第8章 Windows应用程序设计

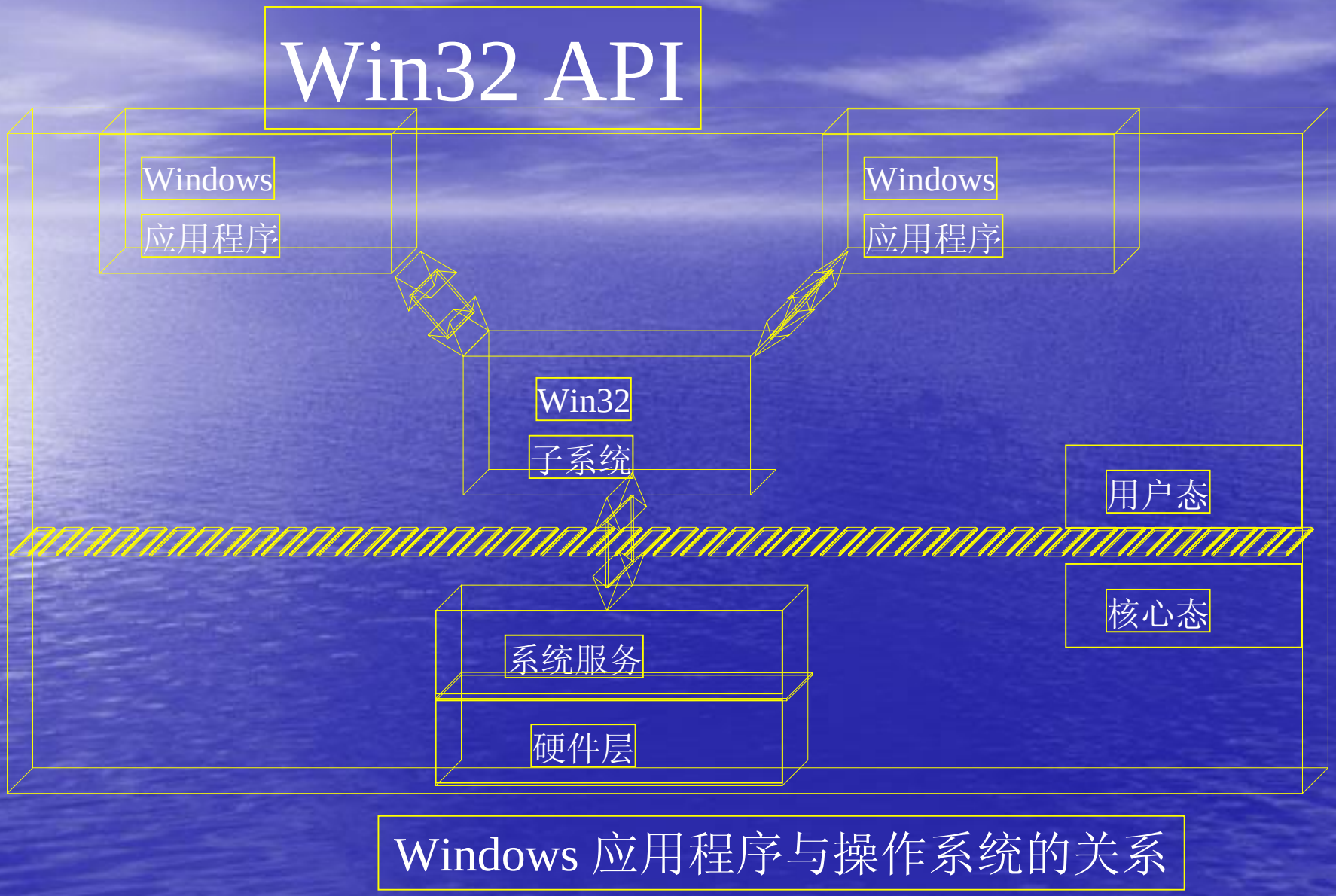
- Win32 API
- Windows应用程序设计模式
- Windows应用程序的基本结构
- 结构化异常处理
- 动态链接库

Windows API与MFC

早期是用C语言直接调用Windows SDK (Software Development Kit软件开发工具包)中的API（Application Program Interface 应用程序接口）来开发Windows应用程序，由于需要亲自处理很多繁琐的编程细节，加上Windows API有两千多个函数、几百个数据结构和变量类型，所以进行Windows 编程是一件非常困难与痛苦的事。

Visual C++采用OOP来进行Windows 编程，将API的几千个函数、结构和变量类型封装在200个左右的类中（常用的只有十几个类），并且屏蔽掉了许多繁琐的编程细节，使得Windows编程大大简化。微软公司称这些类所组成的类库为MFC（Microsoft Foundation Class Library微软基础类库）。

Windows操作系统依靠一组用户态环境子系统，作为应用程序与操作系统核心之间的接口



Windows 应用程序与操作系统的关系

Win32 API

ŸUSER32.DLL：负责处理用户接口
ŸGDI32.DLL：负责在图形设备上执行绘图操作
ŸKERNEL32.DLL：操作系统核心功能服务

- COMCTL32.DLL：通用控件库
- COMDLG32.DLL：公共对话框
- SHELL32.DLL：用户界面外壳
- DIBENG.DLL：图形引擎
- NETAPI32.DLL：网络

Win32 API

标准Win32 API函数分类：

- 系统服务
- 通用控件库
- GDI
- 网络服务
- 用户接口
- 系统Shell
- Windows 系统信息

Windows应用程序设计模式

在字符界面型OS（如DOS）中执行应用程序时，程序必须取得CPU的控制权，整个运行过程都由程序本身来控制，称之为过程驱动的程序结构。而对GUI型OS（如Windows），情形则完全不同：在应用程序的运行过程中，大部分时间是由OS掌握控制权，只是在发生用户或系统事件（如移动鼠标、按下键盘、选择菜单或时钟、通信）后，OS才调用程序中的对应事件处理模块，所以称之为事件驱动的程序结构。

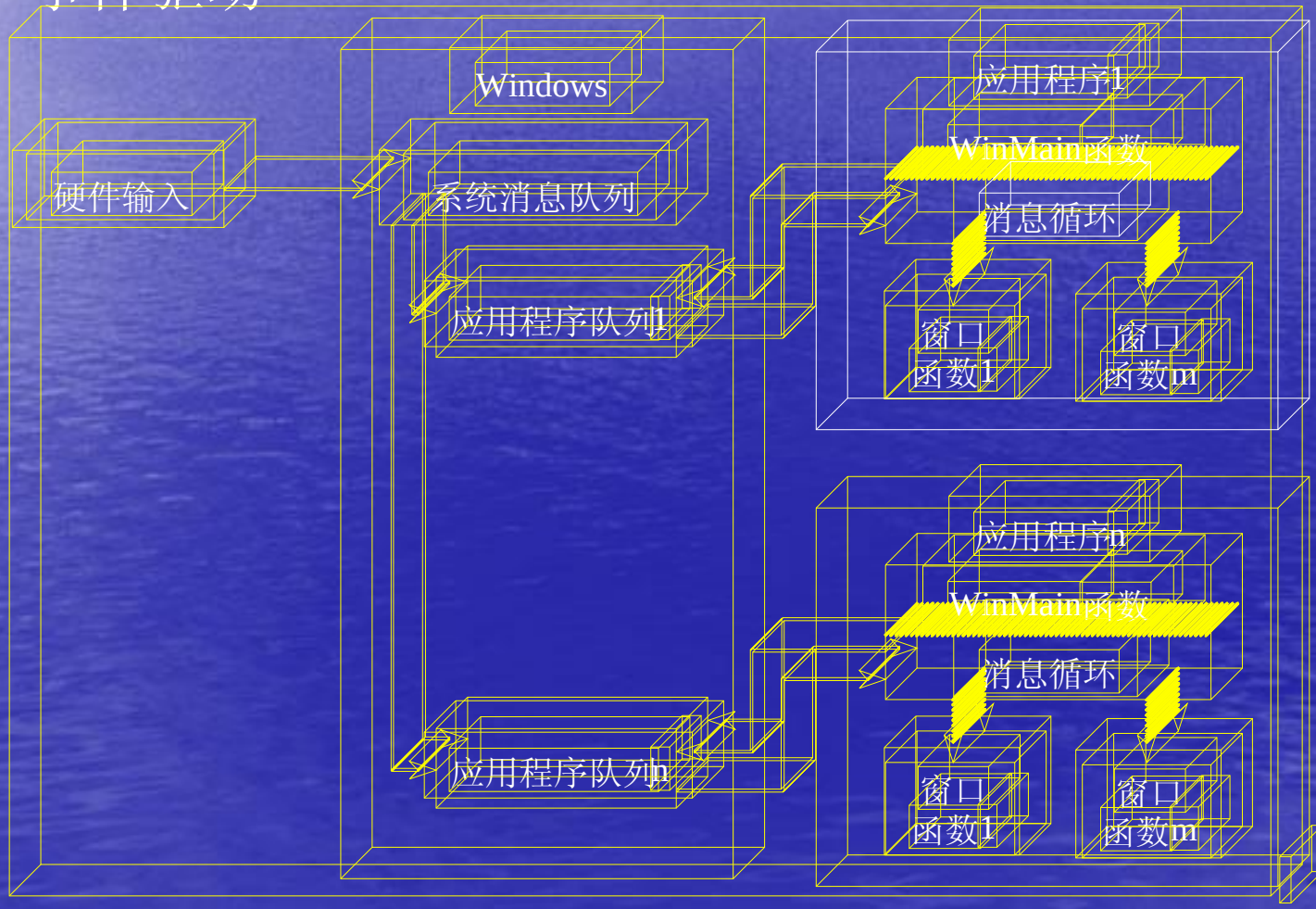
Windows应用程序设计模式

事件驱动在GUI型OS中，事件发生后会产生对应的消息，消息提供了应用程序与OS之间、应用程序与应用程序之间的通信手段；多数应用程序的大部分代码都是用来响应和处理这些消息，所以也称之为消息驱动的程序结构。

Windows 维护着一个系统消息队列，Windows也为每个应用程序创建一个应用消息队列，事件所产生的消息，首先进入系统消息队列，然后再被传送到对应的应用消息队列，最后才被发送到消息所对应的窗口。

Windows应用程序设计模式

- 事件驱动



Windows应用程序设计模式

- Windows应用程序的开发流程

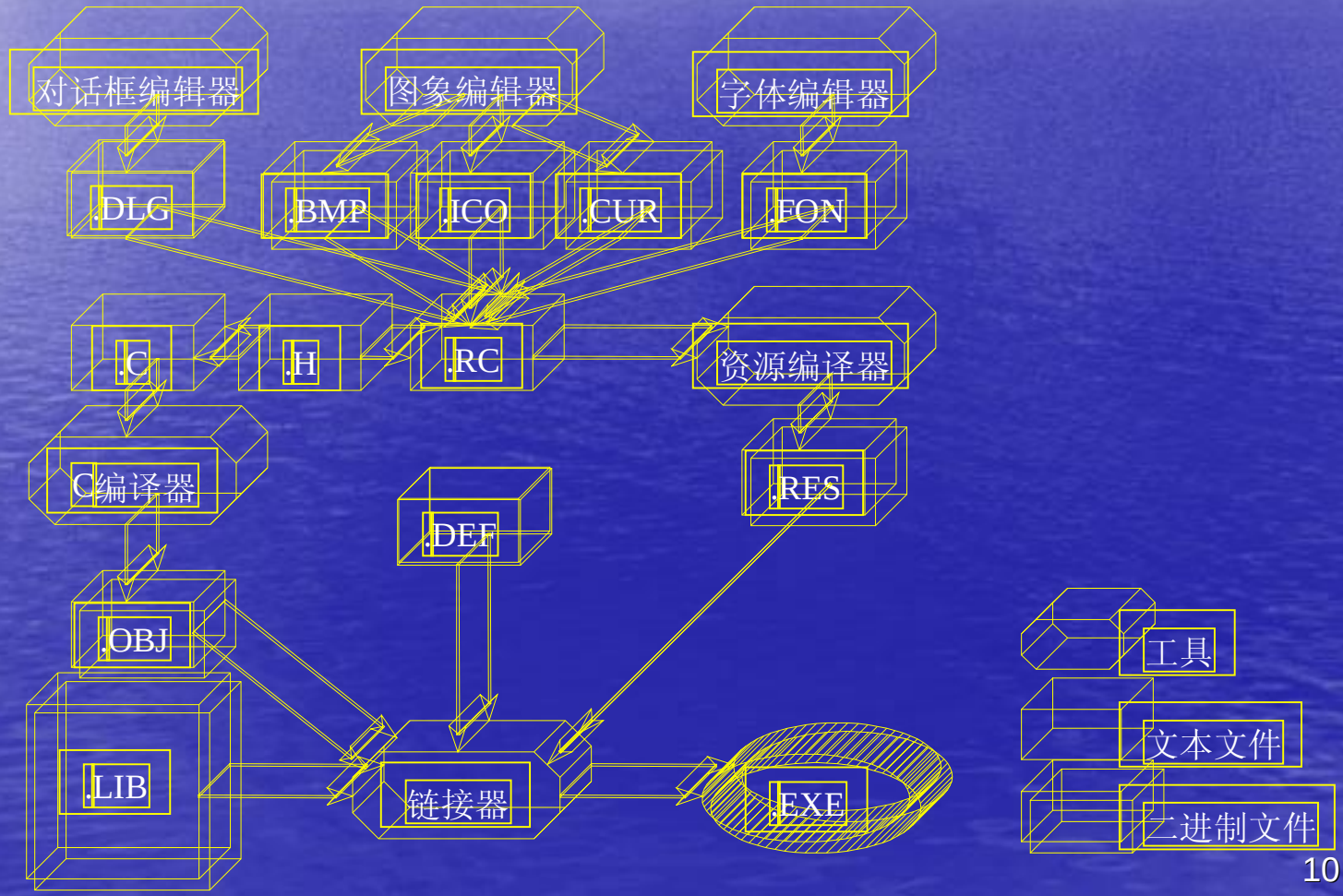
Windows 应用程序分为程序代码和用户界面资源两部分，两部分通过资源编译器组合为一个完整的EXE文件

将用户界面资源一类的静态数据与程序代码相分离有如下一些优点：

- 减少内存要求；
- 划清了程序员与用户界面设计人员的任务分工；
- 用户界面风格的变化可以不必修改程序代码或只需进行少量的修改。

Windows应用程序设计模式

- Windows应用程序的开发流程



Windows应用程序的基本结构

Windows应用程序具有相对固定的基本结构，入口点函数WinMain和窗口函数构成了Windows应用程序的基本框架。

Windows应用程序的基本结构

- WinMain函数

  WinMain函数是程序的入口点，相当于标准C语言中的main函数

  WinMain函数主要由四部分组成：

  - 注册窗口类
  - 创建窗口
  - 显示窗口
  - 建立消息循环

Windows应用程序的基本结构

- WinMain函数¾ ¾ ® 消息循环

Windows并不直接把输入消息发送给应用程序，而是将其送入应用程序的消息队列之中。此外，Windows和其他应用程序也可以将消息指派到应用程序队列中。

应用程序必须读取应用程序队列，检索消息并将它们发送出去，以便适当的窗口函数能够处理它们，负责这一任务的便是消息循环。

Windows应用程序的基本结构

- WinMain函数¾ ¾ ® 消息循环

```
while(GetMessage(&Msg, NULL, 0,0))
{
      TranslateMessage(&Msg);
      DispatchMessage(&Msg);
}
```

GetMessage函数检索到WM_QUIT消息时返回非零值，检索到其他消息均返回NULL。

Windows应用程序的基本结构

- 窗口函数

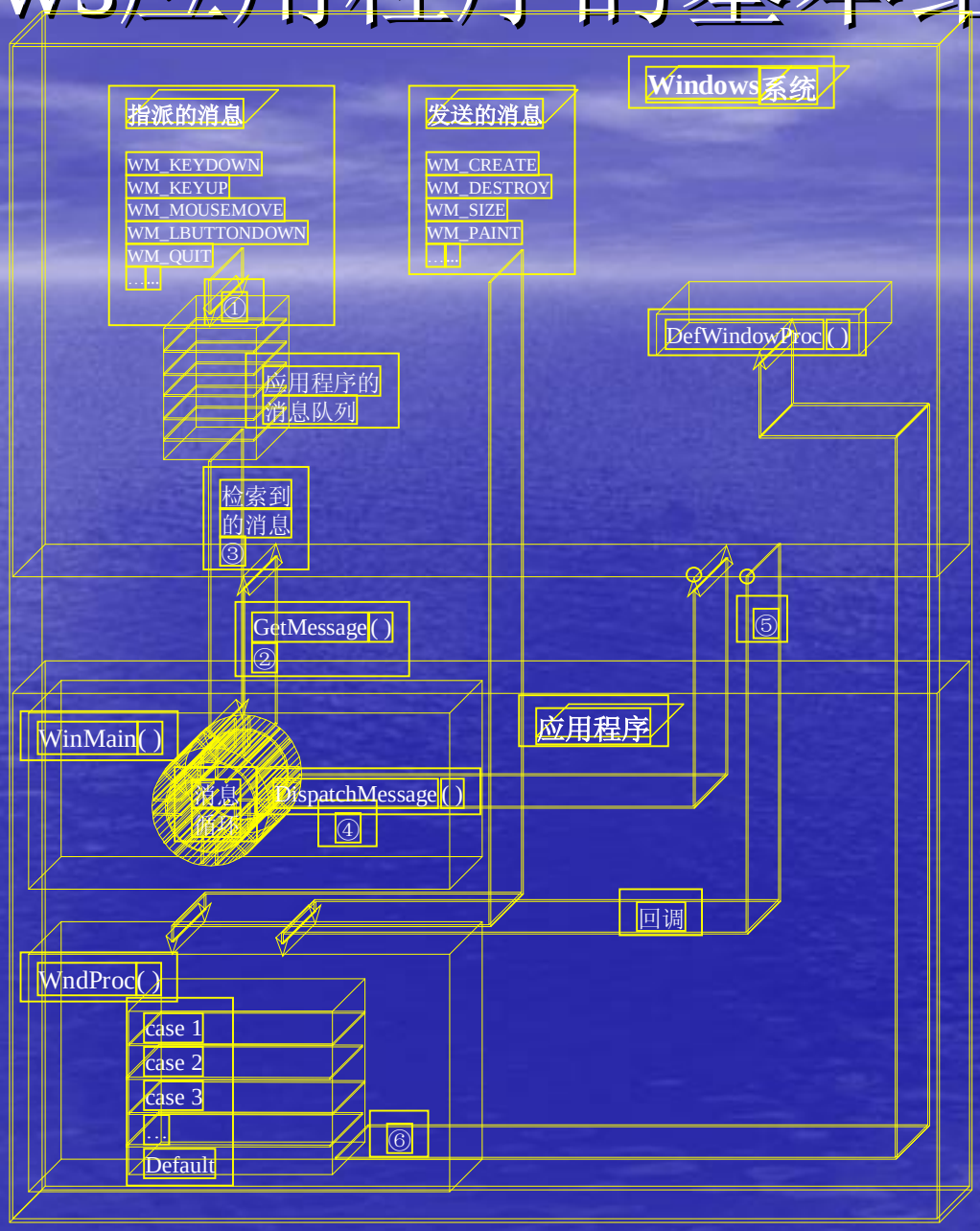
  窗口函数也称为窗口过程，负责从Windows接收消息，并根据这些消息完成特定的操作

  窗口函数是一个回调函数，由Windows系统调用，应用程序并不会直接调用它的窗口函数

  窗口函数的主体是由一系列case语句组成的消息处理程序段

  如果窗口函数不处理某些消息，则必须把它们传给DefWindowProc函数

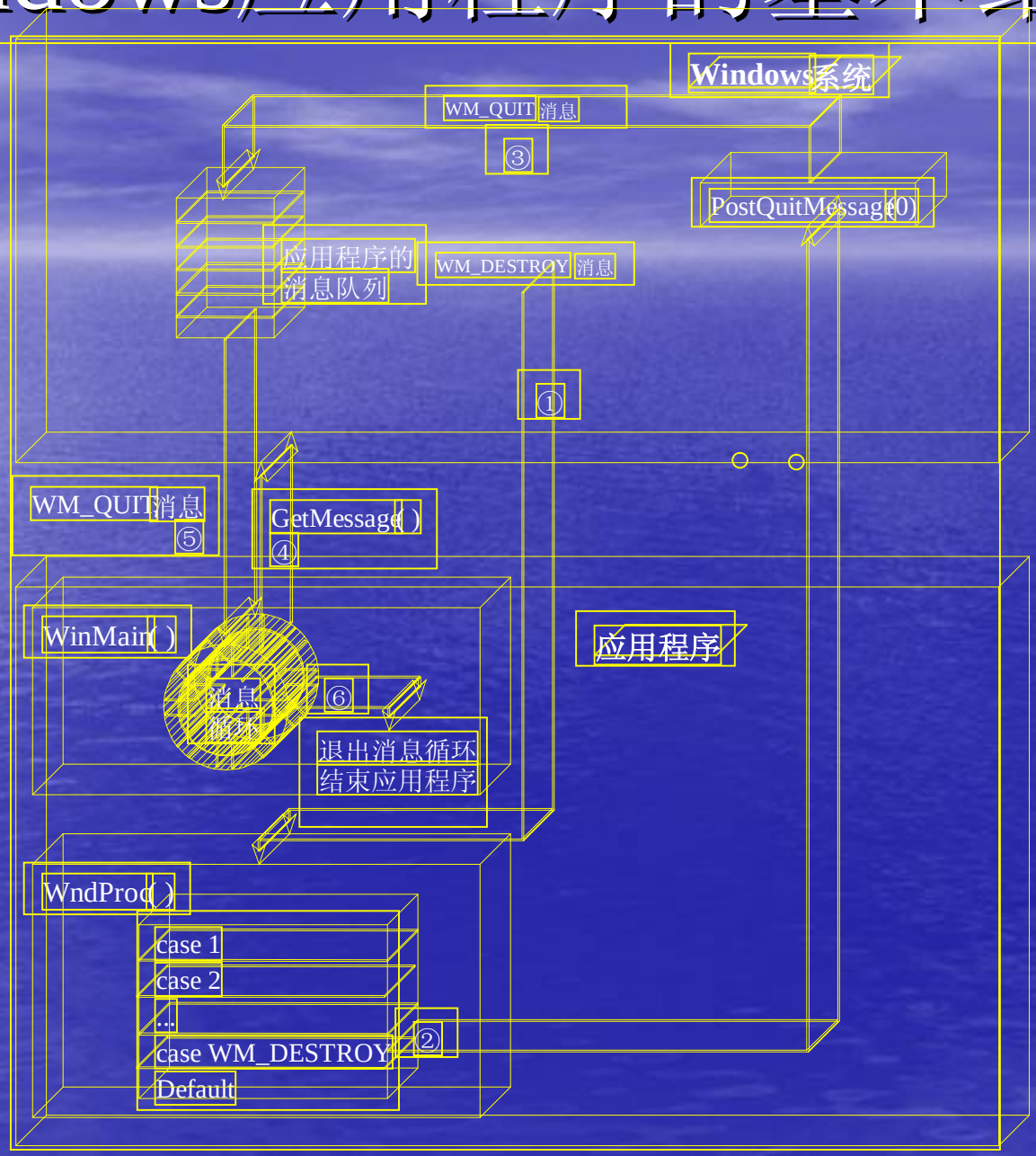
Windows应用程序的基本结构



Windows应用程序的基本结构

当用户关闭窗口时，Windows系统将把WM_DESTROY消息发送给该窗口的窗口函数，在这种情况下，窗口函数应该使用PostQuitMessage函数将WM_QUIT消息发送到应用程序队列中，这样可以使GetMessage函数检索到WM_QUIT消息，从而结束消息循环，退出应用程序。

Windows应用程序的基本结构



结构化异常处理

Windows在系统底层提供了一种称为结构化异常处理SEH的系统机制。利用SEH可以把程序主要的工作同错误处理分离开来，这样的分离，可以使程序员集中精力关注程序要完成的任务，而将可能发生的错误放在后面处理。

异常是在应用程序的正常执行过程中发生的不正常事件。CPU引发的异常称为硬件异常，操作系统和应用程序直接引发的异常，称为软件异常

结构化异常处理

SHE是操作系统的一种系统机制，与特定的程序设计语言无关。

应用程序要利用系统提供的SHE机制，则必须借助于特定程序设计语言的相关语法。

因此，SEH不但涉及操作系统，而且与编译器有密切的关系。

结构化异常处理包括异常处理和终止处理两个方面

结构化异常处理

- 异常处理

```
__try
{
        ...                    //guarded section
}
__except(exception filter)
{
        ...                    //exception handler
}
```

结构化异常处理

- 异常处理

异常过滤器返回如下三个异常标识符之一

- EXCEPTION_EXECUTE_HANDLER
- EXCEPTION_CONTINUE_EXECUTION
- EXCEPTION_CONTINUE_SEARCH

结构化异常处理

- 终止处理

Windows应用程序在运行时通常要分配资源，使用这些资源，然后释放它们。

由于异常改变了控制的流程，因此很容易导致无法释放在产生异常的代码块中分配的资源。

使用终止处理程序可以保证进行这样的清除工作

结构化异常处理

- 终止处理

```
__try
{
        ...
}
__finally
{
        ...
}
```

结构化异常处理

- 终止处理

有两种情况可能使受保护段不正常地结束：

- 在try块中执行了return、goto、break或continue等控制语句
- 在try块中发生异常

结构化异常处理

- 软件异常

当一个函数执行失败时，习惯上要返回一些特殊的值来，函数的调用者可以检查这些特殊值并采取一种替代的动作
如果这个调用者是被另一个调用者调用的函数，那么它还需要将它自己的失败代码返回给它的调用者
这种错误代码的逐层传递会使源程序变得非常难于编写和维护
采用软件异常则可以解决这些问题

动态链接库

动态链接库DLL是一个可执行程序模块，模块中包含了可以被其他应用程序或其他DLL共享的程序代码和资源

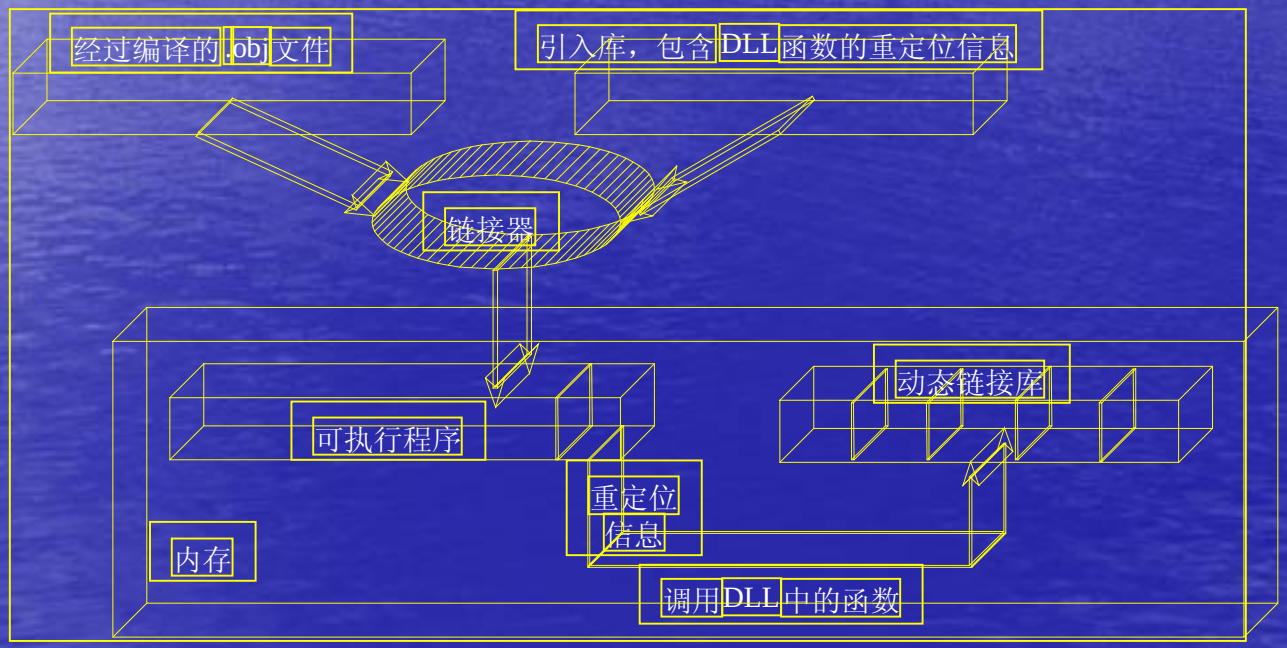
采用DLL的优点：

- 当多个进程同时使用同一个DLL时，只要在内存中装入它的一个副本即可，从而可以节省内存；
- DLL与调用它的应用程序相分离，因此可以在不修改应用程序的情况下对DLL进行更新；
- 只要在调用DLL中的函数时遵循相同的调用规范，那么DLL中的函数就可以被各种编程语言编制的应用程序调用

动态链接库

- **DLL到进程地址空间的映射**

装入时刻动态链接



动态链接库

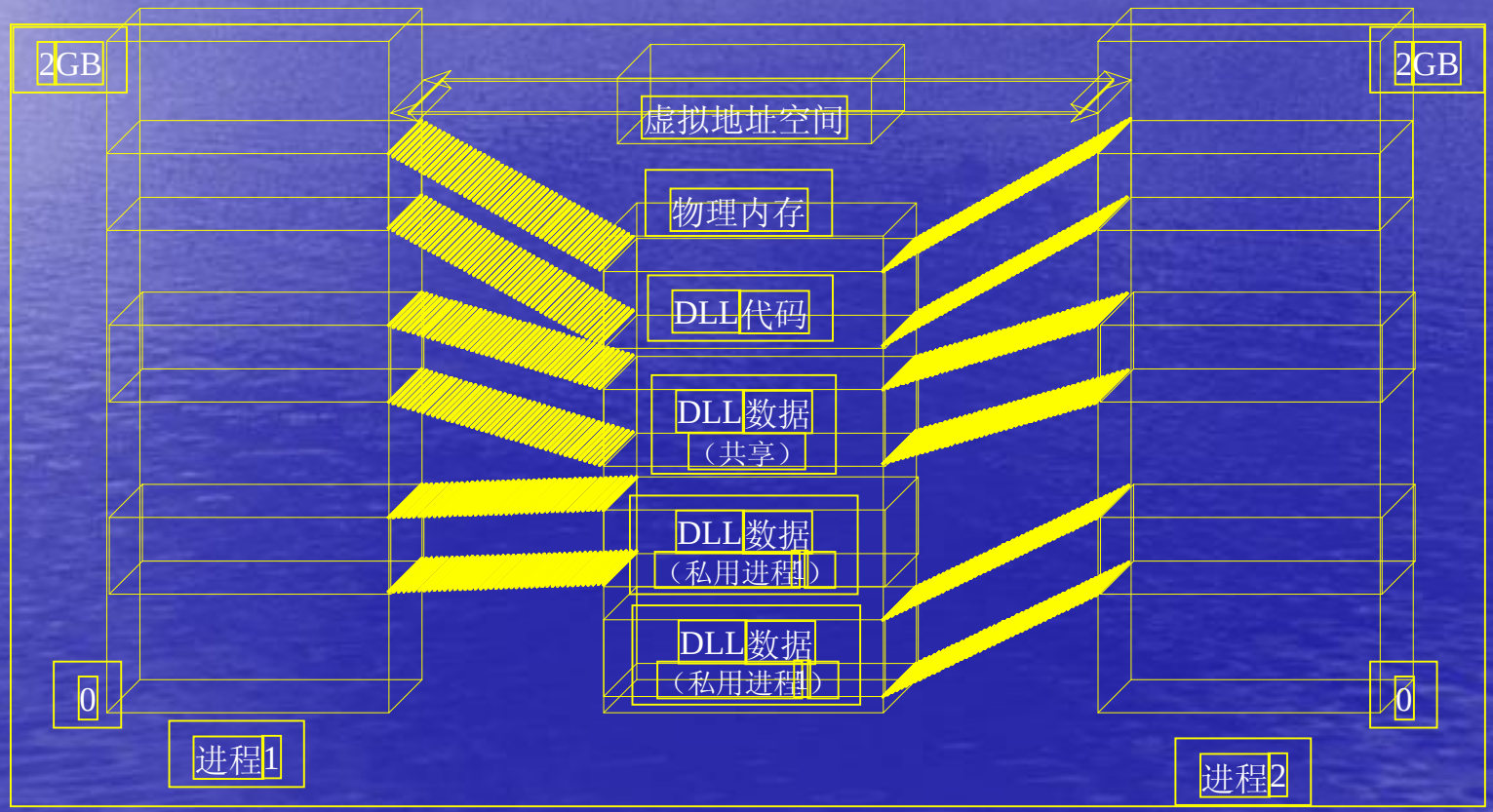
- **DLL到进程地址空间的映射**

运行时刻动态链接

在运行时刻，通过调用LoadLibrary可以使DLL加载到一个进程的地址空间中
为了在运行时刻从DLL中调用一个函数，可以通过调用GetProcAddress获取函数的地址

动态链接库

- **DLL到进程地址空间的映射**



动态链接库

- **DLL的入口点函数**

DLL没有WinMain函数，不含有消息循环，一般也不获取自己的消息，但是它有自己特殊的入口点函数，入口点函数的缺省名为DllMain

当进程和线程被初始化或终止时，DllMain函数被Windows系统调用。

DllMain要做的主要任务是执行进程级或线程级的初始化和清理工作。

如果不要求DLL初始化，DllMain可以只是一个虚设函数。

动态链接库

- **DLL的创建和使用**

创建DLL文件需要用到源文件（.C）和头文件（.H）。DLL源文件通常包括入口点函数和供应用程序调用的DLL库函数。头文件中含有DLL要导出的所有函数与变量的说明

在应用程序中调用DLL中的函数或访问DLL中的变量时，须告诉编译器要调用的函数或要访问的变量是在DLL中：

```
__declspec(dllimport)
int Sub(int nPara1, int Para2);
```