

Preparação

Vídeos recomendados:

Antes de iniciar as atividades, recomenda-se assistir aos seguintes vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=IN8l5QMocNo&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=24>
<https://www.youtube.com/watch?v=Xl952miiyw8&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=26>
<https://www.youtube.com/watch?v=iaM7nF6luLc&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=28>
https://www.youtube.com/watch?v=DPs1kVC_lqw&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=30
<https://www.youtube.com/watch?v=iSm4tYUQ9LE&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=31>
<https://www.youtube.com/watch?v=t6av9Squ51g&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=32>
<https://www.youtube.com/watch?v=gysAl7JDYRY&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=33>
<https://www.youtube.com/watch?v=gysAl7JDYRY&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=33>
<https://www.youtube.com/watch?v=gmnfY7kEz28&list=PL8eBmR3QtPL13Dkn5eEfmG9TmzPpTp0cV&index=36>

Tema: Introdução à programação IV

Atividade: Grupos de dados heterogêneos

- 01.) Editar e salvar um esboço de programa em C++, cujo nome será myarray.hpp, que conterá definições para uso posterior:

```
/*  
    myarray.hpp - v0.0. - __ / __ / ____  
    Author: _____  
*/  
  
// ----- definicoes globais  
  
#ifndef _MYARRAY_HPP_  
#define _MYARRAY_HPP_  
  
// dependencias  
  
#include <iostream>  
using std::cin ;           // para entrada  
using std::cout;           // para saida  
using std::endl;           // para mudar de linha  
  
#include <iomanip>  
using std::setw;           // para definir espacamento  
  
#include <string>  
using std::string;         // para cadeia de caracteres  
  
#include <fstream>  
using std::ofstream;       // para gravar arquivo  
using std::ifstream ;      // para ler    arquivo
```

```

template < typename T >
class Array
{
private:    // area reservada
    int length;
    T *data;

public:    // area aberta
    Array ( int n )
    {
        // definir valor inicial
        length = 0;
        data = NULL;

        // reservar area
        if ( n > 0 )
        {
            length = n;
            data = new T [ length ];
        }
    } // end constructor

    void free ( )
    {
        if ( data != NULL )
        {
            delete ( data );
            data = NULL;
        } // end if
    } // end free ( )

    void set ( int position, T value )
    {
        if ( 0 <= position && position < length )
        {
            data [ position ] = value;
        } // end if
    } // end set ( )

    T get ( int position )
    {
        T value = 0;    // return value has type dependency

        if ( 0 <= position && position < length )
        {
            value = data [ position ];
        } // end if
        return ( value );
    } // end get ( )

```

```

void print ( )
{
    cout << endl;
    for ( int x = 0; x < length; x=x+1 )
    {
        cout << setw( 3 ) << x << " : "
            << setw( 9 ) << data[ x ]
            << endl;
    } // end for
    cout << endl;
} // end print ( )
}; // end class

```

#endif

OBS.:

Uma classe é uma outra forma de definir dados e métodos relacionados.

Pode haver partes públicas ou privadas.

Editar outro programa em C++, na mesma pasta, cujo nome será Exemplo1101.cpp, para mostrar dados em arranjo:

```

/*
Exemplo1101 - v0.0. - __ / __ / ____
Author: _____

*/
// dependencias
#include <iostream> // std::cin, std::cout, std::endl
#include <limits> // std::numeric_limits
#include <string> // para cadeias de caracteres

// ----- definicoes globais

void pause ( std::string text )
{
    std::string dummy;
    std::cin.clear ( );
    std::cout << std::endl << text;
    std::cin.ignore( );
    std::getline(std::cin, dummy);
    std::cout << std::endl << std::endl;
} // end pause ( )

// ----- classes / pacotes

#include "myarray.hpp"

using namespace std;

```

```

// ----- metodos

/**
    Method00 - nao faz nada.
 */
void method00 ( )
{
    // nao faz nada
} // fim method00 ( )

/**
    Method01 - Mostrar certa quantidade de valores.
 */
void method01 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array ( 5 );

    int_array.set ( 0, 1 );
    int_array.set ( 1, 2 );
    int_array.set ( 2, 3 );
    int_array.set ( 3, 4 );
    int_array.set ( 4, 5 );

    // identificar
    cout << "\nEXEMPLO1101 - Method01 - v0.0\n" << endl;

    // mostrar dados
    int_array.print ( );

    // reciclar espaco
    int_array.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method01 ( )

/**
    Method02.
 */
void method02 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method02 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method02 ( )

/**
    Method03.
 */
void method03 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method03 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method03 ( )

```

```

/**
    Method04.
*/
void method04 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method04 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method04 ( )

/**
    Method05.
*/
void method05 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method05 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method05 ( )

/**
    Method06.
*/
void method06 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method06 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method06 ( )

/**
    Method07.
*/
void method07 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method07 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method07 ( )

/**
    Method08.
*/
void method08 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method08 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method08 ( )

```

```

/**
    Method09.
*/
void method09 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method09 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method09 ( )


/**
    Method10.
*/
void method10 ( )
{
    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1101 - Method10 - v0.0" << endl;

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method10 ( )


// ----- acao principal

/*
    Funcao principal.
    @return codigo de encerramento
*/
int main ( int argc, char** argv )
{
    // definir dado
    int x = 0;           // definir variavel com valor inicial

    // repetir até desejar parar
    do
    {
        // identificar
        cout << "EXEMPLO1101 - Programa - v0.0\n" << endl;

        // mostrar opcoes
        cout << "Opcoes" << endl;
        cout << " 0 - parar" << endl;
        cout << " 1 - mostrar dados inteiros em arranjo" << endl;
        cout << " 2 -" << endl;
        cout << " 3 -" << endl;
        cout << " 4 -" << endl;
        cout << " 5 -" << endl;
        cout << " 6 -" << endl;
        cout << " 7 -" << endl;
        cout << " 8 -" << endl;
        cout << " 9 -" << endl;
        cout << "10 -" << endl;

        // ler do teclado
        cout << endl << "Entrar com uma opcao: ";
        cin >> x;
    } while ( x < 10 );
}

```

```

// escolher acao
switch ( x )
{
    case 0:
        method00 ( );
        break;
    case 1:
        method01 ( );
        break;
    case 2:
        method02 ( );
        break;
    case 3:
        method03 ( );
        break;
    case 4:
        method04 ( );
        break;
    case 5:
        method05 ( );
        break;
    case 6:
        method06 ( );
        break;
    case 7:
        method07 ( );
        break;
    case 8:
        method08 ( );
        break;
    case 9:
        method09 ( );
        break;
    case 10:
        method10 ( );
        break;
    default:
        cout << endl << "ERRO: Valor invalido." << endl;
} // fim escolher
}
while ( x != 0 );

// encerrar
pause ( "Apertar ENTER para terminar" );
return ( 0 );
} // fim main( )

```

```

/*
----- documentacao complementar

----- notas / observacoes / comentarios

----- previsao de testes

----- historico

Versao      Data      Modificacao
0.1         _/_      esboco

----- testes

Versao      Teste
0.1         01. ( OK )      identificacao de programa

*/

```

OBS.:

Entradas e saídas utilizarão as primitivas da linguagem C++ para sequências (**streams**).

02.) Compilar o programa.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

Em caso de dúvidas, consultar a apostila, recorrer aos monitores ou apresentá-las ao professor.

03.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

04.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1102.cpp.

05.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar na biblioteca outro método para ler e guardar dados em arranjo.

```

void read ( )
{
    cout << endl;
    for ( int x = 0; x < length; x=x+1 )
    {
        cout << setw( 3 ) << x << " : ";
        cin  >> data[ x ];
    } // end for
    cout << endl;
} // end read ( )

```


Na parte principal, incluir a chamada do método para testar o novo.

```
/**
    Method02.
*/
void method02 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array ( 5 );

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method02 - v0.0" << endl;

    // ler dados
    int_array.read ( );

    // mostrar dados
    int_array.print ( );

    // reciclar espaco
    int_array.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method02 ( )
```

OBS.:

Só poderá ser mostrado o arranjo em que existir algum conteúdo (diferente de **NULL** = inexistência de dados).

06.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

07.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

08.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1103.cpp.

09.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar na biblioteca outro método para gravar em arquivo dados no arranjo.

```
void fprint ( string fileName )
{
    ofstream afile;    // output file

    afile.open ( fileName );
    afile << length << endl;
    for ( int x = 0; x < length; x=x+1 )
    {
        afile << data[ x ] << endl;
    } // end for
    afile.close ( );
} // end fprint ( )
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar o novo.

```
/**
    Method03.
*/
void method03 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array ( 5 );

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method03 - v0.0" << endl;

    // ler dados
    int_array.read ( );

    // mostrar dados
    int_array.fprint ( "INT_ARRAY1.TXT" );

    // reciclar espaco
    int_array.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method03 ( )
```

OBS.:

Entradas e saídas para arquivos utilizarão as primitivas da linguagem C++ para sequências (**fstreams**).

10.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

11.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

12.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1104.cpp.

13.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar na biblioteca outro método para ler arquivo e guardar dados em arranjo.

```
void fread ( string fileName )
{
    ifstream afile;    // input file
    int n = 0;
    afile.open ( fileName );
    afile >> n;
    if ( n <= 0 )
    {
        cout << "\nERROR: Invalid length.\n" << endl;
    }
    else
    {
        // guardar a quantidade de dados
        length = n;
        // reservar area
        data = new T [ n ];
        // ler dados
        for ( int x = 0; x < length; x=x+1 )
        {
            afile >> data[ x ];
        } // end for
    } // end if
    afile.close ( );
} // end fread ( )
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar o novo.

```
/**
    Method04.
*/
void method04 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array ( 5 );

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method04 - v0.0" << endl;

    // ler dados
    int_array.fread ( "INT_ARRAY1.TXT" );

    // mostrar dados
    int_array.print ( );

    // reciclar espaco
    int_array.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method04 ( )
```

OBS.:

Só poderá ser guardada a mesma quantidade de dados lida no início do arquivo, se houver.

- 14.) Compilar o programa novamente.
Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 15.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.
- 16.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1105.cpp.
- 17.) Editar mudanças no nome do programa e versão.
Acrescentar na biblioteca outros construtores e um método para criar um objeto com dados copiados de um arranjo comum.

```
Array ( )          // construtor padrao
{
    // definir valor inicial
    length = 0;
    // reservar area
    data = NULL;
} // end constructor

// contrutor baseado em copia
Array ( int length, int other [ ] )
{
    if ( length == 0 )
    {
        cout << "\nERROR: Missing data.\n" << endl;
    }
    else
    {
        // criar copia
        this->length = length;
        // reservar area
        data = new T [ this->length ];
        // ler dados
        for ( int x = 0; x < this->length; x=x+1 )
        {
            data [ x ] = other [ x ];
        } // end for
    } // end if
} // end constructor ( )
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar o novo.

```
/**
  Method05.
*/
void method05 ( )
{
  // definir dados
  int other [ ] = { 1, 2, 3, 4, 5 };
  Array <int> int_array ( 5, other );

  // identificar
  cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method05 - v0.0" << endl;

  // mostrar dados
  cout << "\nCopia\n" << endl;
  int_array.print ( );

  // reciclar espaço
  int_array.free ( );

  // encerrar
  pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method05 ( )
```

OBS.:

Só poderá ser copiada a mesma quantidade de dados, se houver espaço suficiente.

18.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

19.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

20.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1106.cpp.

21.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar na biblioteca mais um construtor para criar um objeto a partir de outro existente.

```
Array ( const Array& other )
{
    if ( other.length == 0 )
    {
        cout << "\nERROR: Missing data.\n" << endl;
    }
    else
    {
        // criar copia
        length = other.length;
        // reservar area
        data = new T [ other.length ];
        // ler dados
        for ( int x = 0; x < length; x=x+1 )
        {
            data [ x ] = other.data [ x ];
        } // end for
    } // end if
} // end constructor ( )
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar a função.

```
/**
    Method06.
*/
void method06 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array1 ( 1 );

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method06 - v0.0" << endl;

    // ler dados
    int_array1.fread ( "INT_ARRAY1.TXT" );

    // mostrar dados
    cout << "\nOriginal\n" << endl;
    int_array1.print ( );

    // criar copia
    Array <int> int_array2 ( int_array1 );

    // mostrar dados
    cout << "\nCopia\n" << endl;
    int_array2.print ( );

    // reciclar espaco
    int_array1.free ( );
    int_array2.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method06 ( )
```

OBS.:

Só poderão ser copiados os dados correspondentes à quantidade, se houver espaço e dados.

22.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

23.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

24.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1107.cpp.

25.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar na biblioteca um operador para copiar arranjo para outro.

```
Array& operator= ( const Array <T> other )
{
    if ( other.length == 0 )
    {
        cout << "\nERROR: Missing data.\n" << endl;
    }
    else
    {
        this->length = other.length;
        this->data = new T [ other.length ];
        for ( int x = 0; x < this->length; x=x+1 )
        {
            data [ x ] = other.data [ x ];
        } // end for
    } // end if
    return ( *this );
} // end operator= ( )
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar a função.

```
/**
 * Method07.
 */
void method07 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array1 ( 1 );
    Array <int> int_array2 ( 1 );

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method07 - v0.0" << endl;

    // ler dados
    int_array1.fread ( "INT_ARRAY1.TXT" );

    // mostrar dados
    cout << "\nOriginal\n" << endl;
    int_array1.print ( );

    // copiar dados
    int_array2 = int_array1;

    // mostrar dados
    cout << "\nCopia\n" << endl;
    int_array2.print ( );

    // reciclar espaço
    int_array1.free ( );
    int_array2.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method07 ( )
```

OBS.:

Só poderão ser copiados os dados correspondentes à quantidade, se houver espaço e dados.

26.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

27.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

28.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1108.cpp.

29.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar um método para testar a igualdade de dois arranjos, posição por posição.

```
bool operator== ( const Array <T> other )
{
    bool result = true;
    int x      = 0;

    if ( other.length == 0 || length != other.length )
    {
        cout << "\nERROR: Missing data.\n" << endl;
    }
    else
    {
        x = 0;
        while ( x < this->length && result )
        {
            result = result && (data [ x ] == other.data [ x ] );
            x = x + 1;
        } // end for
    } // end if
    return ( result );
} // end operator== ( )
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar a comparação.

```
/**
    Method08.
*/
void method08 ( )
{
    // definir dados
    int  other [ ] = { 1, 2, 3 };
    Array <int> int_array1 ( 3, other );
    Array <int> int_array2 ( 3, other );
    int x;

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method08 - v0.0" << endl;

    // mostrar dados
    cout << endl;
    cout << "Array_1";
    int_array1.print ( );

    // mostrar dados
    cout << "Array_2";
    int_array2.print ( );

    // mostrar comparacao
    cout << "Igualdade = " << (int_array1==int_array2) << endl;
```

```

// alterar dado
int_array2.set ( 0, (-1) );

// mostrar dados
cout << endl;
cout << "Array_1" << endl;
int_array1.print ( );

// mostrar dados
cout << "Array_2" << endl;
int_array2.print ( );

// mostrar comparacao
cout << "Igualdade = " << (int_array1==int_array2) << endl;

// reciclar espaco
int_array1.free ( );
int_array2.free ( );

// encerrar
pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method08 ( )

```

OBS.:

Só poderão ser operados arranjos com mesma quantidade de dados.

- 30.) Compilar o programa novamente.
Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 31.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.
- 32.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1109.cpp.
- 33.) Editar mudanças no nome do programa e versão.
Acrescentar um operador para somar valores em dois arranjos, posição por posição.

```

Array& operator+ ( const Array <T> other )
{
    static Array <T> result ( other );

    if ( other.length == 0 )
    {
        cout << "\nERROR: Missing data.\n" << endl;
    }
    else
    {
        for ( int x = 0; x < this->length; x=x+1 )
        {
            result.data [ x ] = result.data [ x ] + this->data [ x ];
        } // end for
    } // end if
    return ( result );
} // end operator+ ( )

```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar a operação.

```
/**
 * Method09.
 */
void method09 ( )
{
    // definir dados
    Array <int> int_array1 ( 1 );
    Array <int> int_array2 ( 1 );
    Array <int> int_array3 ( 1 );

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method09 - v0.0" << endl;

    // ler dados
    int_array1.fread ( "INT_ARRAY1.TXT" );

    // copiar dados
    int_array2 = int_array1;

    // somar dados
    int_array3 = int_array2 + int_array1;

    // mostrar dados
    cout << endl;
    cout << "Original" << endl;
    int_array1.print ( );

    // mostrar dados
    cout << "Copia" << endl;
    int_array2.print ( );

    // mostrar dados
    cout << "Soma" << endl;
    int_array3.print ( );

    // reciclar espaco
    int_array1.free ( );
    int_array2.free ( );
    int_array3.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method09 ( )
```

OBS.:

Só poderão ser operados arranjos com mesma quantidade de dados.

34.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

35.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

36.) Copiar a versão atual do programa para outra nova – Exemplo1110.cpp.

37.) Editar mudanças no nome do programa e versão.

Acrescentar na biblioteca para acessos externos aos valores no arranjo.

```
const int getLength ( )
{
    return ( length );
} // end getLength ( )

T& operator[] ( const int position )
{
    static T value = 0; // return value has type dependency

    if ( position < 0 || length <= position )
    {
        cout << endl << "\nERROR: Invalid position.\n" << endl;
        return ( value );
    }
    else
    {
        value = data [ position ];
        return ( value );
    } // end if
} // end operator[]
```

Na parte principal, incluir a chamada do método para testar a função.

```
/**
    Method10.
*/
void method10 ( )
{
    // definir dados
    int other [ ] = { 1, 2, 3, 4, 5 };
    Array <int> int_array ( 5, other );
    int x;

    // identificar
    cout << endl << "EXEMPLO1110 - Method10 - v0.0" << endl;

    // mostrar dados
    cout << "\nAcesso externo" << endl;
    for ( x=0; x<int_array.getLength( ); x=x+1 )
    {
        cout << endl << setw( 3 ) << x << " : " << int_array [ x ];
    } // fim repetir
    cout << endl << "\nFora dos limites:";
    cout << endl << "[-1]: " << int_array.get(-1) << endl;
    cout << endl << "["      << int_array.getLength( ) << "]: "
        << int_array [ int_array.getLength( ) ] << endl;

    // reciclar espaco
    int_array.free ( );

    // encerrar
    pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // fim method10 ( )
```

OBS.:

Só poderá haver acesso se houver dados e somente serão acessadas posições válidas.

38.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

39.) Executar o programa. Observar as saídas. Registrar os dados e os resultados.

Exercícios

DICAS GERAIS: Consultar o Anexo C++ 02 na apostila para outros exemplos.

Prever, realizar e registrar todos os testes efetuados.

Integrar as chamadas de todos os programas em um só.

01.) Incluir em um programa (Exemplo1111)

ler a quantidade de elementos (N) a serem gerados;

gerar essa quantidade (N) de valores aleatórios ímpares

dentro do intervalo e armazená-los em arranjo;

gravá-los, um por linha, em um arquivo ("DADOS.TXT").

A primeira linha do arquivo deverá informar a quantidade de números aleatórios (N) que serão gravados em seguida.

DICA: Usar a função **rand**(), mas tentar limitar valores muito grandes.

Exemplo: valor = arranjo.gerarInt (inferior, superior);

02.) Incluir em um programa (Exemplo1112) uma função para

procurar o maior valor par em um arranjo.

Para testar, receber um nome de arquivo como parâmetro e

aplicar a função sobre o arranjo com os valores lidos;

DICA: Usar o primeiro valor como referência inicial.

Exemplo: arranjo = lerArquivo ("DADOS.TXT");

maior = arranjo.acharMaior ();

03.) Incluir em um programa (Exemplo1113) uma função para

procurar o menor valor múltiplo de 3 em um arranjo.

Para testar, receber um nome de arquivo como parâmetro e

aplicar a função sobre o arranjo com os valores lidos;

DICA: Usar o maior valor como referência inicial.

Exemplo: arranjo = lerArquivo ("DADOS.TXT");

menor = arranjo.acharMenor ();

04.) Incluir em um programa (Exemplo1114) uma função para

somar todos os valores ímpares em um arranjo.

Para testar, receber um nome de arquivo como parâmetro e

aplicar a função sobre o arranjo com os valores lidos;

Exemplo: arranjo = lerArquivo ("DADOS.TXT");

soma = arranjo.somarValores ();

- 05.) Incluir em um programa (Exemplo1115) uma função para achar a média dos valores pares em um arranjo.
Para testar, receber um nome de arquivo como parâmetro e aplicar a função sobre o arranjo com os valores lidos;

```
Exemplo: arranjo = lerArquivo ( "DADOS.TXT" );  
media = arranjo.mediaValores( );
```

- 06.) Incluir em um programa (Exemplo1116) uma função para verificar se todos os valores são diferentes de zero em um arranjo.
Para testar, ler o arquivo ("DADOS.TXT")
armazenar os dados em um arranjo.

```
Exemplo: arranjo = lerArquivo ( "DADOS.TXT" );  
teste = arranjo.zeros ( );
```

- 07.) Incluir em um programa (Exemplo1117) uma função para dizer se está ordenado, ou não, em ordem decrescente.
DICA: Testar se não está desordenado, ou seja,
se existe algum valor que seja menor que o seguinte.
Não usar break !

```
Exemplo: arranjo = lerArquivo ( "DADOS.TXT" );  
teste = arranjo.decrescente ( );
```

- 08.) Incluir em um programa (Exemplo1118) uma função para dizer se determinado valor está presente em arranjo, entre duas posições indicadas.
Para testar, ler o arquivo ("DADOS.TXT"),
e armazenar os dados em arranjo;
ler do teclado um valor inteiro para ser procurado;
determinar se o valor procurado existe no arranjo.

```
Exemplo: arranjo = lerArquivo ( "DADOS.TXT" );  
existe = arranjo.acharValor ( procurado, 5, 10 );
```

- 09.) Incluir em um programa (Exemplo1119) uma função para escalar o arranjo, multiplicando cada valor por uma constante.
Para testar, ler o arquivo ("DADOS.TXT"),
e armazenar os dados em arranjo;
ler do teclado um valor inteiro para indicar a constante.

```
Exemplo: arranjo = lerArquivo ( "DADOS.TXT" );  
novo = arranjo.escalar( constante );
```

- 10.) Incluir em um programa (Exemplo1120) um método para colocar valores em arranjo em ordem decrescente, mediante trocas de posições, até ficar totalmente ordenado. Para testar, ler o arquivo ("DADOS.TXT"), e armazenar os dados em arranjo.

```
Exemplo: arranjo = lerArquivo    ( "DADOS.TXT" );  
        arranjo.ordenar ( );
```

Tarefas extras

- E1.) Incluir em um programa (Exemplo11E1) um operador (!=) para dizer se dois arranjos são diferentes, pelo menos em uma posição.
- E2.) Incluir em um programa (Exemplo11E2) um operador (-) para calcular as diferenças entre dois arranjos numéricos, posição por posição.