#### Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR – Campus Curitiba

# Orientação a Objetos Programação em C++

Grupos de Slides 17 – Parte C:

Programação Visual - Orientada a Eventos & Objetos Gráficos (Formulários, Botões, Caixas de Texto etc) - Exemplificado em Microsoft Foundation Class (MFC), com o Microsoft Visual Studio.

Prof. Jean Marcelo SIMÃO

Et al.

Disciplinas de Técnicas de Programação, Fundamentos de Programação 2 e afins.

# Programação Visual.

• Exemplo de ambiente não RAD – portanto pré-RAD...

• Estudar os códigos de exemplo.

 Entender como os objetos de MFC são relacionados com o código do projeto em C++.

 Entender que este código C++ 'especial' (MACROS) serve para tratar os eventos sobre objetos gráficos.

 Entender que, em um projeto real, o código essencial do sistema deve ser o mais independente possível do código relacionado aos objetos gráficos.

• No ProjetoOOJanelaExemplo é tratada a classe Universidade e o seu relacionamento para com a classe Departamento.

 Atividade subsequente: De forma análoga, tratar as demais classes existentes nas versões precedentes do 'sistema de universidade' (Disciplina, Alunos etc).

# MFC – Microsoft Foundation Classes

- É uma biblioteca de classes fornecidas pela Microsoft para programação para Windows, que fornece uma abstração da Win32 API para o desenvolvimento de interfaces gráficas, threads e comunicação TCP, entre outras funcionalidades, como classes para coleções de dados (semelhante a STL).

- Desde a segunda versão, ela era distribuída em conjunto com o Visual Studio. No entanto, não acompanhou algumas das versões *express* (como 2005, 2008 e 2010) e não necessariamente vem instalado por definição em ambientes mais recentes.

- Principais classes: CWinApp, CFrameWnd, CString, CButton, CEdit, CStatic, CListBox, CComboBox, CArray.

- CWinApp é uma interface para a criação de aplicações MFC e CFrameWnd é uma interface para a criação de interfaces gráficas.

#### MFC – Microsoft Foundation Classes

#### Exemplo de Introdução

New		談日	Project C	trl+Shift+N
Open	•	9	Web Site S	hift+Alt+N
Close		Ð	File	Ctrl+N
Close Solution			Project From Existing	g Code
Save Selected Items As Save All Ctrl+S	i Shift+S			
Export Template				
Page Setup	Ctrl+P			
Recent Files Recent Projects	<b>)</b>			
Fxit				

Start Page - Microso File Edit View	oft Visual Studio Tools Test Wind	low Help	and show has the a	and the second s	
🗊 • 🖾 • 💕 🖬	0   X 15 13	×) • (≈ • (⊒ • (⊒,   )	Debug 👻 Win32	🔹 🌁 printf	• 🗟 🚰 🖻
Start Page N	lew Project				? ×
	Project types:	Т	emplates:	.NET Framework 3	5 🗸 🛄 🥅
Recent P Projet Projet Projet Projet Projet Projet Mensa Open: Create:	Reporting Test WCF Workflow Visual C# Visual C++ ATL CLR General MFC Smart Devia Test Win32 Wizards Other Project T Test Projects	ce E ypes	Visual Studio installed templates – Win32 Console Application My Templates Search Online Templates	Win32 Project	
What's n	A project for creati	ng a Win32 application, co	onsole application, DLL, or static libra	ary	
Output Show output for	Name:	Exemplo01			
Show output if	Location:	C:\Users\Vagner\Docu	ments\Visual Studio 2008\Projects\C	C++\C++ - MFC ▼	Browse
	Solution Name:	Exemplo01		Create directory for solution	
				ОК	Cancel



Start Page - Microsoft Visual Studie File Edit View Tools Test	o Window Help		and the second s
🔯 • 🗉 • 📸 🖬 🖉   X 🗅 t	き  ウ・ペ・厚・厚  )	Debug + Win32	👻 printf
5 Start Page			
Recent Projects	Win32 Application Wizard - Ex	ation Settings	2 × 4
Exemplo01 ProjetoOOExemplo ProjetoOOExemplo ProjetoOOExemplo ProjetoOOExemplo ProjetoOOExemplo ProjetoOOExemplo Open: Project. Create: Project. Getting Started What's new in Visual Studi	Overview Application Settings	Application type: Windows application Console application DLL Static library Additional options: Empty project Export symbols Precomplied header	Add common header files for:
Show output from:		< Pre-	vious Next > Finish Cancel

Fil	e Edit View	Proje	ect Build Debug Tools Test	Window Help
6	] • 🛅 • 💕 🔓	23	Add Class	Debug • Win32
LE.	😼 📐 🔺 🛉	-	Add New Item Ctrl+Shift+A	₽.Q.I
8	Main.cpp My		Add Existing Item Shift+Alt+A	ainFrame.cpp Start Page
TANKA	(Global Scope)	ð	Exclude From Project Show All Files	•
			Set as StartUp Project	
		8	Exemplo01 Properties	
				Informe ao Visu Studio que o proje utilizará as bibliotec de MFC.

Exemplo01 - Mic File Edit View	rrosoft Visual Studio Project Build Debug Tools 글 @   ※ 학 한 관   이 + 안 + 두	Test Window Help ∃ + 🕮 🕨 Debug 🔹 Win32	🔹 🚵 printf
1 B & A?			2 2
Main.cpp	Exemplour Property Pages	and the local design of the local	
(Global Scop	Configuration: Active(Debug)	Platform: Active(Win32)	Configuration Manager
	Common Properties Framework and References Configuration Properties General Debugging C/C++ Linker Manifest Tool XML Document Generator Browse Information Build Events Custom Build Step	<ul> <li>General</li> <li>Output Directory</li> <li>Intermediate Directory</li> <li>Extensions to Delete on Clean</li> <li>Build Log File</li> <li>Inherited Project Property Sheets</li> <li>Enable Managed Incremental Build</li> <li>Project Defaults</li> <li>Configuration Type</li> <li>Use of MFC</li> <li>Use of ATL</li> <li>Character Set</li> <li>Common Language Runtime support</li> <li>Whole Program Optimization</li> </ul>	<pre>\$(SolutionDir)\$(ConfigurationName) \$(ConfigurationName) *.obj;*.ilk;*.tlb;*.tli;*.tlh;*.tmp;*.rsp;*.pgc;*.pgd;*.meta;\$( \$(IntDir)\BuildLog.htm Yes Application (.exe) Use MFC in a Shared DLL Not Using ATL Use Unicode Character Set No Common Language Runtime support No Whole Program Optimization</pre>
Output Show output	< <u> </u>	Use of MFC Specifies how MFC is used by the configu	uration.

# MFC – Microsoft Foundation Classes

- Adicione cinco arquivos ao projeto, que podem se chamar: Main.cpp, MyWinApp.h, MyWinApp.cpp, MainFrame.h e MainFrame.cpp. Depois adicione o código do próximo slide em cada arquivo.

- Os arquivos MyWinApp deverão conter uma classe derivada de CWinApp e, obrigatoriamente, esta classe deverá redefinir o método InitInstance().

- Os arquivos MainFrame deverão conter uma classe derivada de CFrameWnd e esta será a janela principal do programa.

- Main.cpp: deverá ser o ponto de entrada do programa, contendo um objeto da classe CMyWinApp, utilizada no exemplo.

```
// Main.cpp
                                                   // MainFrame.h
#include "MyWinApp.h"
                                                   #pragma once
int main() { CMyWinApp app; return 0;}
                                                   #include <afxwin.h>
                                                   class CMainFrame : public CFrameWnd
// MyWinApp.h
                                                   {
#pragma once
                                                   private:
#include <afxwin.h>
                                                        CString mStr;
class CMyWinApp : public CWinApp
                                                   public:
{
                                                        CMainFrame();
public:
                                                        ~CMainFrame();
     CMyWinApp();
                                                        afx msg void OnPaint();
     ~CMyWinApp();
                                                        DECLARE MESSAGE MAP();
     virtual BOOL InitInstance();
                                                   };
};
                                                   // MainFrame.cpp
// MyWinApp.cpp
                                                   #include "MainFrame.h"
#include "MyWinApp.h"
                                                   BEGIN MESSAGE MAP(CMainFrame, CFrameWnd)
#include "MainFrame.h"
                                                        ON WM PAINT()
CMyWinApp::CMyWinApp()
                                                   END MESSAGE MAP()
{ delete pFrame; }
                                                   CMainFrame::CMainFrame()
CMyWinApp::~CMyWinApp()
                                                   {
                                                        mStr = "Hello World!";
\{ \}
BOOL CMyWinApp::InitInstance()
                                                        Create(NULL, "Exemplo01",
                                                             WS OVERLAPPEDWINDOW,
{
     CMainFrame* pFrame = new
                                                              CRect(50, 50, 500, 300) );
          CMainFrame();
     m pMainWnd = pFrame;
                                                   CMainFrame::~CMainFrame()
    pFrame->ShowWindow( SW SHOW );
                                                   {
                                                       }
     return TRUE;
                                                   void CMainFrame::OnPaint()
                                                   {
}
      m pMainWnd é um atributo de CWinApp,
                                                        CPaintDC dc( this );
      utilizado para indicar qual é a janela principall.
                                                        dc.TextOutA(60, 20, mStr);
                                                   }
```



Para compilar e executar, pressione F5.

#### MFC – Microsoft Foundation Classes

#### Adicionando um botão...

```
// MainFrame.cpp
// MainFrame.h
                                              #include "MainFrame.h"
#pragma once
#include <afxwin.h>
class CMainFrame : public CFrameWnd
                                              #define IDC BTN HELLO 300
{
private:
                                              BEGIN MESSAGE MAP(CMainFrame, CFrameWnd)
     CString mStr;
                                                    ON WM PAINT()
     CButton btnHello;
                                                    ON BN CLICKED (IDC BTN HELLO, OnClickBtnHello)
                                              END MESSAGE MAP()
public:
     CMainFrame();
     ~CMainFrame();
                                              CMainFrame::CMainFrame()
     afx msg void OnPaint();
                                              {
     afx msg void OnClickBtnHello();
                                                    mStr = "Hello World!";
                                                    Create (NULL, "Exemplo01", WS OVERLAPPEDWINDOW,
     DECLARE MESSAGE MAP();
                                                         CRect(CPoint(50, 50), CSize(500, 300)) );
};
                                                   btnHello.Create("Click aqui!",
                                                         WS CHILD | WS VISIBLE | BS DEFPUSHBUTTON,
                                                         CRect(CPoint(200, 200), CSize(100, 30)),
                                                         this, IDC BTN HELLO);
                                              }
                                              CMainFrame::~CMainFrame()
                                              ſ
                                                   }
                                              void CMainFrame::OnClickBtnHello()
                                              {
                                                   MessageBox("Hello World!", "Exemplo01");
                                              }
                                              void CMainFrame::OnPaint()
                                              {
                                                    CPaintDC dc( this );
                                                    dc.TextOutA(60, 20, mStr);
                                              }
                                                                                                   15
```

🤣 Exemplo01 (Running) - Microsoft Visual Studio	and the second second second	
File Edit View Project Build Debug T	ools Test Window Help	*
Hello World!	lick aqui!	Solution Explorer - Solution 4 × Solution Explorer - Solution 4 × Solution 'Exemplo01' (1 project) Solution 'Exemplo01' (1 project) Exemplo01 Header Files Header Files MainFrame.h MyWinApp.h Source Files Source Files Source Files Main.cpp MainFrame.cpp MainFrame.cpp
4 m	+	
Watch 1 💭 Locals 🖳 Autos 🛛 😤 Object Test Ready	Bench 🗔 Breakpoints 🖸 Command Window 🛃	Immediate Window 🗐 Output 🚰 Call Ch 15 INS

Para compilar e executar, pressione F5.

🥢 Exemplo01 (Running) - Microsoft Visual Studio	
File Edit View Project Build Debug Tools Test Window Help	- 2
Hello World! Freces Main (Globa Click aqui!	Solution Explorer - Solution
* H	
🛃 Watch 1 🐼 Locals 🐼 Autos 🛛 😤 Object Test Bench 🍒 Breakpoints 🖭 Command Window	🖪 Immediate Window 🗐 Output 🖓 Call
Ready Ln 4 Col 15	Ch15 INS

#### ProjetoOOJanelaExemplo

```
// Main.cpp
                                                  // MainFrame.h
#include "MyWinApp.h"
                                                  #pragma once
CMyWinApp app;
                                                  #include <afxwin.h>
                                                  #include "Principal.h"
// MyWinApp.h
                                                  #include "Departamento.h"
#pragma once
                                                  #include "frmAdicionaUniver.h"
#include <afxwin.h>
class CMyWinApp : public CWinApp
                                                  class CMainFrame : public CFrameWnd
ł
                                                  {
public:
                                                  private:
    CMyWinApp();
                                                       CButton btnIniciar:
    ~CMyWinApp();
                                                       CButton btnAdicionar:
                                                       CListBox ltUniver;
    virtual BOOL InitInstance();
                                                       CListBox ltDepart;
};
                                                       CStatic lbUniver;
                                                       CStatic lbDepart;
// MyWinApp.cpp
#include "MyWinApp.h"
                                                       Principal* objeto principal;
#include "MainFrame.h"
                                                       frmAdicionaUniver* frmAdiciona;
CMyWinApp::CMyWinApp()
                                                  public:
{
          }
                                                       CMainFrame();
CMyWinApp::~CMyWinApp()
                                                       ~CMainFrame();
{
          }
                                                       void init();
BOOL CMyWinApp::InitInstance()
{
                                                       afx msg void OnClickBtnIniciar();
   CMainFrame* pFrame = new
                                                       afx msg void OnClickBtnAdicionar();
    CMainFrame();
                                                       afx msg void OnChangeLtUniver();
   m pMainWnd = pFrame;
                                                       DECLARE MESSAGE MAP();
   pFrame->ShowWindow( SW SHOW );
                                                  };
   pFrame->UpdateWindow();
    return TRUE;
```

```
// MainFrame.cpp
                                                                   Macros pré-definidas de MFC para o
#include "MainFrame.h"
                                                                   tratamento de eventos.
                                         300
#define IDC BTN INICIAR
#define IDC BTN ADICIONAR
                                         301
#define IDC LBN UNIVER
                                         302
#define IDC LBN DEPART
                                         303
BEGIN MESSAGE MAP(CMainFrame, CFrameWnd)
    ON BN CLICKED (IDC BTN INICIAR, OnClickBtnIniciar)
    ON BN CLICKED (IDC BTN ADICIONAR, OnClickBtnAdicionar)
    ON LBN SELCHANGE (IDC LBN UNIVER, OnChangeLtUniver)
END MESSAGE MAP()
void CMainFrame::init()
{
                                                                   Inicialização dos objetos gráficos de
    Create (NULL, "ProjetoOOJanelaExemplo", WS OVERLAPPEDWINDOW,
                                                                    MFC.
          CRect(CPoint(50, 50), CSize(500, 300)));
    lbUniver.Create("Lista de Universidades", WS VISIBLE | WS CHILD,
          CRect(CPoint(50, 25), CSize(180, 20)), this);
    lbDepart.Create("Lista de Departamentos", WS VISIBLE | WS CHILD,
          CRect(CPoint(250, 25), CSize(180, 20)), this);
    btnIniciar.Create("Iniciar", WS CHILD | WS VISIBLE | BS DEFPUSHBUTTON,
          CRect(CPoint(50, 200), CSize(100, 30)), this, IDC BTN INICIAR);
    btnAdicionar.Create("Adicionar", WS CHILD | WS VISIBLE | BS DEFPUSHBUTTON,
          CRect(CPoint(180, 200), CSize(100, 30)), this, IDC BTN ADICIONAR);
    ltUniver.Create(WS CHILD | WS VISIBLE | WS BORDER | LBS STANDARD,
          CRect(CPoint(50,50), CSize(180, 130)), this, IDC LBN UNIVER);
    ltDepart.Create(WS CHILD | WS VISIBLE | WS BORDER | LBS STANDARD,
          CRect(CPoint(250,50), CSize(180, 130)), this, IDC LBN DEPART);
}
```

```
void CMainFrame::OnClickBtnIniciar()
{
    while ( ltUniver.GetCount() > 0 )
          ltUniver.DeleteString( 0 );
    objeto principal->IteradorLUniversidades = objeto principal->LUniversidades.begin();
    while (objeto principal->IteradorLUniversidades!= objeto principal->LUniversidades.end())
          string aux;
          aux = (*(objeto principal->IteradorLUniversidades))->getNome();
          ltUniver.AddString( aux.data() );
          objeto principal->IteradorLUniversidades++;
}
void CMainFrame::OnClickBtnAdicionar()
{
    if (frmAdiciona == NULL || !IsWindow( *frmAdiciona ))
    ł
          frmAdiciona = new frmAdicionaUniver(objeto principal);
    }
    frmAdiciona->ShowWindow( SW SHOW );
    frmAdiciona->BringWindowToTop();
}
```



ProjetoOOJanelaExempl	o (Running) - Microsoft Vis	ual Studio		
File Edit View Proje	ect Build Debug Too X IIII M - M - elaExemplo	ls Test Window Help ■ • ■ ▶ Debug • Win □ □	32 + 2	<b>2</b>
Proces Lista d	e Universidades	Lista de Departamentos		÷
(Globa (Globa ) (Globa ) (Globa ) ) (Globa) (Globa) (	idge ton ton Adicio OL InitInstance();	Eletronica UTFPR Fisica UTFPR Matematica UTFPR	e da universidade:	plorer - Solution plorer - Solution x pojetoOOJanelaExemplo rojetoOOJanelaExemplo Header Files Visual frmAdicionaUniv MainFrame.h MyWinApp.h Aluno.h Departamento.h Disciplina.h Estagiario.h Pessoa.h Principal.h
	m			h Protessor.h
Ready	Autos 🛛 🔀 Object Test B	ench 🚰 Call Stack 🎝 Breakpoints 🖻 Ln 1	Command Window Col 1 Ch 1	mediate Window 🗐 Output INS

# Exemplo com figuras geométricas

<pre>// Main.cpp #include "MyWinApp.h" CMyWinApp app;</pre>	<pre>// MyWinApp.h #pragma once #include <afxwin.h> class CMyWinApp : public CWinApp {</afxwin.h></pre>
// MainFrame.h	public:
#pragma once	CMyWinApp();
<pre>#include <afxwin.h></afxwin.h></pre>	~CMyWinApp();
class CMainFrame : public CFrameWnd	<pre>virtual BOOL InitInstance();</pre>
{	};
private:	
CButton btnMover;	
int valor_aumentar;	// MyWinApp.cpp
(MainFrame():	<pre>#include "MyWinApp.n" #include "MyWinApp.n"</pre>
<pre>~CMainFrame();</pre>	#include "Mainframe.n"
	CMyWinApp::CMyWinApp()
afx_msg void OnPaint();	{ }
afx_msg void OnClickBtnMover();	CMyWinApp::~CMyWinApp()
DECLARE_MESSAGE_MAP();	{ }
};	BOOL CMyWinApp::InitInstance()
	-{
	CMainFrame* pFrame = new
	CMainFrame();
	<pre>m_pMainWnd = pFrame;</pre>
	pFrame->ShowWindow( SW_SHOW );
	pFrame->UpdateWindow();
	return TRUE;
	25

```
// MainFrame.cpp
#include "MainFrame.h"
#define IDC BTN MOVER
                            300
BEGIN MESSAGE MAP(CMainFrame, CFrameWnd)
     ON WM PAINT()
     ON BN CLICKED (IDC BTN MOVER, OnClickBtnMover)
END MESSAGE MAP()
CMainFrame::CMainFrame()
{
     Create (NULL, "Tela de desenhos", WS OVERLAPPEDWINDOW,
         CRect(CPoint(50, 50), CSize(500, 500)));
    btnMover.Create("Mover", WS CHILD | WS VISIBLE | BS DEFPUSHBUTTON,
         CRect(CPoint(350, 400), CSize(100, 30)), this, IDC BTN MOVER);
    valor aumentar = 0;
}
```

```
void CMainFrame::OnPaint()
{
    CPaintDC dc( this );
    int x, y;
    x = 10;
    y = 10 + valor aumentar;
    dc.Ellipse(x, y, x+50, y+50);
                                 // desenha uma elipse;
    x += 100;
                                      // move para uma posição da tela;
    dc.MoveTo(x, y);
                                            // desenha uma reta;
    dc.LineTo(x+50, y);
    x += 100;
    dc.Rectangle(x, y, x+50, y+60); // desenha um retângulo;
}
void CMainFrame::OnClickBtnMover()
{
    // incrementa um valor para a posição y dos desenhos;
    valor aumentar += 10;
    // repinta a tela;
    this->RedrawWindow();
}
```

27



Para compilar e executar, pressione F5.

# **Bibliografias**

- Para mais detalhes sobre MFC, consulte:

http://www.codersource.net/mfc.aspx (acesso em 02/08/2010).

http://www.cpdee.ufmg.br/~seixas/PaginaATR/Download/ATRDownload.htm (acesso em 02/08/2010).

http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft Foundation Class Library (acesso em 02/08/2010).