

В. Н. Кулинченко, А. И. Кучеров, Н. Н. Диваков
Факультет физики и информационных технологий,
кафедра АСОИ

СОЗДАНИЕ ПАКЕТОВ ПРОГРАММНЫХ ЭМУЛЯТОРОВ В УЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ

В настоящее время все больше программно-аппаратных устройств находят свое применение как на производстве так в быту, от простейших систем микропроцессорного управления до сложных программно-аппаратных комплексов. В связи с этим становится очевидным необходимость обучения студентов факультета физики и информационных технологий УО ГГУ им. Ф.Скорины проектированию, тестированию и отладке подобных микропроцессорных устройств. В процессе обучения работе с подобными устройствами значительную роль играют программные эмуляторы различных микропроцессоров и микроконтроллеров, позволяющие осуществлять создание и отладку программ управления микропроцессорными устройствами до прошивки их, например, в память конкретного микроконтроллера.

Эмуляторы микропроцессорных устройств являются незаменимыми помощниками в образовательном процессе подготовки современного специалиста в области информационных технологий, способствуют формированию профессиональных навыков, позволяет получить представление о всей многообразии существующих микропроцессорных систем. Наиболее популярными программными эмуляторами на данный момент являются MPLAB IDE для микроконтроллеров семейства PIC, AVR Studio для микроконтроллеров семейства AVR и достаточно универсальная программа симулятор, специально созданная для отладки схем Proteus.

На кафедре АСОИ используется пакет MPLAB IDE. Результатом его работы является «перепаковка» инсталляционного приложения в специальный установочный формат `msi` для операционных систем семейства Windows. Тогда установка программного обеспечения осуществляется тривиальным запуском данного файла.

Для разработки MSI-пакета в среде MPLAB IDE необходима «чистая» операционная система. Не должно быть установлено никакого лишнего программного обеспечения, дополнительных драйверов и «ручных» настроек. Причина проста: при инсталляции программа может либо создать, либо переписать/обновить/не дописать некий ключ в системном реестре. И, если на данной машине этот ключ уже есть, не факт, что он будет на другой машине.

Программа проводит первичное сканирование системы. Другими словами, создает «слепок» системы – определяет, какие файлы установлены, какие ключи реестра созданы и т. д. Далее на «чистую» систему обычным способом устанавливается приложение, из которого необходимо сделать MSI-пакет (рисунок 1). Программа установки добавляет в систему необходимые файлы, модифицирует нужным образом реестр, создаёт конфигурационные файлы и т. д.

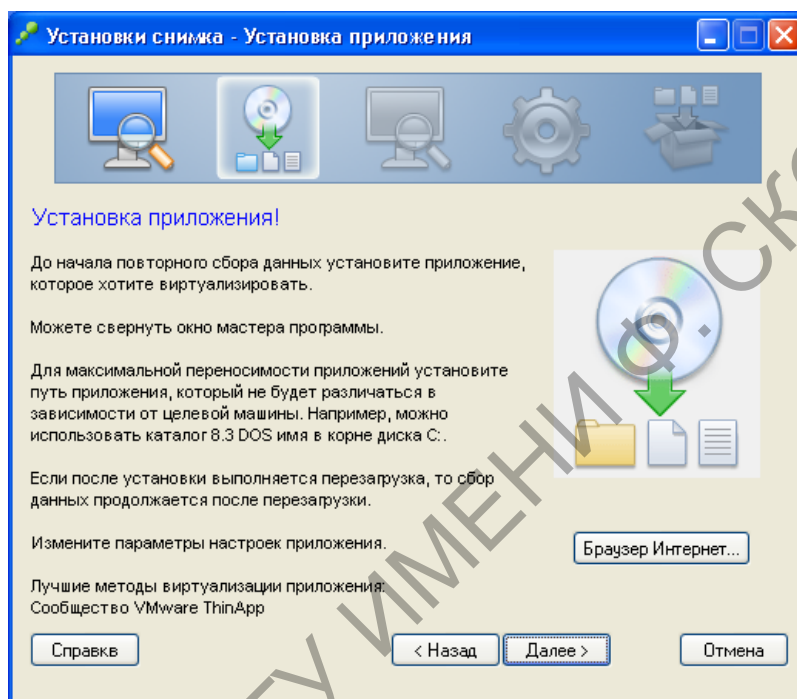


Рисунок 1 – Установка приложения

Необходимо запустить установленную программу и выполнить в ней необходимые настройки конфигурации так, чтобы все настройки сразу зафиксировались в системе.

На следующем этапе создается «снимок» измененной системы и определяется, какие именно изменения были в нее внесены. Фиксируются все изменения, внесенные в файловую систему и в системный реестр. После сравнения «снимков» приложение выводит список добавленных исполняемых файлов, в котором выбирается файл, посредством которого будет запускаться приложение. Данный список представлен на рисунке 2.

Следующий шаг – настройка параметров. Производится настройка политики безопасности. Указывается пункт, который разрешает запуск пакета исключительно администраторам.

Далее выбирается режим изолирования, т. е. режим работы приложения с несистемными директориями. Приложение считывает и

записывает файлы из каталогов на локальной машине. Изменения в файлах, данных программ, системе и программных каталогах будут сохранены в «песочнице».

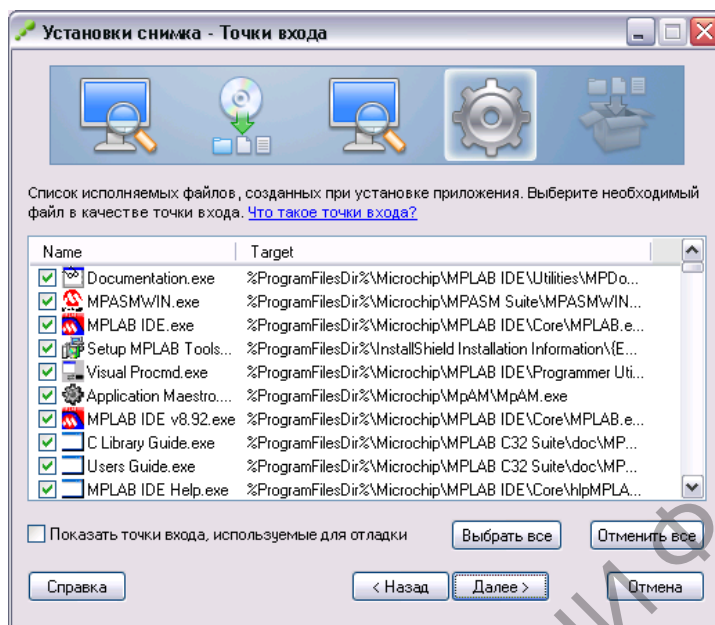


Рисунок 2 – Список исполняемых файлов, созданных при установке приложения

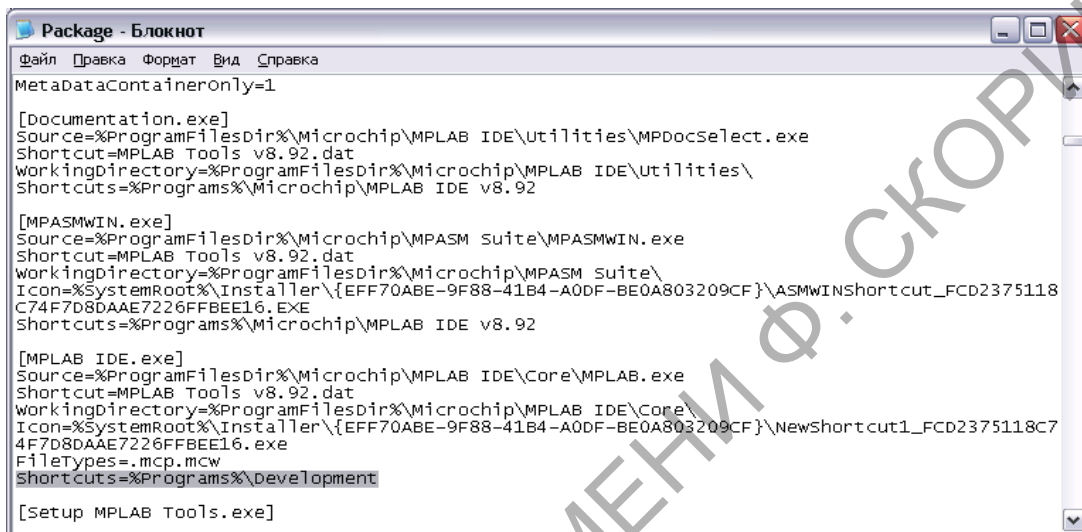
Затем указывается местоположение «песочницы», в которую будут сохраняться изменения, вносимые приложением в процессе работы. В данном случае необходимо выбрать пункт «Локальный или сетевой диск», и указать папку *Мои документы*.

Затем указывается, что не нужно отправлять статистику о создаваемых портативных пакетах производителю.

Прописывается название и путь, по которому будет размещен проект. В настройках пакета прописывается, что первичный контейнер данных – отдельный *.dat файл, а также, что необходимо создавать MSI-пакет.

Далее осуществляется сохранение проекта. Для сборки приложения почти все готово. Но необходимо указать, что приложение должно находиться по пути Пуск – Все программы – Development. Осуществить это можно при помощи выбора «Редактировать Package.ini», так как в файле Package.ini содержатся все параметры, необходимые в процессе сборки приложения (рисунок 3).

Также можно просмотреть папку проекта. Она содержит файл конфигурации Package.ini, а также сведения о записях реестра и файловой системы, используемые для создания виртуального приложения. Далее программа осуществляет процесс сборки проекта. После сборки откроется папка bin, которая создавалась в папке проекта, содержащая созданные *.exe, *.dat и *.msi файлы.



```
Package - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
MetadataContainerOnly=1

[Documentation.exe]
Source=%ProgramFilesDir%\Microchip\MPLAB IDE\utilities\MPDocSelect.exe
Shortcut=MPLAB Tools v8.92.dat
WorkingDirectory=%ProgramFilesDir%\Microchip\MPLAB IDE\utilities\
Shortcuts=%Programs%\Microchip\MPLAB IDE v8.92

[MPASMWIN.exe]
Source=%ProgramFilesDir%\Microchip\MPASM suite\MPASMWIN.exe
Shortcut=MPLAB Tools v8.92.dat
WorkingDirectory=%ProgramFilesDir%\Microchip\MPASM suite\
Icon=%SystemRoot%\Installer\{EFF70ABE-9F88-41B4-A0DF-BE0A803209CF}\ASMWINShortcut_FCD2375118
C74F7D8DAAE7226FFBEE16.EXE
Shortcuts=%Programs%\Microchip\MPLAB IDE v8.92

[MPLAB IDE.exe]
Source=%ProgramFilesDir%\Microchip\MPLAB IDE\Core\MPLAB.exe
Shortcut=MPLAB Tools v8.92.dat
WorkingDirectory=%ProgramFilesDir%\Microchip\MPLAB IDE\Core\
Icon=%SystemRoot%\Installer\{EFF70ABE-9F88-41B4-A0DF-BE0A803209CF}\NewShortcut1_FCD2375118C7
4F7D8DAAE7226FFBEE16.exe
FileTypes=.mcp.mcw
Shortcuts=%Programs%\development

[Setup MPLAB Tools.exe]
```

Рисунок 3 – Исправление пути сохранения приложения в меню Пуск

Таким образом, созданный установочный пакет MSI (installation packages) программы – эмулятора микроконтроллеров PIC полностью собран и его можно использовать для инсталляции на персональные компьютеры в учебных аудиториях кафедры АСОИ. Практически также по вышеописанному сценарию можно пересобрать любой подобный пакет эмуляторов или интегрированных сред разработки и различных утилит под нужды конкретных пользователей.

За последних 5 лет было создано порядка 50 MSI пакетов в рамках курсового и дипломного проектирования различных прикладных программ, утилит и системного программного обеспечения для удаленной инсталляции с сервера. Пакеты активно используются для лабораторных и практических работ по курсам «Микропроцессоры и микроконтроллеры», «Системное программное обеспечение», «Аппаратно-программное обеспечение сетей», «Объектно-ориентированное программирование» в учебном процессе кафедры АСОИ.