



Поддержка визуальной разработки приложений для QNX4 (КПДА.00002-01) в среде IBM Telelogic Rhapsody

Андрей Докучаев
Инженер–программист
ООО “СВД Встраиваемые Системы”
A.Docuchaev@kpda.ru

Обзор презентации

- Рассмотрен способ автоматической генерации кода C++ для QNX 4.25 в среде разработки Telelogic Rhapsody версии 7.1 при помощи соответствующего адаптера
- Подробно описан алгоритм установки и настройки компонентов, необходимых для автоматической генерации кода, его сборки и запуска на целевой системе под управлением QNX 4.25

IBM Telelogic Rhapsody

IBM Telelogic Rhapsody – это среда разработки на основе языка визуального моделирования UML 2.0 (Unified Modeling Language), а также SysML - расширения UML для описания аппаратно-программных систем, а также встраиваемых систем и систем реального времени. Rhapsody предоставляет системным инженерам и разработчикам ПО общую среду разработки с использованием визуального моделирования.

Rhapsody позволяет автоматизировать процесс проектирования встраиваемых систем, включающий проектирование систем и программного обеспечения.

Поддержка генерации кода для специфичной ОС осуществляется посредством разработки соответствующего адаптера, являющегося прослойкой между ОС и Rhapsody.

Назначение адаптера Rhapsody для QNX 4.25

- Адаптер предназначен для поддержки автоматической генерации и сборки C++ кода в среде Telelogic Rhapsody 7.1 для ОС QNX 4.25
- В состав адаптера входят файлы, необходимые для
 - осуществления автоматической генерации кода
 - промежуточного тестирования работоспособности
- Имеется возможность автоматической передачи исполняемых файлов приложений, сгенерированных в среде Telelogic Rhapsody 7.1 на целевую систему по протоколу FTP

Необходимое программное обеспечение

Для установки адаптера необходимо следующее ПО:

- Среда разработки Telelogic Rhapsody in C++ Development Edition
 - Адаптер тестировался с версией 7.1 (Build No. 893629)
- Система программирования OpenWatcom версии 1.7
- Среда разработки Watcom C/C++ v.10.6 для QNX4, доступная на время установки адаптера
- Целевая система под управлением ОС QNX версии 4.25
 - Для обеспечения автоматической передачи исполняемого файла проекта на целевой системе необходимо установить модуль поддержки TCP/IP

Подготовка рабочего места разработчика

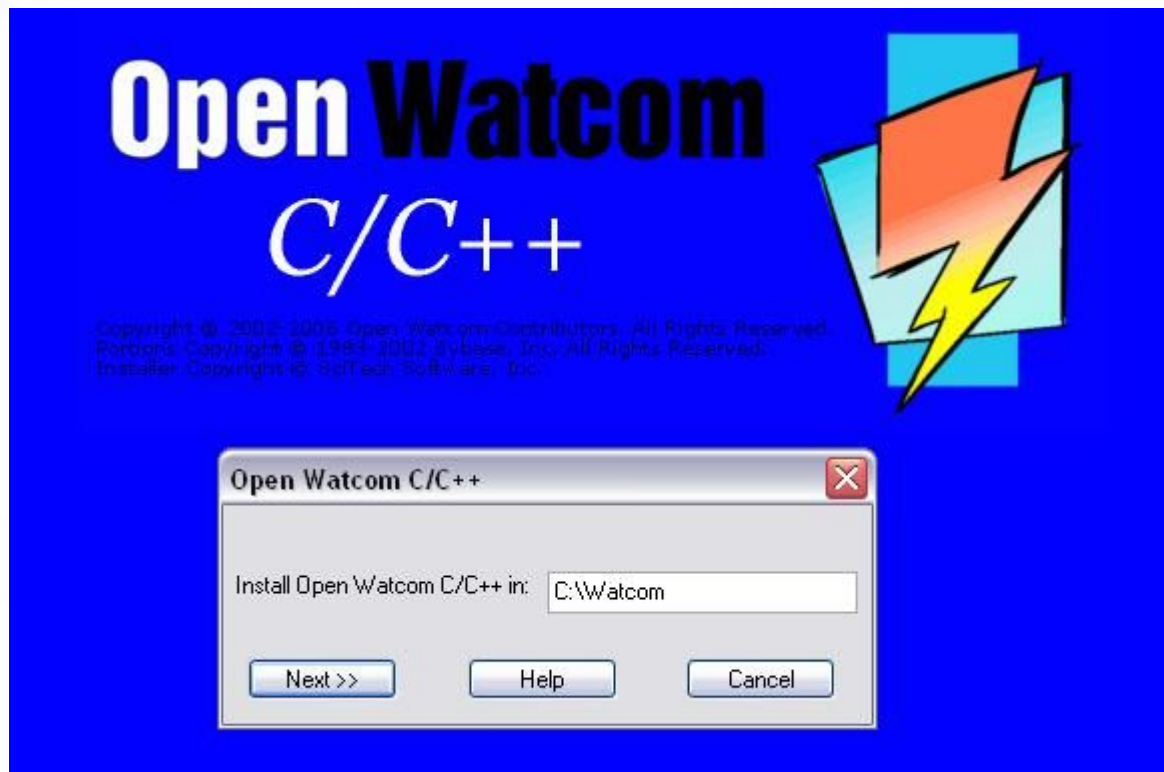
Подготовка рабочего места может выполняться в следующей последовательности:

- Установка и настройка среды разработки OpenWatcom
- Копирование из Watcom C/C++ библиотек и заголовочных файлов, необходимых при разработке приложений ОС QNX4
- Установка среды разработки IBM Telelogic Rhapsody
- Установка адаптера
- Настройка целевой системы с ОС QNX 4.25 для автоматизированного приема исполняемых файлов приложений, сгенерированных в Rhapsody

Установка и настройка среды разработки OpenWatcom

Шаг 1. Установка среды разработки

- Среда разработки доступна на сайте производителя:
<http://www.openwatcom.org>



Путь установки не должен содержать пробелов

Установка и настройка среды разработки OpenWatcom

Шаг 2. Установка переменных окружения

После установки необходимо установить следующие переменные окружения:

- WATCOM="C:\Watcom"
- Path=Path+"C:\Watcom\binnt;C:\Watcom\binw"
- EDPATH="C:\Watcom\eddat"
- INCLUDE="C:\Watcom\h\qnx386"



При установке системных переменных необходимо использовать только обратный слеш (“\”)

Установка и настройка среды разработки OpenWatcom

Шаг 3. Извлечение библиотек и заголовочных файлов


Для копирования необходимых библиотек и заголовочных файлов из среды разработки Watcom C/C++ необходимо:

- Создать директории “%WATCOM%\h\qnx386” и “%WATCOM%\lib386\qnx386”
- Скопировать содержимое директории “/usr/watcom/10.6/usr/include” среды разработки Watcom C/C++ for QNX в заранее созданную директорию инструментальной системы “%WATCOM%\h\qnx386”
- Скопировать содержимое директории “/usr/watcom/10.6/usr/lib” среды разработки Watcom C/C++ for QNX в подготовленную директорию “%WATCOM%\lib386\qnx386”

Установка и настройка среды разработки OpenWatcom

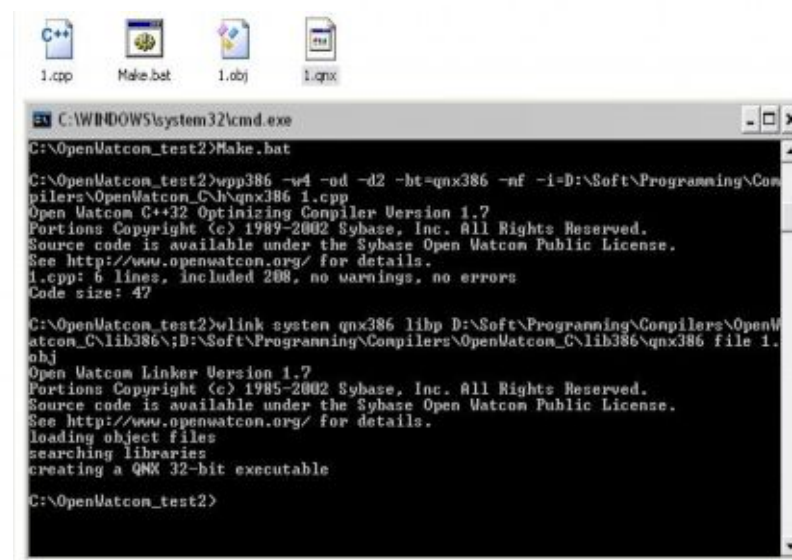
Шаг 4. Тестирование

В архиве с адаптером поставляется тест корректности установки среды разработки OpenWatcom. Тест состоит из двух файлов: C++ кода примера (1.cpp) и командного файла его сборки (Make.bat). Запуск командного файла, при условии корректной установке OpenWatcom, приведет к созданию объектного файла (1.obj) и исполняемого (1.qnx)



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\Developer>
```



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\OpenWatcom_test2>Make.bat

C:\OpenWatcom_test2>wpp386 -w4 -od -d2 -bt=qnx386 -mf -i=D:\Soft\Programming\Compilers\OpenWatcom_C\lib386\1.cpp
Open Watcom C++32 Optimizing Compiler Version 1.7
Portions Copyright (c) 1989-2002 Sybase, Inc. All Rights Reserved.
Source code is available under the Sybase Open Watcom Public License.
See http://www.openwatcom.org/ for details.
1.cpp: 6 lines, included 208, no warnings, no errors
Code size: 47

C:\OpenWatcom_test2>wlink system qnx386 libp D:\Soft\Programming\Compilers\OpenWatcom_C\lib386\;D:\Soft\Programming\Compilers\OpenWatcom_C\lib386\qnx386 file 1.obj
Open Watcom Linker Version 1.7
Portions Copyright (c) 1985-2002 Sybase, Inc. All Rights Reserved.
Source code is available under the Sybase Open Watcom Public License.
See http://www.openwatcom.org/ for details.
loading object files
searching libraries
creating a QNX 32-bit executable

C:\OpenWatcom_test2>
```

Установка IBM Telelogic Rhapsody

Установка среды разработки Rhapsody не вызывает трудностей, единственное важное условие – путь установки не должен содержать пробелов

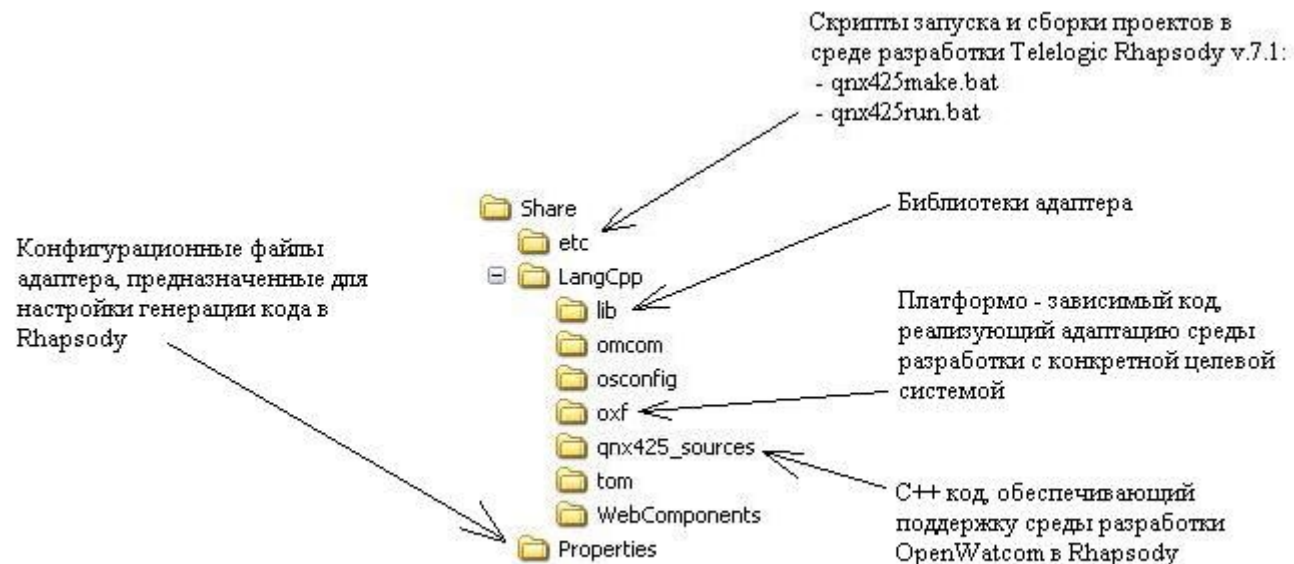


В дальнейшем будем считать, что среда разработки установлена директорию “C:\Rhapsody”

Установка адаптера Rhapsody для QNX 4.25

Шаг 1. Проверка структуры адаптера

Директория “Share” адаптера должна содержать следующие данные:



Адаптер поставляется в виде сжатого rar - архива

Установка адаптера Rhapsody для QNX 4.25

Шаг 2. Установка адаптера

- Содержимое директории адаптера “Share” необходимо скопировать в одноименную директорию среды разработки Rhapsody (в рассматриваемом случае “C:\Rhapsody\Share”)
- Идентификация адаптера в среде разработки Rhapsody осуществляется при помощи файлов свойств из директории “C:\Rhapsody\Share\Properties”. При настройке адаптера возможны следующие варианты:
 - данный адаптер единственный
 - в среде разработки уже имеются другие адаптеры

Установка адаптера Rhapsody для QNX 4.25
Шаг 3.1. Конфигурирование среды разработки Rhapsody
при отсутствии других адаптеров

В данном случае достаточно заменить файл `siteC++.prp`, находящийся в директории “Share\Properties” на файл `sample_siteC++.prp` из этой же директории



Удаление файла `siteC++.prp` может привести к невозможности запуска среды разработки Rhapsody

Установка адаптера Rhapsody для QNX 4.25

Шаг 3.2. Конфигурирование среды разработки Rhapsody при наличии других адаптеров

В случае наличия других установленных адаптеров, например адаптера QNX63_x86, необходимо скорректировать файл siteC++.prp из директории “Share\Properties”, добавив указанные строки:

```
Include "siteC++_OXF_QNX63_x86.prp"  
Include "siteC++_OXF_QNX425_x86.prp"  
  
Subject CPP_CG  
  
    Metaclass Configuration  
        Property Environment Enum "QNX425_x86,QNX63_x86" "QNX63_x86"  
    end  
  
end  
end  
end
```

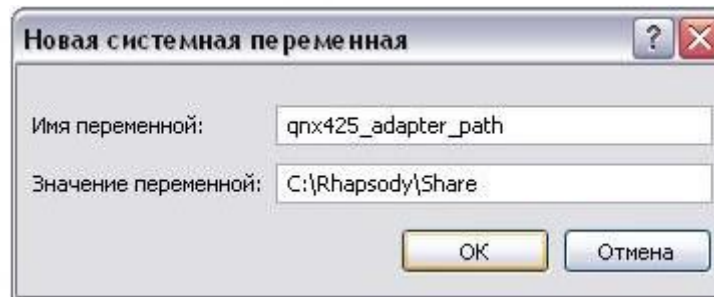


После выполнения этих действий необходимо перезапустить Rhapsody

Установка адаптера Rhapsody для QNX 4.25

Шаг 4. Завершение установки адаптера

- Создайте переменную окружения `qnx425_adapter_path` и укажите в ней путь к директории “Share” среды разработки Rhapsody



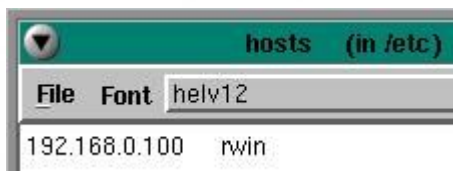
При указании пути используйте только обратный слеш (“\”)

- Скопируйте файл `qnx4conv.exe` из директории “bin” адаптера в директорию “%WATCOM%\binnt” среды разработки OpenWatcom

Настройка целевой системы под управлением QNX 4.25

Шаг 1. Настройка модуля поддержки TCP/IP

- Выполните настройку модуля поддержки TCP/IP в соответствии с эксплуатационной документацией фирмы разработчика
- Убедитесь в наличии IP – адреса и соответствующего имени хоста инструментальной системы в конфигурационном файле “/etc/hosts”

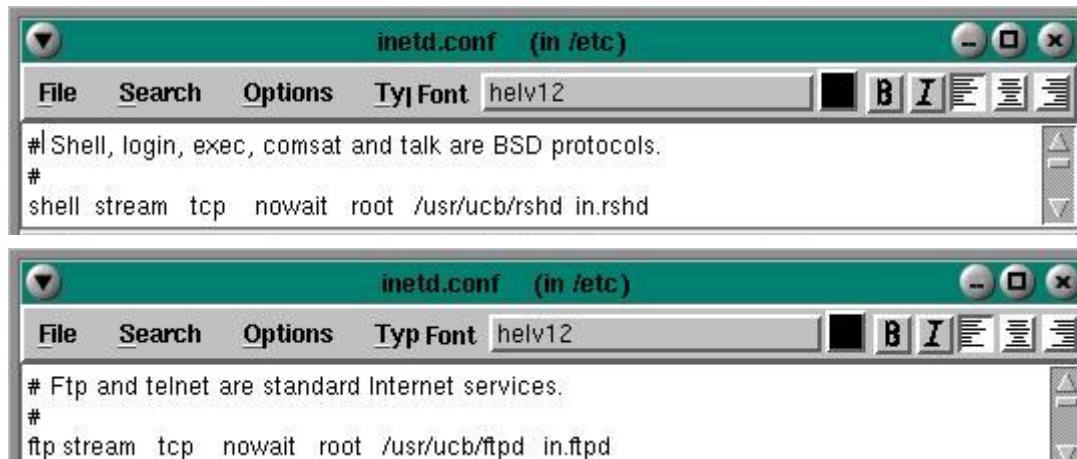


```
hosts (in /etc)
File Font helv12
192.168.0.100 rwin
```

Настройка целевой системы под управлением QNX 4.25

Шаг 2. Активирование сервисов Remote Shell (rsh) и FTP

Доступ к сервисам Remote Shell и FTP осуществляется при помощи демона inetd. При запуске демон считывает конфигурационный файл “/etc/inetd.conf” и в соответствии с его содержанием запускает необходимые сервисы. Для активации указанных выше сервисов необходимо отредактировать данный конфигурационный файл, удалив символы “#” из следующих строк:



```
inetd.conf (in /etc)
File Search Options Typ Font helv12
# Shell, login, exec, comsat and talk are BSD protocols.
#
shell stream tcp nowait root /usr/ucb/rshd in.rshd

inetd.conf (in /etc)
File Search Options Typ Font helv12
# Ftp and telnet are standard Internet services.
#
ftp stream tcp nowait root /usr/ucb/ftpd in.ftpd
```

Настройка целевой системы под управлением QNX 4.25

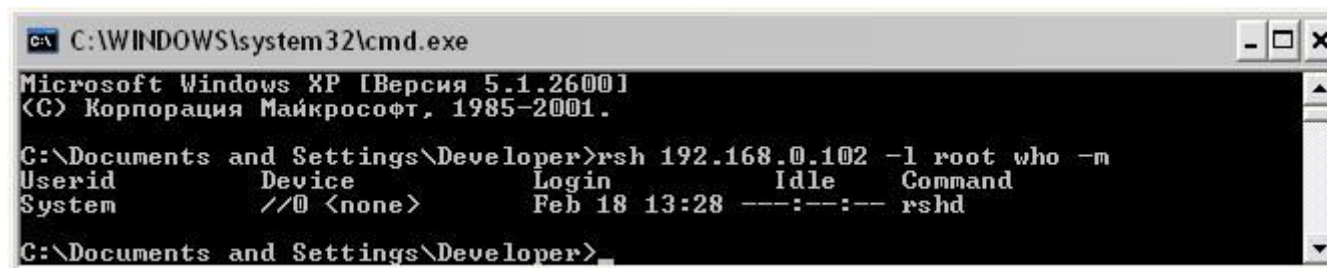
Шаг 3. Настройка и тестирование сервиса Remote Shell

- Создадим от имени пользователя root файл “/.rhosts” с правами 644 и внесем в него имя хоста с которого разрешено подключаться к целевой системе:



```
.rhosts (in)
File Edit Shell
rwin +
Line: 2
# chmod 644 /.rhosts
# ls -l /.rhosts
-rw-r--r-- 1 root root 7 Feb 18
#
```

- В командной строке инструментальной системы выполним команду “rsh 192.168.0.102 -l root who -m”, указав IP – адрес целевой системы:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\Developer>rsh 192.168.0.102 -l root who -m
Userid      Device      Login      Idle      Command
System     //0 <none>  Feb 18 13:28 ---:--:-- rshd

C:\Documents and Settings\Developer>
```

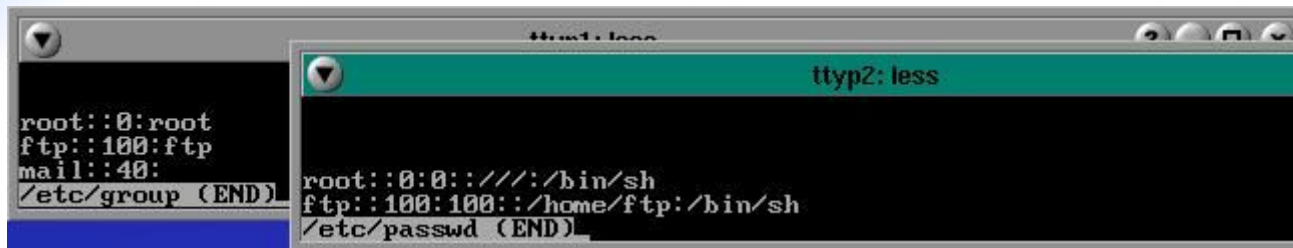


При успешном завершении команды будет выведен результат выполнения команды who -m на целевой системе, в противном случае необходимо проверить настройку модуля TCP/IP и службы Remote Shell

Настройка целевой системы под управлением QNX 4.25

Шаг 4. Настройка и тестирование FTP

- Создадим пользователя и группу “ftp”



The image shows two terminal windows. The left window, titled 'ttty1: less', displays the contents of the /etc/group file:

```
root::0:root
ftp::100:ftp
mail::40:
/etc/group (END)
```

The right window, titled 'ttty2: less', displays the contents of the /etc/passwd file:

```
root::0:0:////:/bin/sh
ftp::100:100:~/home/ftp:/bin/sh
/etc/passwd (END)
```



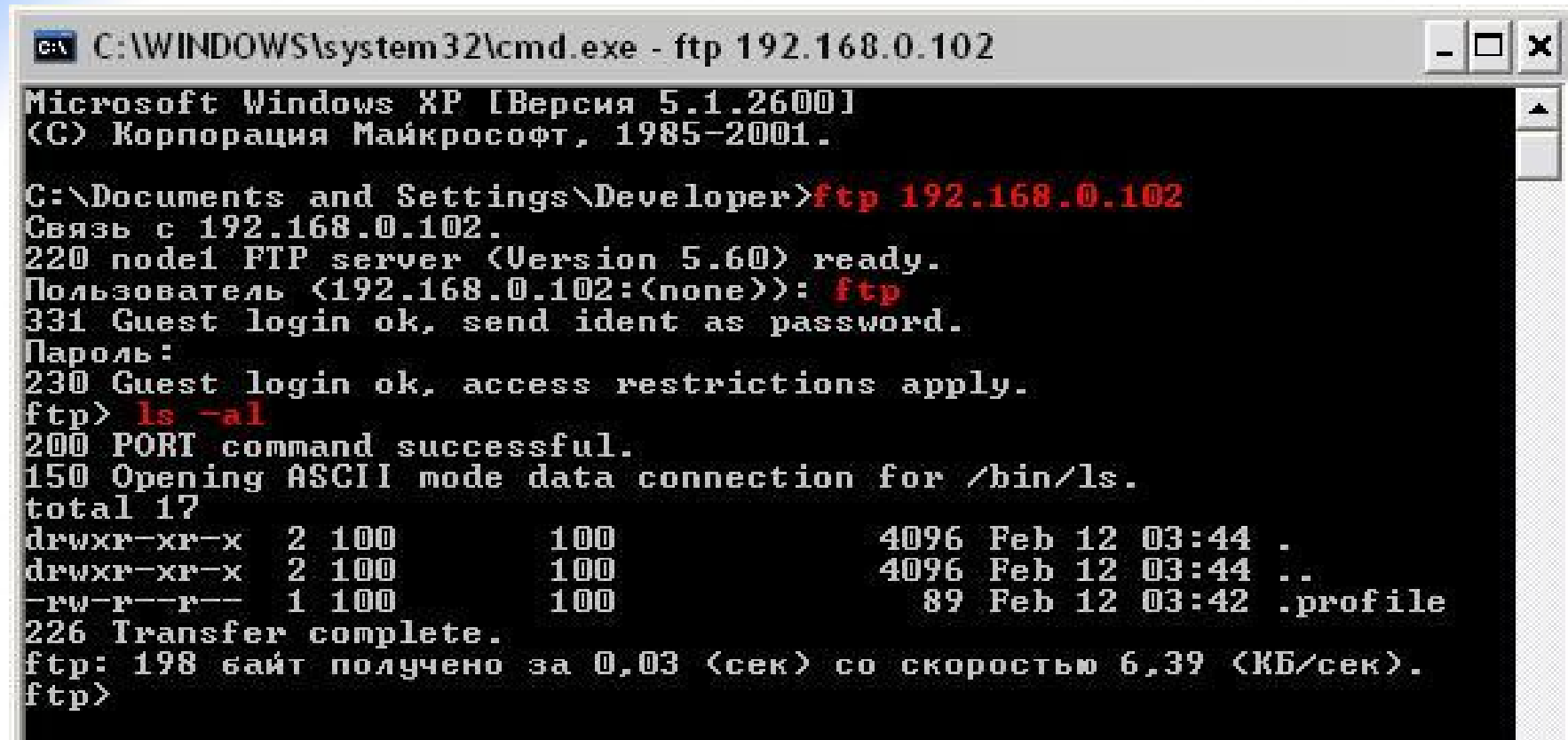
Пользователь “ftp” должен иметь пароль “ftp”

- В командной строке инструментальной системы выполним следующие команды, указав IP – адрес целевой системы:
 - “ftp 192.168.0.102” - для подключения к целевой системе (указав имя пользователя и пароль “ftp”)
 - “ls -al” – для проверки возможности выполнения команд

Настройка целевой системы под управлением QNX 4.25

Шаг 4. Настройка и тестирование FTP

Пример выполнения команд приведен ниже:



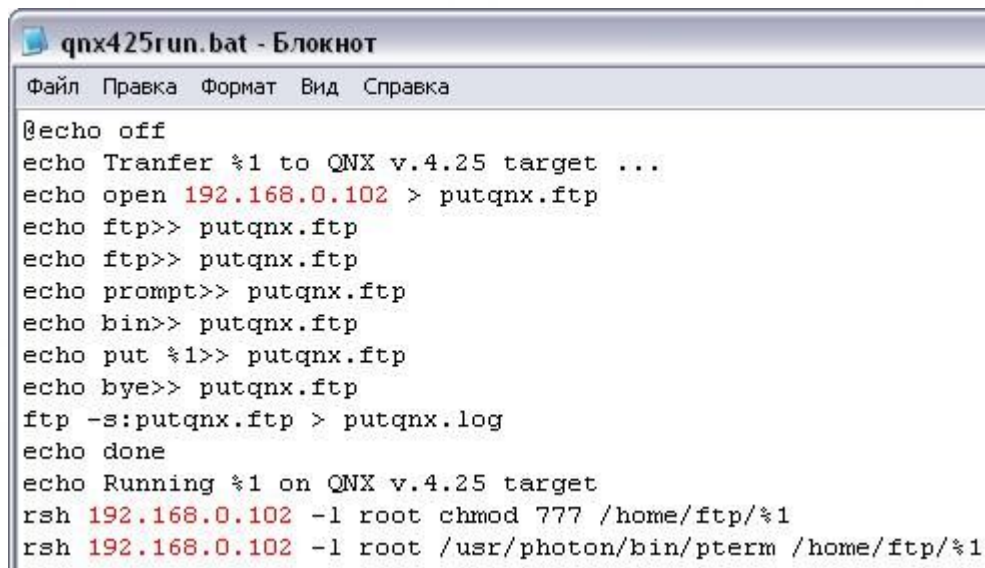
```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - ftp 192.168.0.102
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\Developer>ftp 192.168.0.102
Связь с 192.168.0.102.
220 nodel FTP server (Version 5.60) ready.
Пользователь (192.168.0.102:(none)): ftp
331 Guest login ok, send ident as password.
Пароль:
230 Guest login ok, access restrictions apply.
ftp> ls -al
200 PORT command successful.
150 Opening ASCII mode data connection for /bin/ls.
total 17
drwxr-xr-x  2 100      100      4096 Feb 12 03:44 .
drwxr-xr-x  2 100      100      4096 Feb 12 03:44 ..
-rw-r--r--  1 100      100        89 Feb 12 03:42 .profile
226 Transfer complete.
ftp: 198 байт получено за 0,03 (сек) со скоростью 6,39 (КБ/сек).
ftp>
```

Настройка целевой системы под управлением QNX 4.25

Шаг 5. Настройка скрипта qnx425run.bat

Для обеспечения возможности автоматической передачи исполняемого файла проекта Rhapsody на целевую систему по протоколу FTP в файле “С:\Rhapsody\Share\etc\qnx425run.bat” необходимо указать IP – адрес целевой системы, как это отражено на рисунке:



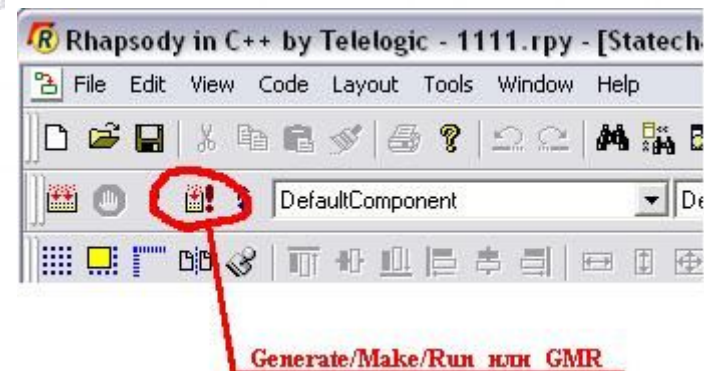
```
qnx425run.bat - Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка

@echo off
echo Tranfer %1 to QNX v.4.25 target ...
echo open 192.168.0.102 > putqnx.ftp
echo ftp>> putqnx.ftp
echo ftp>> putqnx.ftp
echo prompt>> putqnx.ftp
echo bin>> putqnx.ftp
echo put %1>> putqnx.ftp
echo bye>> putqnx.ftp
ftp -s:putqnx.ftp > putqnx.log
echo done
echo Running %1 on QNX v.4.25 target
rsh 192.168.0.102 -l root chmod 777 /home/ftp/%1
rsh 192.168.0.102 -l root /usr/photon/bin/pterm /home/ftp/%1
```


Тестирование адаптера

Шаг 2. Выбор активного адаптера

В настройках текущей конфигурации выбираем адаптер QNX425_x86 и собираем проект (пункт меню Code\GMR)



Тестирование адаптера

Шаг 3. Исполнение на целевой машине



```
tty1: DefaultComponent.qnx
Object created
Start
  Count = 10
  Count = 9
  Count = 8
  Count = 7
  Count = 6
  Count = 5
  Count = 4
  Count = 3
  Count = 2
  Count = 1
  Count = 0
Stop
Object destroyed
```

Спасибо за внимание!

ООО «СВД Встраиваемые Системы»
196066, г. Санкт-Петербург,
Московский проспект, д. 212 А

тел.: (812) 971-71-64
факс: (812) 373-19-07

Интернет: <http://www.kpda.ru/>