM O NÚMERO QUE DESEJA IMPRIMIR
;
;   NOME ⟶ PRINTNUM
;
;----------------MACRO PARA IMPRIMIR NÚMERO-----------------}

PRINTNUM MACRO NUM
PUSH_ALL

MOV BL, NUM
ADD BL, 30H
MOV AH, 2
MOV DL, BL
INT 21H

POP_ALL
ENDM
```

Procedimentos:

obs: procedimentos são mais longos, logo aconselho olhá-los em nosso github

Procedimento de Exibir tela inicial:

```
;=================PROCEDIMENTO DE TELA DE INICIAL=================={
;
;  FUNÇÃO: MOSTRAR O LOGO "BATALHA NAVAL" AO INICIO DO CÓDIGO
;
;  COMO USAR: CHAMAR O PROCEDIMENTO AO INICIO DO CODIGO SOMENTE
;
;  NOME: TELA_INICIAL
;
;=================PROCEDIMENTO DE TELA DE INICIAL================}
TELA_INICIAL PROC
    CLEAR_SCREEN

    POS_CURSOR      5, 18
    PRINT_COR       L0, VERMELHO
    POS_CURSOR      6, 18
    PRINT_COR       L1, VERMELHO
    POS_CURSOR      7, 18
    PRINT_COR       L2, VERMELHO
    POS_CURSOR      8, 18
    PRINT_COR       L3, VERMELHO
    POS_CURSOR      9, 18
    PRINT_COR       L4, VERMELHO
    POS_CURSOR      10, 18
    PRINT_COR       L5, VERMELHO
    POS_CURSOR      11, 18
    PRINT_COR       L, VERMELHO
    POS_CURSOR      12, 18
    PRINT_COR       L6, VERMELHO
    POS_CURSOR      13, 18
    PRINT_COR       L7, VERMELHO
    POS_CURSOR      14, 18
    PRINT_COR       L8, VERMELHO
    POS_CURSOR      15, 18
    PRINT_COR       L9, VERMELHO
    POS_CURSOR      16, 18
    PRINT_COR       L10, VERMELHO

    POS_CURSOR      18, 25
    PRINT_COR       BY, CINZA_ESCURO

    POS_CURSOR      19, 25
    PRINT_COR       TIAGO, VERDE

    POS_CURSOR      20, 25
    PRINT_COR       RAFAEL, VERDE

    POS_CURSOR      21, 25
    PRINT_COR       ARTUR, VERDE
```

Procedimento de mostrar tela de regras:

```
;================PROCEDIMENTO DE MANUAL DE INSTRUÇÃO================{
;
;  FUNÇÃO: MOSTRAR O MANUAL DE INTRUÇÃO DO JOGO
;
;  COMO USAR: CHAMAR O PROCEDIMENTO AO INICIO DO CODIGO SOMENTE
;
;  NOME: MANUAL_INSTRUCAO
;
;================PROCEDIMENTO DE MANUAL DE INSTRUÇÃO================}
MANUAL_INSTRUCAO PROC
        CLEAR_SCREEN

        ; IMPRIMIR MANUAL DE INSTRUÇÕES
        POS_CURSOR      3, 5
        PRINT_COR       REGRAS, CINZA_ESCURO

        POS_CURSOR      6, 5
        PRINT_COR       REGRA1, CINZA_CLARO
        POS_CURSOR      7, 5
        PRINT_COR       REGRA2, CINZA_CLARO
        POS_CURSOR      8, 5
        PRINT_COR       REGRA3, CINZA_CLARO

            POS_CURSOR  9, 8
            PRINT_COR   FORM_E, VERMELHO
            POS_CURSOR  10, 8
            PRINT_COR   FORM_F, VERMELHO
            POS_CURSOR  11, 8
            PRINT_COR   FORM_S, VERMELHO
            POS_CURSOR  12, 8
            PRINT_COR   FORM_H, VERMELHO

        POS_CURSOR      13, 5
        PRINT_COR       REGRA4, CINZA_CLARO
        POS_CURSOR      14, 5
        PRINT_COR       REGRA5, CINZA_CLARO
        POS_CURSOR      15, 5
        PRINT_COR       REGRA6, CINZA_CLARO
        POS_CURSOR      16, 5
        PRINT_COR       REGRA7, CINZA_CLARO

        POS_CURSOR      19, 5
        PRINT_COR       REGRAS, CINZA_ESCURO

        POS_CURSOR      20,15
        PRINTS          PTC
        PPC

        RET
MANUAL_INSTRUCAO ENDP
```

Procedimento de exibir matriz:

```
;==================PROCEDIMENTO PARA IMPRIMIR MATRIZ==================={
;
;  FUNÇÃO DO PROCEDIMENTO: IMPRIMIR MATRIZ DE 16BITS,(DW)
;
;  ONDE USAR: QUANDO QUISER IMPRIMIR UMA MATRIZ DW
;
;  COMO USAR: CHAMAR O PROCEDIMENTO
;
;  NOME: PRINT_MATRIZ
;
;==================PROCEDIMENTO PARA IMPRIMIR MATRIZ====================}
PRINT_MATRIZ PROC
    PUSH_ALL

    XOR         BX, BX
    XOR         SI, SI
    XOR         DX, DX

    MOV         CX, CONTADOR ; CX RECEBE TAMANHO DA MATRIZ

MOSTRAR_MATRIZ:
    PRINTC      TABULEIRO[BX][SI]

    ADD          SI, 2

    CMP         SI, FIM_LINHA
    JA          NOVA_LINHA

    LOOP        MOSTRAR_MATRIZ

    NOVA_LINHA:
    ENDL
    ADD         BX, FIM_LINHA + 2
    XOR         SI, SI
    CMP         BX, ULTIMA_POS

    JA          FIM_PRINT
    JMP         MOSTRAR_MATRIZ

    FIM_PRINT:

    POP_ALL
    RET

PRINT_MATRIZ ENDP
```

Procedimento para imprimir tiros restantes:

```
;================PROCEDIMENTO DE IMPRIMIR TIROS RESTANTES================{
;
;  FUNÇÃO: IMPRIMIR O NÚMERO DE TIROS RESTANTES NA TELA
;
;  COMO USAR: CHAMAR QUANDO PRECISAR EXIBIR O NÚMERO DE TIROS RESTANTES
;
;  COMO FUNCIONA: POSICIONA O CURSOR, IMPRIME O TEXTO "TIROS RESTANTES" EM VERMELHO,
;  CONVERTE O NÚMERO DE TIROS RESTANTES PARA CARACTERES E IMPRIME NA TELA
;
;  PROCEDIMENTOS CHAMADOS: POS_CURSOR, PRINT_COR, PUSH_ALL, POP_ALL
;
;  NOME: PRINT_TIROS
;
;================PROCEDIMENTO DE IMPRIMIR TIROS RESTANTES================}

PRINT_TIROS PROC
PUSH_ALL
POS_CURSOR      24, 60
PRINT_COR       TIROS_RESTANTES, VERMELHO
    XOR         AX, AX
    XOR         BX, BX
    XOR         CX,CX     ; contador de d?gitos
    MOV         AL, TIROS
    MOV         BX,10      ; divisor
REPEAT:
    XOR         DX,DX      ; prepara parte alta do dividendo
    DIV         BX         ; AX = quociente   DX = resto
    PUSH        DX        ; salva resto na pilha
    INC         CX         ; contador = contador +1
    OR          AX,AX       ; quociente = 0?
    JNE         REPEAT     ; SE NAO FOR, PULA PRA REP1

    MOV         AH,2 ;LOOP POR CX VEZES
IMP_LOOP:
    POP         DX        ; digito em DL
    OR          DL,30H
    INT         21H
    LOOP        IMP_LOOP
POP_ALL
PRINT_TIROS ENDP
```

Procedimento de gerar números aleatórios:

```
;================PROCEDIMENTO DE GERAR NÚMERO ALEATÓRIO================{
;
;  FUNÇÃO: GERAR UM NÚMERO ALEATÓRIO ENTRE 0 E 9
;
;  COMO USAR: CHAMAR QUANDO PRECISAR POSICIONAR EMBARCAÇÕES AO COMEÇO DO JOGO
;
;  COMO FUNCIONA: GERA UM NÚMERO ALEATÓRIO ENTRE 0 E 9 COM A INTERRUPÇÃO 1AH
;  DIVIDE POR 10 PARA GERAR ESTE NÚMERO EX X % 10 = 0≤X≤9
;
;  PROCEDIMENTOS CHAMADOS: NENHUM
;
;  NOME: ALEATORIO
;
;================PROCEDIMENTO DE GERAR NÚMERO ALEATÓRIO================}
ALEATORIO PROC
    MOV         AH, 0H                  ; Chama a interrupção 1Ah para obter o número de ticks
    INT         1AH

    MOV         AX, DX                  ; Coloca o valor do timer em AX
    XOR         DX, DX                   ; Limpa DX para a divisão
    MOV         BX, 10                  ; O divisor é 10 para limitar o valor de 0 a 9
    DIV         BX                      ; Divide AX por 10
    MOV         NUM_ALEATORIO, DX       ; Armazena o resto (0-9) em NUM_ALEATORIO
    RET

ALEATORIO ENDP
```

Procedimento de pegar coordenada:

```
934   ;================PROCEDIMENTO PARA PEGAR POSIÇÃO DE ATAQUE DO JOGADOR================={
935   ;
936   ;  FUNÇÃO: PEGAR RESPECTIVAMENTE LINHA E COLUNA A QUAL O JOGADOR DESEJA ATACAR,
937   ;  VERIFICA SE O LOCAL ESTÁ DENTRO OU FORA DA ÁREA DE ATAQUE, ADEMAIS VERIFICA
938   ;  SE 'ESC' FPO PRESSIONADO, CASO TENHA, ACABA O JOGO
939   ;
940   ;  COMO USAR: CHAMAR QUANDO O JOGADOR FOR ATACAR
941   ;
942   ;  NOME: PEGAR_COORDENADAS
943   ;
944   ;================PROCEDIMENTO PARA PEGAR POSIÇÃO DE ATAQUE DO JOGADOR=================}
945   PEGAR_COORDENADAS PROC
```

obs: procedimento muito longo, veja-o aqui nas linhas indicadas ao lado: https://github.com/tiago-rods/BattleShip-Assembly.git

Procedimento para gerar tabuleiro aleatoriamente

```
;=================TABULEIRO PSEUDOALEATÓRIO====================={
;
;   O QUE FAZ: GERA UM TABULEIRO COM EMBARCAÇÕES POSICIONADAS
;   PSEUDOALEATÓRIAMENTE
;
;   COMO FAZ: GERA UM NUMERO ALEATORIO, E FAZ UM SWITCH CASE,
;   DEPENDENDO DE QUAL NÚMERO CAIR, USA UM PRESET DIFERENTE
;   DE TABULEIRO
;
;   PROCEDIMENTOS CHAMADOS: ALEATORIO
;
;   NOME: GERA_TABULEIRO
;
;=================TABULEIRO PSEUDOALEATÓRIO=====================}
GERA_TABULEIRO PROC
```

obs: procedimento muito longo, veja-o aqui nas linhas indicadas ao lado: https://github.com/tiago-rods/BattleShip-Assembly.git

Procedimento de atualizar ataque

```
;====================PROCEDIMENTO DE UPDATE TABULEIRO====================={
;
;   O QUE FAZ: ATUALIZA O TABULEIRO AUXILIAR E TABULEIRO DE JOGO
;
;   COMO FAZ: COMPARA A POSIÇÃO DE AMBOS TABULEIROS PARA VER SE A CASA
;   É VALIDA, CASO SEJA, ATUALIZA PARA ACERTO OU ERRO, ADEMAIS VERIFICA
;   SE EMBARCAÇÕES AFUNDARAM
;
;   NOME: UPDATE_ATAQUE
;
;====================PROCEDIMENTO DE UPDATE TABULEIRO=====================}

UPDATE_ATAQUE PROC;ATUALIZA A MATRIZ COM O ATAQUE DO USUÁRIO PROC
```

obs: procedimento muito longo, veja-o aqui nas linhas indicadas ao lado: https://github.com/tiago-rods/BattleShip-Assembly.git

Procedimento para exibir embarcações restantes:

```
;=================PROCEDIMENTO DE ATUALIZAÇÃO DE TABELA DE NAVIOS================={
;
;  FUNÇÃO: ATUALIZAR A TABELA DE NAVIOS NO JOGO
;
;  NOME: UPDATE_TABELA_NAVIOS
;
;=================PROCEDIMENTO DE ATUALIZAÇÃO DE TABELA DE NAVIOS================}
UPDATE_TABELA_NAVIOS PROC

    POS_CURSOR      4, 3
    PRINT_COR       TABELA_FRAGATA, CIANO
    PRINTNUM        COUNT_TABELA_FRAGATA

    POS_CURSOR      5, 3
    PRINT_COR       TABELA_ENCOURACADO, CIANO
    PRINTNUM        COUNT_TABELA_ENCOURACADO

    POS_CURSOR      6, 3
    PRINT_COR       TABELA_SUBMARINO, CIANO
    PRINTNUM        COUNT_TABELA_SUBMARINO

    POS_CURSOR      7, 3
    PRINT_COR       TABELA_HIDROAVIAO, CIANO
    PRINTNUM        COUNT_TABELA_HIDROAVIAO
    RET
UPDATE_TABELA_NAVIOS ENDP
```

Procedimentos para verificar navios afundados:

```
1334  ;=======================PROCEDIMENTO DE VERIFICAR AFUNDADOS====================={
1335  ;
1336  ;   O QUE FAZ: VERIFICA SE EMBARCAÇÃDEC, CASO POSITIVO, MOSTRA MENSAGEM
1337  ;   COM O NOME DA EMBARCAÇÃO, AVISANDO QUE ELA FOI AFUNDADA
1338  ;
1339  ;   COMO FAZ: VERIFICA A MATRIZ BUSCANDO UM ELEMENTO, CASO NÃO O ENCONTRE,
1340  ;   MOSTRA MENSAGEM DE AFUNDADA, CASO ENCONTRE, EMBARCAÇÃO NÃO FOI AFUNDADA
1341  ;
1342  ;   PROCEDIMENTOS CHAMADOS: NENHUM
1343  ;
1344  ;   MACROS UTILIZADOS: AFUNDOU E PRINTS
1345  ;
1346  ;   NOME: VERIFICA_AFUNDOU
1347  ;
1348  ;=======================PROCEDIMENTO DE VERIFICAR AFUNDADOS====================}
1349  VERIFICA_AFUNDOU PROC
1350
```

obs: procedimento muito longo, veja-o aqui nas linhas indicadas ao lado:
https://github.com/tiago-rods/BattleShip-Assembly.git

Procedimento para verificar fim do jogo:

```
1439  ;=================PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO DE FIM DE JOGO=================={
1440  ;
1441  ;  FUNÇÃO: VERIFICAR SE AINDA EXISTE EMBARCAÇÃO E SE O JOGADOR DESEJA JOGAR NOVAMENTE
1442  ;
1443  ;  COMO FAZ: PARA CADA EMBARCAÇÃO ATINGIDA, ADICIONAR UM CONTADOR, E QUANDO O CONTADOR CHEGAR A 6, ACABA.
1444  ;
1445  ;  NOME: VERIFICA_FIM_JOGO
1446  ;
1447  ;=================PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO DE FIM DE JOGO==================}
1448
1449  VERIFICA_FIM_JOGO PROC
```

obs: procedimento muito longo, veja-o aqui nas linhas indicadas ao lado: https://github.com/tiago-rods/BattleShip-Assembly.git

Procedimento para mudar cor de strings:

```
;====================PROCEDIMENTO PARA MUDAR COR DE STRINGS====================={
;
;   COMO FUNCIONA: SALVA O ENDERECO DA STRING EM SI E DA COR EM BL
;
;   ONDE USAR: QUANDO QUISER COLORIR UM TEXTO
;
;   PROCEDIMENTOS CHAMADOS: NENHUM
;
;   MACROS USADOS: TAB
;
;====================PROCEDIMENTO PARA MUDAR COR DE STRINGS====================}
MUDA_COR PROC
    PUSH            AX                      ;Feita para padronizar a impressao de cor ao longo do programa e
    PUSH            CX                      ;quando for feita a chamada dela apenas precisa passar o parametro
    PUSH            SI                      ;de cor para BL.

    XOR             BH, BH                ;Zera bit superior de bx(bh é utilizado para mudar a cor do fundo)
    MOV             CX,1

    REPETE:
    MOV             AH, 9                 ;chama a funcao de colocar o caracter na tela
    MOV             AL,[SI]               ;incrementa para poder ir para o proximo caracter e imprimir a string totalmente
    INT             10H

    INC             SI
    TAB             1

    MOV             AL,[SI]
    CMP             AL,'$'
    JNE             REPETE                 ;Fim de string marcada com $, logo enuanto for diferente, percorre a string

    POP             SI
    POP             CX
    POP             AX
    RET
MUDA_COR ENDP

END MAIN
```

Capítulo 3

Explicações de matéria não dada em aula:

INT 1Ah, esta interrupção utiliza dados do horário do sistema, ao utilizar a função ah, 0, obtém-se o número de ticks do sistema, o qual é atualizado constantemente, e utilizar o módulo 10, garante que o número que resulta, será entre 0 e 9, assim escolhendo um dos tabuleiros.

INT 10h, esta interrupção é utilizada para manipular elementos de video, ela foi utilizada nos seguintes casos:

macro POS_CURSOR: este pega a linha em DH e a coluna em DL e move o cursor para esta posição

macro de TAB: quando você chama int 10h com AH = 3h, o cursor se move para a posição (DL, DH). O valor de DL representa a coluna e DH representa a linha onde o cursor será posicionado.

Procedimento MUDA_COR: mov ah, 9 com int 10h, faz com que o código em BL seja transformado em cor de letra da string e o código em BH, a cor do fundo da exibição.

Capítulo 4
Manual de uso:

O jogo inicial exibindo a tela do logo, pressione qualquer tecla para continuar, após serão exibidas as regras, leia-as e pressione qualquer tecla para continuar.

Agora será exibida a tela com o tabuleiro principal, perceba que você possui 50 tiros e 6 embarcações para serem afundadas, ademais ESC pode ser pressionado a qualquer hora para encerrar o programa.

Para jogar, pressione primeiramente o número da linha que deseja atacar, após isso aperte a tecla da letra da coluna que deseja atacar, caso uma posição inválida seja digitada, tiros não serão decrementados e um aviso aparecerá. Seu tiro será contabilizado no tabuleiro, caso erre uma embarcação “≈“ aparecerá, indicando que água foi acertada, logo você errou o tiro, agora caso veja “■”, parabéns você acertou uma embarcação.

Continue atirando até que afunde todas embarcações ou acabe seus tiros, quando uma posição repetida for digitada, uma mensagem de aviso aparecerá, quando uma embarcação for afundada você também será notificado e será decrementado do contador na parte superior esquerda, a quantidade desta embarcação

Ao final do jogo aparecerá uma tela de rejogabilidade, caso deseje jogar novamente, aperte (S/s), caso deseje sair do programa aperte (N/n).

Capítulo 5:

Referências Bibliográficas:

PUC Campinas. *OSC Pannain INTEL.pdf*. Universidade Pontifícia Católica de Campinas, 2024. Disponível em: https://puc-campinas.instructure.com/files/2591190/download?download_frd=1. Acesso em: 20 out. 2024.

PUC Campinas. *OSC Pannain OrgComp.pdf*. Universidade Pontifícia Católica de Campinas, 2024. Disponível em: https://puc-campinas.instructure.com/files/2591191/download?download_frd=1. Acesso em: 20 out. 2024.

Fraggle, 2024. Disponível em: https://fragglet.github.io/dos-help-files/alang.hlp/1Ah.html. Acesso em: 26 out. 2024.

Alkar, C. "ELE336 Week 5 Lecture Notes." ELE336: Computer Systems and Programming, Hacettepe University, 2014, https://www.ee.hacettepe.edu.tr/~alkar/ELE336/ele336_2014_week5.pdf. Acesso em 2 nov. 2024

LaDev, Nick. "BattleShipGame-GITHUB2020.asm." *GitHub*, 2020. Disponível em: https://github.com/NickLaDev/Assembly_Codes/blob/f579dd3a8099083b0684648e718ea5fed213ab1d/Batalha_Naval/BattleShipGame-GITHUB2020.asm#L4. Acesso em: 2 nov. 2024.

Pannain, José. *The Art of Intel x86 Assembly Language*. Universidade Estadual de Campinas, 2007. Disponível em: https://www.ic.unicamp.br/~pannain/mc404/aulas/pdfs/Art%20Of%20Intel%20x86%20Assembly.pdf. Acesso em: 6 nov. 2024.

Obs: vale citar que utilizamos IA´s somente para ajudar a desenvolver a lógica em algumas parte mas não foram escritas linhas de códigos por estas.