

Programação Orientada por Objectos

(Cursos: EIG – EII – EEC)



Projecto

Data de entrega: 29 de Janeiro de 2001

Descrição

Desenvolvimento de um programa utilizando a linguagem C++, métodos de programação orientada para os objectos e linguagem de modelação UML.

Cada projecto deverá ser elaborado em grupos de dois alunos (máximo).

Não existem restrições quanto às características e/ou funções da linguagem C++ utilizadas, sendo no entanto requerido que o programa seja desenvolvido num ambiente modular de multificheiro. Também é necessário que o projecto cumpra o que é pedido no seu enunciado, sendo deixado ao critério do programador qualquer pormenor de implementação que não seja referido no mesmo.

Elementos a apresentar

- 1** Manual do utilizador com a explicação da forma de utilizar o programa.

Nota: Pretende-se com este manual explicar a um utilizador vulgar (sem conhecimentos de programação) o funcionamento e objectivo do programa, as capacidades e limitações do mesmo e outras informações que se julgue serem necessárias ao esclarecimento e uso correcto do software desenvolvido.

- 2** Manual técnico com a listagem do programa e detalhes da sua implementação

Nota: Este manual deverá permitir a um técnico/programador entender como o programa está estruturado e como foi desenvolvido por forma a poder fazer a sua manutenção e/ou extensão futura. Neste sentido torna-se necessária a descrição do modelo de programação, devendo ser incluídos todos os diagramas que achar necessários utilizando a linguagem UML. É obrigatória a inclusão dos diagramas de classes e de componentes nos quais será baseada uma parte significativa da avaliação global do projecto.

A listagem deverá conter os comentários julgados necessários, assim como o código deverá ser de fácil leitura através da utilização de uma paragrafação / tabulação

adequadas, de identificadores sugestivos e de tipos de dados de fácil interpretação. A listagem deverá ainda ser apresentada utilizando uma fonte com espaçamento entre caracteres uniforme (ex: Courier) e deverá incluir o ficheiro de declaração (.h) antes de cada um dos respectivos ficheiros de implementação (.cpp).

3 Disquete com o código fonte do programa.

Nota: Utilize para cada classe desenvolvida um ficheiro de declaração (.h) onde não existirá nenhuma definição de funções membro e um ficheiro de implementação (.cpp) onde estarão definidas todas as funções membro.

Importante: Toda a documentação entregue deverá ser escrita utilizando um processador de texto e não será aceite qualquer documentação manuscrita.

Classificação

- Global: 30% ou 50% da nota final da cadeira.

Para a classificação do programa serão considerados os vários factores de qualidade do software como sejam por exemplo a interface com o utilizador, a facilidade de utilização, a informação ao utilizador, a robustez, a correcção, a facilidade de leitura e interpretação da listagem (paragrafação, identificadores, linhas em branco, comentários, etc.), a capacidade de reutilização e expansibilidade do código, etc.

Os conceitos da programação orientada por objectos serão avaliados através da análise do conjunto de classes escolhido, analisando-se a estrutura hierárquica e as relações entre classes bem como os atributos e métodos implementados por cada classe. Este parâmetro representa 30% do valor global do projecto e será avaliado a partir dos diagramas de classes apresentados em linguagem UML no manual técnico.

O trabalho deverá ser discutido e defendido em oral podendo aí sofrer ajustes de classificação.

Penalizações

- 1** Um valor percentual aplicado globalmente ao projecto para todos os trabalhos que não cumpram exactamente as especificações ou que estejam incompletos.

- 2** Pela utilização de variáveis globais e funções globais (excepto a função main).

- 3** A ausência de manual técnico impossibilita a aceitação do projecto.

O Responsável da Cadeira,

José A. M. Cordeiro

PROJECTO - JOGO da "BATALHA NAVAL"

Introdução

O objectivo deste projecto é desenvolver um programa para jogar o conhecido jogo da "BATALHA NAVAL". Este jogo deverá poder ser jogado na sua versão clássica ou numa variante *avançada* cujas regras e funcionamento serão explicadas no enunciado.

Descrição do jogo - versão clássica

A Batalha Naval é jogada por dois jogadores e baseia-se num combate entre duas frotas de navios. Cada jogador possui a sua frota e irá tentar abater todos os navios da frota inimiga. O jogo termina quando um dos jogadores conseguir afundar todos os navios da frota adversária.

Na figura abaixo apresenta-se um exemplo do *tabuleiro* de jogo de um dos jogadores. Neste tabuleiro estão representadas a área de jogo desse jogador com os navios colocados, uma área de jogo auxiliar onde se irão anotando os tiros efectuados sobre a frota adversária e a posição dos seus navios e ainda a lista de navios para cada frota.

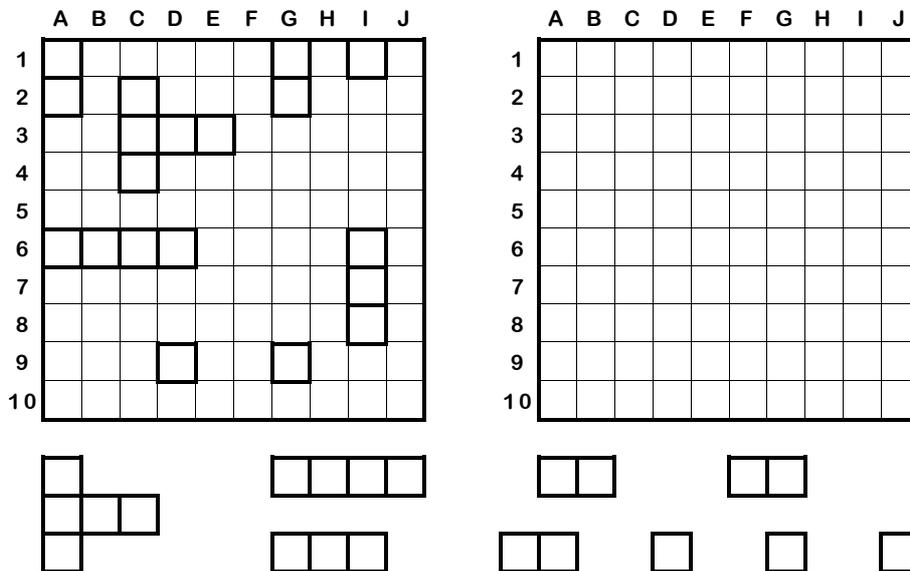


Figura 1 – Tabuleiro de jogo clássico

Regras

O jogo clássico

O jogo da Batalha Naval é jogado por dois jogadores. Cada jogador possui uma área quadriculada de 10x10 onde irá colocar a sua esquadra sem que o adversário veja. Cada esquadra é composta por um conjunto de oito navios como se apresenta na figura 2. Os navios deverão ser colocados horizontalmente ou verticalmente de forma a que não se toquem entre si. Durante a sua jogada cada jogador irá efectuar uma série de três tiros dizendo quais as coordenadas dos mesmos (Ex. A-3, C-5, D-10). O adversário responde então com o resultado dos disparos dizendo quais os navios atingidos por cada tiro. No caso de não acertarem dirá 'tiro na água'. Para que cada jogador possa recordar os tiros efectuados e a posição dos navios do adversário que vai entretanto descobrindo é utilizada uma área de jogo auxiliar. Essa área auxiliar irá servir para se ir anotando os tiros efectuados e se ir desenhando os navios da frota adversária. O jogo termina quando um dos jogadores afundar todos os navios da armada inimiga.

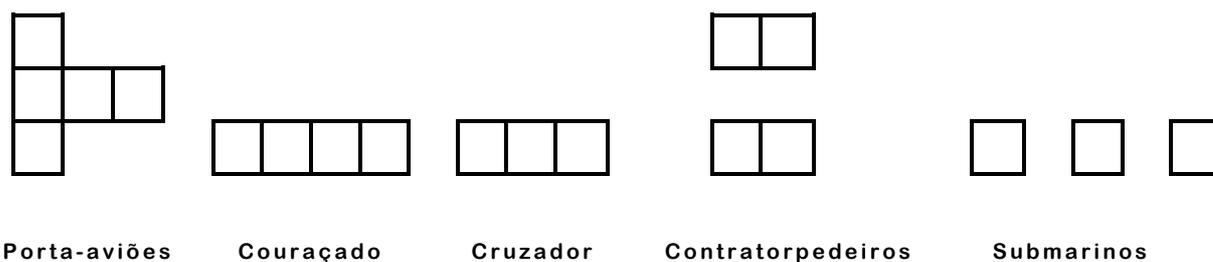


Figura 2 – Composição das armadas

Desenrolar do jogo

O jogo começa assim que os jogadores tenham distribuído os navios da sua armada na sua área de jogo. Depois de se decidir qual o primeiro jogador, este irá efectuar a primeira série de três tiros. O adversário irá dizer então qual o resultado dos disparos e irá então efectuar a sua jogada. As jogadas são feitas alternadamente por cada jogador. Assim que um jogador afunde o último navio da esquadra adversária o jogo termina.

Implementação em computador

Na implementação deste jogo em computador deverá ser possível utilizar para além do tabuleiro clássico de 10x10, tabuleiros de 12x12 ou de 16x16.

Também deverá ser possível seleccionar entre três formas de jogo diferentes: uma normal em que cada jogador efectua três tiros por jogada, outra em que se pode apenas dar um

único tiro por jogada e uma terceira em que o número de tiros a dar é igual ao número de barcos do adversário que não tenham sido ainda afundados.

A forma de implementação e de utilização do tabuleiro auxiliar é deixada ao critério do programador.

Descrição do jogo – versão avançada (Comando de esquadra)

Esta versão do jogo foi criada para ser jogada exclusivamente em computador.

Nesta versão da batalha naval existe apenas um tabuleiro. Cada jogador depois de escolher os seus navios coloca-os na sua metade do tabuleiro. Durante cada jogada é possível mover os navios, disparar e usar as acções especiais que os navios possuem. Os navios da esquadra adversária estão visíveis apenas quando se encontrarem numa área próxima dos navios da esquadra. O jogo termina igualmente quando todos os navios de uma das esquadras forem afundados.

Regras

O jogo avançado

Este jogo pode ser jogado num tabuleiro de 20x20 ou num de 30x30. Inicialmente os navios de cada esquadra são colocados em zonas diferentes do tabuleiro. Assim um dos jogadores coloca os seus navios numa área da parte superior do tabuleiro e o outro noutra área da parte inferior. Estas áreas estão separadas em qualquer dos tabuleiros por 4 linhas horizontais de quadrículas. Cada jogador poderá receber um navio de cada um dos tipos existentes ou, alternativamente, escolher os navios que quer para a sua frota. Neste caso o jogador dispõe de um máximo de 130 pontos que poderá usar na ‘compra’ dos seus navios. Na tabela 1 mostram-se os navios existentes, o seu formato e o seu custo.

NAVIO	FORMATO	CUSTO	MOV	TIROS	CAPACIDADES EXTRA
Porta-aviões		3 5	2	1	1 Avião AWAC e 2 caças
Couraçado		3 0	2	3	5 Mísseis
Cruzador		3 0	3	2	1 Sistema de satélite
Submarino		1 5	3	1	Difícil detecção
Contratorpedeiro		1 5	4	1	Visualização submarinos

Tabela 1 – Navios das esquadras

Nesta versão os navios podem ser colocados na horizontal ou na vertical e podem estar *encostados* desde que não se sobreponham uns aos outros.

Desenrolar do jogo

O jogo começa assim que os jogadores tenham seleccionado e colocado os navios da sua armada no tabuleiro de jogo. O primeiro jogador inicia a sua jogada seleccionando um navio. Para o navio seleccionado é possível efectuar movimentos, disparar ou usar uma das acções especiais disponíveis nesse navio. A jogada termina quando o jogador tiver efectuado todas as suas acções e decidir passar a vez de jogar ao adversário. Durante uma jogada o jogador pode utilizar ou mover todos os navios que quiser. O número de tiros máximo que cada navio pode disparar por jogada está definido na tabela 1. O número de movimentos de cada navio por jogada também é limitado. Um movimento pode ser o avanço de uma casa na horizontal ou na vertical ou a rotação para a esquerda ou para direita do navio. Não é possível o movimento se a posição final estiver com algum dos quadrados ocupados por outro navio qualquer. O número de movimentos máximo de cada navio por jogada é dado na tabela 1.

A partir de cada navio é possível visualizar os navios adversários que estiverem até 2 quadrados de distância (figura 3 – área sombreada), neste caso será apenas visível a parte do navio adversário que estiver dentro do alcance referido (figura 3 - navio 2b, área mais escura). Os submarinos não seguem esta regra, sendo apenas visíveis junto aos navios a um quadrado de distância (figura 3 - navio 2a, área mais escura). Por outro lado o contratorpedeiro embora veja num raio de acção igual ao dos outros navios pode ver submarinos até três quadrados de distância.

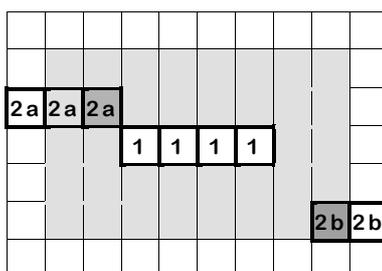


Figura 3 – Visualização dos navios adversários (mais escuro)

2b – navio adversário, 2a – submarino adversário

Durante as jogadas é ainda possível efectuar as acções especiais que cada navio possui.

O jogo termina quando todos os navios de uma das frotas forem afundados.

Acções especiais – capacidades extra

Além da capacidade de movimentação e de tiro de cada um dos navios existem para cada navio um conjunto de capacidades extra referidas na tabela 1 e descritas a seguir.

Porta-aviões

Este navio possui 1 avião de reconhecimento AWAC e 2 caças que podem ser *lançados* sendo apenas possível lançar um avião por jogada. Qualquer um destes aviões ocupa um quadrado do tabuleiro e parte de uma das extremidades do porta-aviões. Quando se lança o AWAC começa-se por definir a posição final a que o avião deve chegar. O AWAC irá então mover-se *automaticamente* 4 quadrados por jogada até atingir a posição seleccionada. Para cada posição atingida é possível visualizar os navios inimigos que estiverem num raio de acção até 3 quadrados de distância. Após atingir a posição seleccionada o navio deve regressar ao porta-aviões movendo-se até 4 quadrados por jogada na *direcção* do porta-aviões, após a chegada ficará disponível para novo lançamento. Quanto aos caças, depois de lançados ficam disponíveis para serem movimentados e dispararem como se fossem um navio qualquer. Neste caso podem mover-se para qualquer quadrado que esteja ocupado, ou não, por um navio e disparar um tiro por jogada. O número máximo de movimentos é de 4 por jogada e por caça. O número total de disparos dos caças é limitado a 3. Quando atingirem este valor devem voltar ao porta-aviões para reabastecer voltando nesse caso a poder efectuar mais 3 disparos depois de voltarem a ser lançados. Note-se que quando o porta-aviões for afundado os caças e o AWAC que estiverem a voar desaparecerão também. Todos estes aviões permitem ver submarinos e podem ser abatidos tal como os navios normais.

Couraçado

Este navio possui como capacidade extra 5 mísseis. Estes mísseis funcionam como tiros normais podendo ser utilizados durante as jogadas. Apenas pode ser utilizado um dos destes mísseis extra por jogada. Quando acabarem deixarão de poder ser utilizados.

Cruzador

Este navio possui um sistema de satélite que permite ver os navios inimigos. Tal como no caso dos AWAC é possível lançar este satélite para qualquer posição do tabuleiro. Na jogada seguinte o satélite estará posicionado nas coordenadas definidas e permitirá *ver* navios que estejam até quatro quadrados de distância. A posição do satélite não pode ser nunca mais alterada durante o jogo permanecendo-se fixa até ao fim do mesmo. Este satélite deixará de visualizar quando o navio de origem for destruído. É ainda de referir que o satélite não detecta os submarinos.

Submarino

Este navio é apenas visível nos quadrados adjacentes a um navio adversário. Apenas é visível normalmente por outros submarinos, por aviões e por contratorpedeiros.

Contratorpedeiro

Este navio possui como capacidade extra o facto de poder ver submarinos até 3 quadrados de distância.

Notas de implementação gerais

Tenha em conta na implementação os seguintes pontos:

- a) O jogo não necessita de implementação em ambiente gráfico.
- b) Toda a interface com o utilizador fica ao critério do programador, sendo premiadas a facilidade de utilização e a apresentação.
- c) Deverá fornecer sempre aos jogadores toda a informação possível.
- d) Uma vez que o jogo do adversário está escondido do jogador corrente, os jogadores deverão jogar alternadamente existindo um ecrã sem visualização de jogo durante a troca de jogador.
- e) Todas as dúvidas de implementação que surgirem e que não estejam definidas no enunciado do projecto ficarão ao critério do programador as suas soluções.

Projecto de Programação Orientada por Objectos

Bonificações e penalizações do projecto

O quadro seguinte define um conjunto de penalizações para implementações incompletas e um conjunto de bonificações para funcionalidades adicionais.

Penalizações	Valor
Versão clássica	
Sem implementar a versão avançada	-6
Tabuleiro único - sem escolha entre os diferentes tabuleiros	-1
Sem diferentes modos de jogo (modalidades de tiro)	-1
Sem verificar espaço entre navios	-1
Versão avançada	
Sem implementar a versão clássica	-3
Sem possibilidade de selecção inicial de navios de acordo com os pontos	-1
Sem implementar o avião de reconhecimento AWAC	-1
Sem implementar o caça	-1
Sem implementar os aspectos de visualização particulares dos submarinos	-1
Sem implementar o satélite	-1
Sem implementar o stock extra de mísseis do couraçado	-1
Bonificações	
Caso o jogo esteja funcional/jogavel	+2
Com possibilidade de guardar em ficheiro a situação actual do jogo	+1
Com possibilidade de jogar contra o computador na versão clássica	+1
Com estatísticas do jogo – listagem jogadas e o seu resultado	+1
Possibilidade de jogar a partir de computadores diferentes	+2