

# Лекция 5 (продолжение)

## Содержание

- I. Библиотеки динамической компоновки -
  - Windows dll,
  - разделяемые библиотеки Linux.
- II. Создание процессов в MS Windows

# Библиотеки динамической компоновки

```
#include <windows.h>
extern __declspec(dllexport)
int a=23;
__declspec(dllexport)
int f(int b){
    return b*b;
}
__declspec(dllexport)
int g(int b){
    return b*b*b;
}

/*BOOL WINAPI DllMain(
    HANDLE hModule,
    DWORD dwReason,
    LPVOID lpReserved){
    return TRUE;
}*/
```

**td1.c**

*Компоновка библиотеки:*

```
> cl /c td1.c
> link /DLL td1.obj
```

td1.lib    td1.dll

**td2.c**

```
#include <windows.h>
int a=23;

int f(int b){
    return b*b;
}

int g(int b){
    return b*b*b;
}
/*
BOOL WINAPI DllMain(
    HANDLE hModule,
    DWORD  dwReason,
    LPVOID lpReserved){
    return TRUE;
}
*/
```

**td2.def**

```
LIBRARY td1
EXPORTS
    a @1
    f @2
    g @3
```

*Компоновка библиотеки  
с помощью .def-файла:*

```
>cl /c td2.c
>link /DLL /DEF:td2.def td2.obj
```

# Неявное связывание

**t1.c**

```
#include <windows.h>
extern __declspec(dllimport) int a;
int f(int);
int g(int);

int main(){
    printf("%i %i %i\n",a,f(3),g(3));

    return 0;
}
```

```
> cl t1.c td1.lib
```

## Явное связывание

```
#include <windows.h>
typedef int (*fun)(int);
int main(){
    HINSTANCE hInst;
    fun pf,pg;
    int* pa;
    hInst=LoadLibrary("td2.dll");
    pa=(int*)GetProcAddress(hInst, "a");
    pf=(fun)GetProcAddress(hInst, "f");
    pg=(fun)GetProcAddress(hInst, "g");
    printf("%i %i %i\n",*pa,pf(3),pg(3));
    FreeLibrary(hInst);

    return 0;
}
```

```
> cl t2.c kernel32.lib
```

# Разделяемые библиотеки

Компилятор **gcc**, платформа **LINUX**, компоновка библиотеки

```
double a=3.1415;  
int sh_fun(int i){  
    return i*i;  
}
```

**1d.c**

```
$gcc -shared -fPIC 1d.c -o lib1d.so
```

```
#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
extern double a;  
int sh_fun(int);  
int main(int argc, char* argv[])  
{  
    if(argc>1)  
        a=atof(argv[1]);  
    printf("%g\n",a);  
    printf("%i\n", sh_fun(3));  
    return 0;  
}
```

**1.c**

**Неявное связывание**

```
$ gcc 1.c -L. -l1d -o 1  
$ ./1  
3.1415  
9
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <dlfcn.h>
typedef int (*fun)(int);
extern double a;

int main(int argc, char* argv[]){
    fun f;
    printf("Dynamic library test\n");

    void* h=dlopen("lib1d.so",RTLD_LAZY);
    printf("%g\n",a);

    f=(fun)dlsym(h,"sh_fun");
    printf("%i\n", f(5));
    dlclose(h);
    return 0;
}
```

### ***Явное связывание***

```
$ gcc 2.c -L. -l1d -ldl -o 2
$ ./2
3.1415
25
```

# Создание процессов в Windows, часть II

```
BOOL CreateProcess(  
LPCTSTR lpApplicationName, // имя исполняемого модуля  
LPTSTR lpCommandLine, // команда командной строки  
LPSECURITY_ATTRIBUTES lpProcessAttributes,  
// указатель на дескриптор безопасности процесса  
LPSECURITY_ATTRIBUTES lpThreadAttributes,  
// указатель на дескриптор безопасности потока  
BOOL bInheritHandles, // бит, управляющий наследованием  
// дескрипторов  
DWORD dwCreationFlags,  
// флаги приоритета, консоли и т.д.  
LPVOID lpEnvironment, // строки окружения  
LPCTSTR lpCurrentDirectory, // имя текущей директории  
LPSTARTUPINFO lpStartupInfo,  
// описатель начального состояния окна  
LPPROCESS_INFORMATION lpProcessInformation  
// структура, содержащая информацию о процессе );
```



***Descriptor*** – индекс записи в структуре данных на уровне ядра или сама эта запись.

***Handle*** – описатель (дескриптор) объекта, целое число, используемое при манипуляции объектом на уровне пользователя. В зависимости от объекта смысл значения этого целого числа различен. Файловый описатель (file handle, FILE\* fp;) является указателем на структуру, содержащую поле имени файла, поле указателя на буфер потока ввода/вывода и т.д. Описатель модуля (module handle) равен базовому адресу данного исполняемого модуля в адресном пространстве процесса. *В случае объекта ядра, его описатель преобразуется в указатель на этот объект диспетчером объектов.*


## Структура **STARTUPINFO** (информация о начальных свойствах окна):

```
typedef struct _STARTUPINFO {  
    DWORD cb;  
    LPTSTR lpReserved;  
    LPTSTR lpDesktop;  
    LPTSTR lpTitle;  
    DWORD dwX;  
    DWORD dwY;  
    DWORD dwXSize;  
    DWORD dwYSize;  
    DWORD dwXCountChars;  
    DWORD dwYCountChars;  
    DWORD dwFillAttribute;  
    DWORD dwFlags;  
    WORD wShowWindow;  
  
    .....  
    HANDLE hStdInput;  
    HANDLE hStdOutput;  
    HANDLE hStdError; } STARTUPINFO, *LPSTARTUPINFO;
```

Свойства: "Visual Studio 2005 Command Prompt"

Общие Шрифт Расположение Цвета

Образец окна



Размер буфера экрана

Ширина: 80

Высота: 300

Размер окна

Ширина: 80

Высота: 25

Положение окна

Левый край: -4

Верхний край: -4

☒ Автоматический выбор

OK Отмена

## Структура `PROCESS_INFORMATION`, содержащая идентификаторы процесса и начального потока:

```
typedef struct _PROCESS_INFORMATION {  
    HANDLE hProcess; // описатель процесса  
    HANDLE hThread; // описатель потока  
    DWORD dwProcessId; // глобальный идентификатор процесса  
    DWORD dwThreadId; // глобальный идентификатор потока  
} PROCESS_INFORMATION;
```

*Дескриптор (описатель) процесса может использоваться для манипулирования процессом, в частности он может использоваться для его прекращения:*

```
BOOL TerminateProcess(  
HANDLE hProcess, // описатель процесса  
UINT uExitCode // код выхода );
```

## Пример создания процесса в Windows:

```
#include <windows.h>
void main( void )
{
    STARTUPINFO si;
    PROCESS_INFORMATION pi;

    //char* cmdLine="cmd /C dir";
    //Задание процесса с использованием командной строки
    ZeroMemory( &si, sizeof(si) );
    //Выделение памяти для si и ее инициализация нулями
    si.cb = sizeof(si);
    // инициализация первого поля структуры STARTUPINFO
    ZeroMemory( &pi, sizeof(pi) );
    //Выделение памяти для pi и ее инициализация нулями
```

```
// Запускается дочерний процесс
if( !CreateProcess(
    "C:\\Windows\\notepad.exe", //Исполняемый модуль
    NULL, //cmdLine, // Командная строка не используется
    NULL, // Дескриптор процесса не наследуется
    NULL, // Дескриптор потока не наследуется
    FALSE,
    // Открытые дескрипторы родительского процесса не
//наследуется
    CREATE_NO_WINDOW,
    // Не создавать окна (консольного окна)
    NULL,
    // Используются переменные окружения родителя
    NULL, // Используется текущая директория родителя
    &si, // Указатель на структуру STARTUPINFO
    &pi )
    // Указатель на структуру PROCESS_INFORMATION
){
```

```
printf("System error code: %i\n",GetLastError());
}
//Ожидание окончания дочернего процесса
WaitForSingleObject( pi.hProcess, INFINITE );
// Закрытие дескрипторов процесса и начального потока
CloseHandle( pi.hProcess );
CloseHandle( pi.hThread );
}
```

**Упражнение 1:** протестировать вызов функции CreateProcess с флагами, перечисленными в таблице:

Флаг	Значение
CREATE_NO_WINDOW	Не создавать новое окно
CREATE_NEW_CONSOLE	Создать новое консольное окно
ABOVE_NORMAL_PRIORITY_CLASS	Приоритет выше обычного
IDLE_PRIORITY_CLASS	Фоновый приоритет
HIGH_PRIORITY_CLASS	Высший приоритет