

Содержание

Об авторе	20
О техническом редакторе	20
Благодарности	21
Введение	22
Программирование на языке C++	22
Разработка приложений Windows	22
Дополнительные возможности библиотек	23
Для кого предназначена книга	23
О чем эта книга	23
Структура книги	24
Что необходимо для работы с этой книгой	26
Соглашения, принятые в книге	26
Исходный код	27
Замеченные опечатки	27
От издательства	28
Глава 1. Программирование в Visual C++ 2010	29
Среда .NET Framework	30
Общезыковая исполняющая среда (CLR)	30
Написание приложений C++	31
Изучение программирования для Windows	33
Изучение C++	33
Стандарты C++	34
Атрибуты	34
Консольные приложения	35
Концепции программирования для Windows	35
Что такое интегрированная среда разработки?	37
Редактор	38
Компилятор	38
Компоновщик	38
Библиотеки	38
Использование IDE	39
Возможности панели инструментов	40
Закрепляемые панели инструментов	40
Документация	41
Проекты и решения	41
Настройка параметров среды разработки Visual C++ 2010	55
Создание и выполнение приложений Windows	56
Создание приложения Windows Forms	60
Резюме	62
Глава 2. Данные, переменные и вычисления	63
Структура программы на C++	64
Функция <code>main()</code>	72
Операторы программы	72
Отступы	75
Блоки операторов	75

Консольные программы, создаваемые автоматически	76
Определение переменных	77
Именованные переменные	77
Объявление переменных	78
Начальные значения переменных	79
Базовые типы данных	80
Целочисленные переменные	80
Символьные типы данных	82
Модификаторы целочисленных типов	83
Логический тип	84
Типы с плавающей запятой	84
Литералы	86
Определение синонимов для типов данных	86
Переменные с определенным набором значений	87
Базовые операции ввода-вывода	88
Ввод с клавиатуры	89
Вывод в командную строку	89
Форматирование вывода	90
Управляющие последовательности	91
Вычисления в C++	93
Оператор присвоения	94
Арифметические операции	94
Вычисление остатка	100
Изменение значения переменной	100
Операторы инкремента и декремента	101
Последовательность вычислений	103
Преобразование и приведение типов	105
Приведения типов в операторах присвоения	106
Явные приведения типов	106
Приведения в старом стиле	107
Ключевое слово auto	108
Выяснение типов	108
Битовые операторы	109
Битовое И	109
Битовое ИЛИ	111
Битовое исключающее ИЛИ	112
Битовое НЕ	113
Битовые операторы сдвига	113
Концепции l- и r-значений	115
Продолжительность хранения и область видимости	116
Автоматические переменные	116
Размещение объявлений переменных	119
Глобальные переменные	119
Статические переменные	123
Пространства имен	123
Объявление пространства имен	124
Множественные пространства имен	126
Программирование на C++/CLI	127
Специфика C++/CLI: базовые типы данных	127

8 Содержание

Вывод C++/CLI в командную строку	131
Специфика C++/CLI – форматирование вывода	132
Клавиатурный ввод в C++/CLI	135
Применение оператора <code>safe_cast</code>	136
Перечисления C++/CLI	137
Выяснение типов в C++/CLI	142
Резюме	142
Глава 3. Принятие решений и циклы	146
Сравнение значений	146
Оператор <code>if</code>	148
Вложенные операторы <code>if</code>	149
Вложенные операторы <code>if-else</code>	154
Логические операторы и выражения	156
Условный оператор	158
Оператор <code>switch</code>	160
Безусловный переход	164
Повторение блока операторов	164
Что такое цикл?	165
Вариации цикла <code>for</code>	168
Цикл <code>while</code>	175
Цикл <code>do-while</code>	177
Вложенные циклы	178
Программирование на C++/CLI	182
Цикл <code>for each</code>	185
Резюме	188
Глава 4. Массивы, строки и указатели	190
Обработка множества однотипных элементов данных	191
Массивы	191
Объявление массивов	192
Инициализация массивов	195
Символьные массивы и обработка строк	197
Многомерные массивы	200
Косвенный доступ к данным	204
Что такое указатель	204
Объявление указателей	204
Использование указателей	206
Инициализация указателей	206
Оператор <code>sizeof</code>	213
Константные указатели и указатели на константы	215
Указатели и массивы	217
Динамическое выделение памяти	224
Динамическая память, псевдоним “куча”	224
Операторы <code>new</code> и <code>delete</code>	225
Динамическое распределение памяти для массивов	226
Динамическое распределение многомерных массивов	229
Использование ссылок	229
Что такое ссылка	229

Объявление и инициализация ссылок	230
Определение и инициализация ссылок г-значений	230
Функции работы со строками из библиотеки “родного” C++	231
Выяснение длины строки, ограниченной нулевым символом	231
Объединение строк, ограниченных нулевым символом	232
Копирование строк, ограниченных нулевым символом	234
Сравнение строк, ограниченных нулевым символом	234
Поиск в строках, ограниченных нулевым символом	235
Программирование на C++/CLI	237
Отслеживаемые дескрипторы	238
Массивы среды CLR	240
Строки	255
Отслеживающие ссылки	264
Внутренние указатели	265
Резюме	268
Глава 5. Структурная организация программ	271
Что такое функции	272
Зачем нужны функции	273
Структура функции	273
Использование функций	275
Передача аргументов в функцию	279
Механизм передачи по значению	280
Указатели как аргументы функций	281
Передача массивов в функцию	283
Ссылки как аргументы функции	287
Использование модификатора <code>const</code>	289
Ссылочные параметры г-значения	291
Аргументы функции <code>main()</code>	292
Получение функцией переменного количества аргументов	294
Возвращение значений из функций	296
Возвращение указателя	297
Возвращение ссылки	300
Статические переменные в функциях	302
Рекурсивные вызовы функции	304
Использование рекурсии	306
Программирование на C++/CLI	307
Функции, получающие переменное количество аргументов	308
Аргументы функции <code>main()</code>	309
Резюме	310
Глава 6. Дополнительные сведения о структурах программ	312
Указатели на функции	313
Объявление указателей на функции	313
Указатель на функцию как аргумент	316
Массивы указателей на функции	318
Инициализация параметров функций	318
Исключения	320
Передача исключений	322

10 Содержание

Перехват исключений	323
Обработка исключений в библиотеке MFC	324
Обработка ошибок выделения памяти	325
Перегрузка функций	326
Что такое перегрузка функций	327
Ссылочные типы и выбор версии перегруженной функции	329
Когда нужно перегружать функции	330
Шаблоны функций	330
Использование шаблона функции	331
Использование оператора <code>decltype</code>	333
Пример использования функций	335
Реализация калькулятора	335
Удаление пробелов из строки	338
Вычисление выражения	339
Получение значения элемента	341
Анализ числа	342
Собираем программу вместе	345
Расширение программы	347
Извлечение подстроки	348
Запуск модифицированной программы	351
Программирование на C++/CLI	351
Что такое общие функции	352
Программа калькулятора для CLR	358
Резюме	364
Глава 7. Определение собственных типов данных	367
Структуры в C++	368
Что такое структура	368
Определение структуры	368
Инициализация структуры	369
Доступ к членам структуры	369
Поддержка средства IntelliSense при работе со структурами	373
Структура <code>RECT</code>	374
Использование указателей со структурами	374
Типы данных, объекты, классы и экземпляры	376
Первый класс	378
Операции с классами	378
Терминология	379
Что такое класс	379
Определение класса	380
Определение объектов класса	381
Доступ к переменным-членам класса	381
Функции-члены класса	383
Расположение определения функции-члена	385
Встроенные функции	386
Конструкторы классов	387
Что такое конструктор	387
Стандартный конструктор	389
Присвоение параметрам значений по умолчанию в классе	392

Использование списка инициализации в конструкторе	394
Создание явного конструктора	394
Закрытые члены класса	395
Доступ к закрытым членам класса	398
Дружественные функции класса	399
Стандартный конструктор копирования	402
Указатель <code>this</code>	403
Константные объекты класса	406
Константная функция-член класса	406
Определения функций-членов вне класса	407
Массивы объектов класса	408
Статические члены класса	410
Статические переменные-члены класса	410
Статические функции-члены класса	413
Указатели и ссылки на объекты классов	414
Указатели на объекты класса	414
Ссылки на объекты класса	416
Программирование на C++/CLI	418
Определение типов классов значений	419
Определение ссылочных классов	424
Определение конструктора копирования для ссылочного класса	427
Свойства классов	427
Поля <code>initonly</code>	440
Статические конструкторы	442
Резюме	442
Глава 8. Дополнительные сведения о классах	445
Деструкторы классов	446
Что такое деструктор	446
Стандартный деструктор	446
Деструкторы и динамическое распределение памяти	448
Реализация конструктора копирования	451
Совместное использование памяти переменными	454
Определение объединений	454
Объединения в классах и структурах	456
Перегрузка операторов	456
Реализация перегруженного оператора	457
Реализация полной поддержки оператора	460
Перегрузка оператора присвоения	464
Перегрузка оператора сложения	469
Перегрузка операторов инкремента и декремента	473
Перегрузка оператора вызова функции	474
Проблемы копирования объектов	475
Как избежать ненужных операций копирования	475
Применение ссылочных параметров <code>r</code> -значений	479
Именованные объекты — <code>l</code> -значения	481
Шаблоны классов	486
Определение шаблона класса	486
Создание объектов из шаблона класса	490

12 Содержание

Шаблоны классов с несколькими параметрами	493
Шаблоны для объектов функций	495
Использование классов	495
Понятие интерфейса класса	495
Определение проблемы	495
Реализация класса CBox	496
Использование класса CBox	514
Организация кода программы	517
Именованние программных файлов	518
Классы для работы со строками из “родной” библиотеки C++	519
Создание строковых объектов	520
Конкатенация строк	521
Обращение к строкам и их модификация	525
Сравнение строк	528
Поиск в строках	532
Программирование на C++/CLI	541
Перегрузка операторов в классах значений	541
Перегрузка операторов инкремента и декремента	547
Перегрузка операторов в ссылочных классах	548
Реализация оператора присвоения для ссылочных типов	550
Резюме	551
Глава 9. Наследование классов и виртуальные функции	554
Основы объектно-ориентированного программирования	555
Наследование в классах	556
Что такое базовый класс	557
Наследование классов от базового класса	557
Управление доступом при наследовании	561
Работа конструктора в производном классе	563
Объявление членов класса как <code>protected</code>	567
Уровень доступа унаследованных членов класса	570
Конструктор копирования в производном классе	571
Члены класса как друзья	575
Дружественные классы	577
Ограничения отношения дружественности классов	577
Виртуальные функции	577
Что такое виртуальная функция	580
Использование указателей на объекты классов	582
Использование ссылок с виртуальными функциями	583
Чистые виртуальные функции	585
Абстрактные классы	586
Непрямые базовые классы	589
Виртуальные деструкторы	591
Приведение между типами классов	594
Вложенные классы	595
Программирование на C++/CLI	598
Упаковка и распаковка	599
Наследование классов в C++/CLI	599
Интерфейсные классы	605

Определение интерфейсных классов	606
Классы и сборки	610
Функции, указанные как <code>new</code>	615
Делегаты и события	615
Деструкторы и финализаторы в ссылочных классах	628
Общие классы	630
Резюме	641
Глава 10. Стандартная библиотека шаблонов	645
Что такое стандартная библиотека шаблонов	646
Контейнеры	646
Адаптеры контейнеров	647
Итераторы	648
Алгоритмы	649
Объекты функций в библиотеке STL	650
Адаптеры функций	650
Диапазон контейнеров STL	650
Последовательные контейнеры	651
Создание контейнеров <code>vector</code>	651
Емкость и размер контейнера <code>vector</code>	655
Обращение к элементам в векторе	660
Вставка и удаление элементов в векторе	660
Сохранение в векторе объектов класса	662
Сортировка элементов вектора	667
Хранение указателей в векторе	668
Контейнеры — двунаправленные очереди	670
Использование контейнеров <code>List</code>	674
Использование других последовательных контейнеров	683
Ассоциативные контейнеры	699
Использование карт	699
Использование контейнера <code>multimap</code>	711
Дополнительные сведения об итераторах	712
Использование итераторов входного потока	713
Использование вставляющих итераторов	716
Использование итераторов выходного потока	717
Дополнительные сведения об объектах функций	720
Дополнительные сведения об алгоритмах	721
Функция <code>fill()</code>	721
Функция <code>replace()</code>	721
Функция <code>find()</code>	722
Функция <code>transform()</code>	722
Лямбда-выражения	724
Директива фиксации	725
Фиксация конкретных переменных	726
Шаблоны и лямбда-выражения	726
Оболочка лямбда-выражения	731
Библиотека STL для программ C++/CLI	732
Контейнеры STL/CLR	733
Использование последовательных контейнеров	733

14 Содержание

Использование ассоциативных контейнеров	741
Лямбда-выражения в C++/CLI	748
Резюме	748
Глава 11. Приемы отладки	750
Понятие отладки	751
Программные ошибки	752
Распространенные ошибки	753
Базовые операции отладки	754
Установка точек останова	756
Установка точек трассировки	758
Запуск отладки	758
Изменение значения переменной	763
Добавление отладочного кода	763
Использование утверждений	764
Добавление собственного отладочного кода	765
Отладка программы	771
Стек вызовов	771
Переход к ошибке	773
Проверка расширенного класса	776
Поиск следующей ошибки	779
Отладка динамической памяти	779
Функции проверки динамической памяти	780
Управление отладочными операциями динамической памяти	781
Отладочный вывод динамической памяти	783
Отладка программ C++/CLI	789
Использование классов <code>Debug</code> и <code>Trace</code>	789
Получение вывода трассировки в приложениях Windows Forms	799
Резюме	800
Глава 12. Концепции программирования для Windows	801
Основы программирования для Windows	802
Элементы окна	803
Программы Windows и операционная система	804
Программирование, управляемое событиями	805
Сообщения Windows	805
Интерфейс API Windows	806
Типы данных Windows	806
Нотация программ Windows	807
Структура программы Windows	808
Функция <code>WinMain()</code>	809
Функции обработки сообщений	821
Простая программа Windows	826
Организация программ Windows	827
Библиотека Microsoft Foundation Classes	829
Нотация библиотеки MFC	829
Структуризация программы MFC	830
Использование Windows Forms	834
Резюме	835

Глава 13. Программирование для нескольких ядер	837
Основы параллельных вычислений	838
Введение в библиотеку шаблонов для параллельных вычислений	838
Алгоритмы параллельной обработки	838
Использование алгоритма <code>parallel_for</code>	839
Использование алгоритма <code>parallel_for_each</code>	841
Использование алгоритма <code>parallel_invoke</code>	843
Реальная проблема параллельной обработки	844
Критические разделы	860
Использование объекта <code>critical_section</code>	860
Блокировка и разблокировка разделов кода	860
Шаблон класса <code>combinable</code>	863
Задачи и группы задач	865
Резюме	869
Глава 14. Программирование для Windows с использованием библиотеки MFC	871
Концепция “документ-представление” в библиотеке MFC	872
Что такое документ	872
Документные интерфейсы	872
Что такое представление	873
Связь документа с его представлениями	874
Ваше приложение и библиотека MFC	874
Создание приложений MFC	877
Создание приложения SDI	879
Вывод мастера MFC Application Wizard	883
Создание приложения MDI	895
Резюме	897
Глава 15. Работа с меню и панелями инструментов	899
Взаимодействие с Windows	900
Что такое карты сообщений	900
Категории сообщений	904
Обработка сообщений в программах	904
Расширение программы <code>Sketcher</code>	906
Элементы меню	906
Создание и редактирование ресурсов меню	906
Добавление обработчиков сообщений меню	910
Выбор класса для обработки сообщений меню	911
Создание функций сообщений меню	912
Создание функций сообщений меню	913
Добавление обработчиков сообщений для обновления пользовательского интерфейса	917
Добавление кнопок панели инструментов	920
Редактирование свойств кнопки панели инструментов	922
Испытание кнопок панели инструментов	923
Добавление всплывающих подсказок	924
Меню и панели инструментов в программах C++/CLI	925
Технология Windows Forms	925

16 Содержание

Приложения Windows Forms	926
Добавление меню в версию CLR программы Sketcher	930
Добавление обработчиков событий для пунктов меню	933
Реализация обработчиков событий	934
Установка отметок напротив соответствующих пунктов меню	936
Добавление панели инструментов	937
Резюме	942
Глава 16. Рисование в окне	945
Основы рисования в окне	945
Клиентская область окна	946
Интерфейс графических устройств Windows	947
Механизм рисования в Visual C++	949
Класс представления в вашем приложении	949
Класс CDC	950
Практика рисования графики	959
Программирование для мыши	962
Сообщения от мыши	962
Обработчики сообщений мыши	964
Рисование с помощью мыши	966
Испытание программы Sketcher	990
Запуск примера	991
Захват сообщений мыши	992
Рисование с помощью среды CLR	993
Рисование в форме	994
Добавление обработчиков событий мыши	994
Определение классов элементов C++/CLI	996
Реализация обработчика событий MouseMove	1005
Реализация обработчика событий MouseUp	1006
Реализация обработчика события Paint для формы	1006
Резюме	1007
Глава 17. Создание документа и усовершенствование представления	1010
Создание документа приложения Sketcher	1011
Использование контейнера list<T> для приложения Sketch	1011
Усовершенствование представления	1015
Обновление множественных представлений	1015
Прокрутка представлений	1018
Использование режима отображения MM_LOENGLISH	1022
Удаление и перемещение фигур	1023
Реализация контекстного меню	1024
Связывание меню с классом	1025
Проверка контекстных меню	1028
Подсветка элементов	1029
Обработка сообщений меню	1032
Работа с маскированными элементами	1040
Расширение версии CLR приложения CLRSketcher	1041
Преобразования системы координат	1041
Определение класса Sketch	1044

Рисование эскиза в обработчике событий Paint	1046
Реализация механизма подсветки элементов	1047
Создание контекстных меню	1052
Резюме	1059
Глава 18. Работа с диалоговыми окнами и элементами управления	1061
Понятие диалоговых окон	1062
Что такое элементы управления	1062
Создание ресурса диалогового окна	1063
Добавление элементов управления в диалоговое окно	1064
Программирование для диалогового окна	1065
Добавление класса диалогового окна	1065
Модальные и немодальные диалоговые окна	1067
Отображение диалогового окна	1067
Поддержка элементов управления диалоговых окон	1070
Инициализация элементов управления	1071
Обработка сообщений переключателей	1072
Завершение операций диалогового окна	1073
Добавление ширины пера к документу	1073
Добавление ширины пера к элементам	1074
Создание элементов в представлении	1075
Проверка диалогового окна	1076
Использование кнопки счетчика	1076
Добавление пункта меню и кнопки панели инструментов для функции масштабирования	1077
Создание кнопки счетчика	1077
Создание класса диалогового окна масштабирования	1079
Отображение кнопки счетчика	1082
Использование показателя масштаба	1083
Масштабируемые режимы отображения	1083
Установка размера документа	1085
Установка режима отображения	1085
Реализация прокрутки с масштабированием	1087
Использование класса CTaskDialog	1089
Отображение диалогового окна задач	1089
Создание объектов CTaskDialog	1092
Работа с панелями состояния	1094
Добавление панели состояния в обрамляющее окно	1095
Использование окна списка	1098
Удаление диалогового окна масштаба	1098
Создание элемента управления списком	1099
Использование элемента управления — поле редактирования	1102
Создание ресурса поля редактирования	1102
Создание класса диалогового окна	1104
Добавление пункта меню Text	1105
Определение текстового элемента	1106
Реализация класса CText	1107
Создание текстового элемента	1107

18 Содержание

Диалоговые окна и элементы управления в версии программы Sketcher для среды CLR	1112
Добавление диалогового окна	1112
Создание текстовых элементов	1120
Резюме	1128
Глава 19. Сохранение и печать документов	1130
Что такое сериализация	1131
Сериализация документа	1131
Сериализация в определении класса документа	1131
Сериализация в реализации класса документа	1132
Возможности классов на базе класса CObject	1135
Процесс сериализации	1136
Как реализовать сериализацию для класса	1137
Применение сериализации	1138
Запись изменений в документе	1138
Сериализация документа	1139
Сериализация классов элементов	1141
Испытание сериализации	1145
Печать документа	1146
Процесс печати	1147
Реализация многостраничной печати	1150
Получение полного размера документа	1151
Сохранение данных печати	1152
Подготовка к печати	1153
Очистка после печати	1154
Подготовка контекста устройства	1155
Печать документа	1156
Получение печатного вывода документа	1160
Сериализация и печать в версии CLR программы Sketcher	1161
Двоичная сериализация	1161
Сериализация класса Sketch	1165
Печать эскиза	1177
Резюме	1178
Глава 20. Написание собственных библиотек DLL	1180
Что такое библиотека DLL	1180
Как работают библиотеки DLL	1182
Содержимое библиотеки DLL	1185
Вариации библиотек DLL	1186
Что помещать в библиотеку DLL	1187
Написание библиотек DLL	1188
Написание и использование библиотек DLL расширения	1188
Резюме	1196
Предметный указатель	1198