

Системное программирование. Обработка исключений в Windows API

Обработка исключений в Windows API

- Исключение – событие, которое произошло во время выполнения программы, в результате совершения которого дальнейшее нормальное выполнение программы становится невозможным
- События могут быть программные или аппаратные
- Примеры:
 - Деление на ноль
 - Обращение к неинициализированному или запрещенному адресу памяти
 - Переполнение стека
 - Ошибки при выделении памяти и т.п.
- Варианты дальнейшей работы приложения:
 - Восстановить программу в рабочее состояние

Обработка исключений в Windows API

- Для обработки исключений в Windows используется механизм SEH – структурная обработка исключений:
 - Выделяется блок охраняемого программного кода – фрейм (или SEH-фрейм)
 - После фрейма указывается обработчик исключения
- В компиляторе C++ компании Microsoft:

```
__try {  
    //охраняемый код  
}  
__except (выражение_фильтр) {  
    //обработчик исключения  
}
```

- В языках программирования имеются аналогичные средства обработки исключений (try-catch в C++)

Обработка исключений в Windows API

- Выражение-фильтр в SEH указывает на то, как должна выполняться программа после обработки исключения:
 - `EXCEPTION_EXECUTE_HANDLER` – управление передается обработчику исключений (обычный случай)
 - `EXCEPTION_CONTINUE_SEARCH` – система продолжает поиск обработчика исключения (в объемлющем блоке)
 - `EXCEPTION_CONTINUE_EXECUTION` – система передает управление в точку прерывания программы
- В выражении-фильтре и в обработчике исключений допускается использование функций `GetExceptionCode` и `GetExceptionInformation`
- Если для принятия решения об обработке исключения требуется более детальная обработка информации, то используется

Обработка исключений в Windows API

- **Функция** `DWORD GetExceptionCode(VOID)` **возвращает:**
 - `EXCEPTION_ACCESS_VIOLATION` – попытка чтения или записи в виртуальную память без соответствующего права доступа
 - `EXCEPTION_FLT_DIVIDE_BY_ZERO` – попытка деления на ноль в операции с плавающей точкой
 - `EXCEPTION_INT_DIVIDE_BY_ZERO` – попытка деления на ноль в операции с целыми числами
 - `EXCEPTION_NONCONTINUABLE_EXCEPTION` – попытка возобновления исполнения программы после исключения, которое запрещает выполнять такое действие
 - и т.д.
- **Функции** `GetExceptionCode` **и** `GetExceptionInformation`:
 - Нельзя использовать внутри функций-фильтров
 - Можно использовать в параметрах функций-фильтров

Обработка исключений в Windows API

- Допускается использование вложенных блоков `__try` и `__except` в другие блоки `__try`
- Обработчики исключений ищутся:
 - Сначала в текущем блоке программного кода
 - Затем в объемлющем блоке и т.п.
 - Если обработчик исключения не был найден, вызывается стандартный обработчик ОС (аварийно завершает программу)
- Генерация программных исключений:
 - Функция `RaiseException`
- Замена системной функции-фильтра:
 - Функция `SetUnhandledExceptionFilter`
- Выход из SEH-фрейма: инструкция `__leave;` (глобальная раскрутка стека не выполняется)

Обработка исключений в Windows API

- Существует также финальная обработка исключений:

```
__try {  
    //охраняемый код  
}  
__finally {  
    //финальный код  
}
```

- Одновременно наличие `__except` и `__finally` для одного блока `__try` не допускается
- Фреймовая и финальная обработка исключений могут сочетаться (во вложенных блоках `__try`)
- При глобальной раскрутке стека выполняются все секции `__finally` (до первой секции `__except`)
- Существует VEH: функция

Обработка исключений в Windows API

● **Задание 5:**

- Написать программу, обрабатывающую исключение целочисленного деления на ноль:
 1. Создать файл
 2. Ввести два целых числа (a и b)
 3. Вычислить $c = a / b$
 4. Вывести c на экран, а также записать результат в файл
 5. Обработать исключение деления на ноль: вывести на экран сообщение об ошибке и закрыть дескриптор файла
- Для работы с файлами и обработки исключений использовать средства Windows API!!!!
- Для ввода/вывода на экран можно использовать функции стандартных библиотек
- В выражении-фильтре проверить код исключения (функцию-фильтр использовать не обязательно)
- Использовать среду разработки Visual Studio C++

Спасибо за внимание.

