

## Опыт переноса реальной системы Z/OS на Hercules

Март 2015г. Ижевск, vlad049@yahoo.com

Решил подробно и пошагово описать методику перевода промышленной системы с реального мейнфрейма на Hercules для современных версий этого эмулятора от 2014г.

Начиная с п.4 методика годится и для тех, у кого уже есть готовые образы томов с рекламных CD-ROM IBM DEMOPkg и ADCD или других источников.

### 1. Порядок переноса образов реальных томов мейнфрейма на ПК.

Перед тем как копировать резидентные тома, рекомендуется уточнить конфигурацию оборудования, которое будет использоваться под Hercules. Например, если под Hercules планируется работать с сервисами TCP/IP, а на реальной машине не было CTC или LCS устройств (адаптеров канал-канал или станции IBM-3172), то рекомендуется добавить в конфигурацию оборудования такие устройства и сформировать новый файл SYS1.IODFxx, который будет использоваться при загрузке Z/OS под Hercules. Следует отметить, что сетевые адаптеры типа OSA, OSA-2, OSA-E машин серии 9672 и других, Hercules версии 3.11 и ниже не поддерживает. Их поддержка анонсирована с версии 4, которая появится в 2015 году. Если по каким-либо причинам добавление устройств не было сделано, то придется заниматься их добавлением уже из под Hercules.

Для надежного переноса образов реальных томов с мейнфрейма на ПК под Windows со стороны Z/OS требуется:

- стандартная утилита ADRDSSU для дампа томов в файл со сжатием;
- утилита TAPECONV для преобразования файла дампа в файл формата AWS для Hercules (требуется перенос кода утилиты из дистрибутива Hercules или более свежей версии с сайта sbttape.org и последующая его трансляция в Z/OS);
- стандартный FTP-клиент.

Со стороны ПК необходим только FTP-сервер (я использовал FileZilla Server).

Трудностей не возникает, пока размер файла дампа не превышает 65000 треков (ограничение файловой системы MVS). При превышении этого размера требуется использовать «многотомный набор данных» - размещение файла на нескольких томах. Например, дампы тома размером 27Гб размещаются в многотомном наборе данных на 8 томах.

Для облегчения работы по массовому переносу образов томов на ПК была создана процедура, объединяющая в себе создание временных наборов данных на рабочих томах, дампы тома в них, преобразование дампа в набор формата AWS, передача его по FTP на ПК.

**Процедура DTVLAWSF** - пример процедуры переноса томов на ПК:

```
//DTVLAWSF PROC U1=3390,U2=3390,V1=,V2=,SP=65000,DS=NEW,CLS=*,
//   VW=TRAF11,TRAF10,TRAF09,TRAF08,TRAF07,TRAF06,TRAF05,TRAF04,
//   IP=10.75.43.95,UW=3390,D=
//*
//* Z/OS – работоспособность проверена
```

```

//* 1. ДАМП ДИСКА ВО ВРЕМЕННЫЙ НАБОР, ВОЗМОЖНО, МНОГОТОМНЫЙ
//* 2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НАБОРА В ФОРМАТ AWS ДЛЯ HERCULES
//* 3. ПЕРЕДАЧА ПО FTP НА СЕРВЕР HERCULES
//* ВНИМАНИЕ !!! ПЕРЕД ЗАПУСКОМ ПРОВЕРИТЬ НАЛИЧИЕ МЕСТА НА ДИСКАХ
//* (ПО 65000 TRK)
//* ПАРАМЕТРЫ:
//*
//* U1 - ТИП ВХОДНОГО УСТРОЙСТВА
//* V1 - ИМЯ ВХОДНОГО ТОМА
//* U2 - ТИП ВЫХОДНОГО УСТРОЙСТВА
//* V2 - ИМЯ ВЫХОДНОГО ТОМА
//* VW - ИМЯ РАБОЧЕГО ТОМА
//* D - ИМЯ ВЫХОДНОГО НД
//* DS - DISP ДЛЯ ВЫХОДНОГО НАБОРА НА ДИСКЕ
//* SP - СПАСЕ НАБОРОВ В TRK
//* CLS - ВЫВОДНОЙ КЛАСС ПЕЧАТИ
//* NI - ИМЯ НД ДЛЯ SYSIN
//*
//STEP1 EXEC PGM=IEFPARM,
// PARM=' DUMP INDDNAME(DISK) OUTDDNAME(TAPE) COM'
//OUT DD UNIT=SYSDA,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,1)
//AWS DD UNIT=&U2,VOL=(PRIVATE,RETAIN,SER=(&V2)),
// DSN=&D,DISP=(OLD,DELETE)
//AWSU DD UNIT=&U2,VOL=(PRIVATE,RETAIN,SER=(&V2)),
// DSN=&D,DISP=(OLD,UNCATLG)
//* -----
//STEP2 EXEC PGM=ADRDSU,REGION=4M
//SYSPRINT DD SYSOUT=&CLS
//DISK DD UNIT=&U1,VOL=(PRIVATE,RETAIN,SER=(&V1)),DISP=OLD
//TAPE DD UNIT=&UW,DISP=(NEW,PASS),SPACE=(TRK,(&SP,65000),RLSE),
// VOL=(PRIVATE,RETAIN,SER=(&VW))
//AWS DD UNIT=&U2,VOL=(PRIVATE,RETAIN,SER=(&V2)),DSN=&D,
// SPACE=(TRK,(&SP,65000),RLSE),DISP=(&DS,PASS)
//SYSIN DD DSN=*.STEP1.OUT,DISP=(SHR,PASS)
//*
//* Converts a tape file to AWSTAPE format for Hercules
//* ВОЗМОЖНО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАЙЛОВ ADRDSU с blksize=65520 (default)
//*
//STEP3 EXEC PGM=TAPECONV,COND=(0,LT)
//STEPLIB DD DSN=SYS2.LINKLIB,DISP=SHR
//SYSUT1 DD DSN=*.STEP2.TAPE,DISP=(OLD,DELETE)
//SYSUT2 DD DSN=*.STEP2.AWS,DISP=(SHR,CATLG,DELETE)
//*
//* ПЕРЕДАЧА КАТАЛОГИЗИРОВАННОГО НАБОРА AWS НА СЕРВЕР HERCULES
//*
//P1 EXEC PGM=IEFPARM,
// PARM='BIN!PUT "&D" &D!QUIT!'
//OUT DD UNIT=SYSDA,DISP=(,PASS),SPACE=(TRK,1)
//*===== 07.09.2012 =====

```

## Задание JDTVTAWF – пример задания переноса 5 томов на ПК:

```

//JDTVTAWF JOB 'CCC','AAA',CLASS=A,MSGCLASS=A,NOTIFY=&SYSUID
//*
//* ДАМП ДИСКА В ФОРМАТ AWS ДЛЯ HERCULES + FTP НА РС
//*
//* ДЛЯ 27 ГБ НУЖНЫ 8 ДИСКОВ (ДЛЯ МНОГОТОМНОГО ДАМПА), Т.К.
//* НА 1 ТОМ МОЖНО РАСПРЕДЕЛИТЬ НАБОР НЕ БОЛЕЕ 65000 TRK.
//* НА 1 ТОМЕ 27ГБ МОЖНО РАЗМЕСТИТЬ 6 НАБОРОВ ПО 65000 TRK.
//* ВРЕМЯ ПЕРЕНОСА ТОМА НА ПК:
//* EWSD00 = 487557 TRK DSS=20МИН, AWS=30МИН FTP=18МИН ИТОГО=68МИН
//* = 21 GB
//*
//DUMPAWS1 EXEC DTVLAWSF,V1=Z14R00,D='DSS.Z14R00.AWS',
// V2='TRAF04,TRAF05,TRAF06,TRAF07,TRAF08,TRAF09,TRAF10,TRAF11',
// VW='TRAF11,TRAF10,TRAF09,TRAF08,TRAF07,TRAF06,TRAF05,TRAF04'
//*

```

```
//DUMPAWS2 EXEC DTVLAWSF,V1=Z14R01,D='DSS.Z14R01.AWS',
// V2='TRAF04,TRAF05,TRAF06,TRAF07,TRAF08,TRAF09,TRAF10,TRAF11',
// VW='TRAF11,TRAF10,TRAF09,TRAF08,TRAF07,TRAF06,TRAF05,TRAF04'
//*
//DUMPAWS3 EXEC DTVLAWSF,V1=Z14R02,D='DSS.Z14R02.AWS',
// V2='TRAF04,TRAF05,TRAF06,TRAF07,TRAF08,TRAF09,TRAF10,TRAF11',
// VW='TRAF11,TRAF10,TRAF09,TRAF08,TRAF07,TRAF06,TRAF05,TRAF04'
//*
//DUMPAWS4 EXEC DTVLAWSF,V1=Z14R03,D='DSS.Z14R03.AWS',
// V2='TRAF04,TRAF05,TRAF06,TRAF07,TRAF08,TRAF09,TRAF10,TRAF11',
// VW='TRAF11,TRAF10,TRAF09,TRAF08,TRAF07,TRAF06,TRAF05,TRAF04'
//*
//DUMPAWS5 EXEC DTVLAWSF,V1=Z14HFS,D='DSS.Z14HFS.AWS',
// V2='TRAF04,TRAF05,TRAF06,TRAF07,TRAF08,TRAF09,TRAF10,TRAF11',
// VW='TRAF11,TRAF10,TRAF09,TRAF08,TRAF07,TRAF06,TRAF05,TRAF04'
//*
//
```

Пример протокола работы задания JDTVTAWF по дампу тома EWSD63 емкостью 27 Гб:

```
JES2 JOB LOG -- SYSTEM SYS7 -- NODE N1
12.28.56 JOB02166 $HASP373 JDTVTAWF STARTED - INIT 1 - CLASS A - SYS SYS7
12.28.56 JOB02166 - --TIMINGS (MINS.)-- ----PAGING COUNTS---
12.28.56 JOB02166 -JOBNAME STEPNAME PROCSTEP RC EXCP CONN TCB SRB CLOCK SERV PG PAGE SWAP VIO SWAPS
12.28.57 JOB02166 -JDTVTAWF DUMPAWS3 STEP1 00 22 45 .00 .00 .0 399 0 0 0 0 0
12.50.01 JOB02166 -JDTVTAWF DUMPAWS3 STEP2 00 973K 1286K 6.89 .25 21.0 39448K 0 0 0 0 0
13.32.11 JOB02166 -JDTVTAWF DUMPAWS3 STEP3 00 2919K 1208K 1.04 .39 42.1 21414K 0 0 0 0 0
13.32.11 JOB02166 -JDTVTAWF DUMPAWS3 P1 00 20 8 .00 .00 .0 441 0 0 0 0 0
14.07.23 JOB02166 -JDTVTAWF DUMPAWS3 FTP 00 1946K 600K 1.69 .26 35.1 19157K 0 0 0 0 0
14.07.23 JOB02166 -JDTVTAWF ENDED. NAME-C*****B
14.07.23 JOB02166 $HASP395 JDTVTAWF ENDED
```

```
IEF142I JDTVTAWF STEP1 DUMPAWS3 - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
IEF373I STEP/STEP1 /START 2015071.1228
IEF374I STEP/STEP1 /STOP 2015071.1228 CPU 0MIN 00.00SEC SRB 0MIN 00.00SEC
IEF142I JDTVTAWF STEP2 DUMPAWS3 - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
IEF373I STEP/STEP2 /START 2015071.1228
IEF374I STEP/STEP2 /STOP 2015071.1250 CPU 6MIN 53.62SEC SRB 0MIN 15.31SEC
IEF142I JDTVTAWF STEP3 DUMPAWS3 - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
IEF373I STEP/STEP3 /START 2015071.1250
IEF374I STEP/STEP3 /STOP 2015071.1332 CPU 1MIN 02.53SEC SRB 0MIN 23.81SEC
IEF142I JDTVTAWF P1 DUMPAWS3 - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
IEF373I STEP/P1 /START 2015071.1332
IEF374I STEP/P1 /STOP 2015071.1332 CPU 0MIN 00.00SEC SRB 0MIN 00.00SEC
IEF142I JDTVTAWF FTP DUMPAWS3 - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0000
IEF373I STEP/FTP /START 2015071.1332
IEF374I STEP/FTP /STOP 2015071.1407 CPU 1MIN 41.46SEC SRB 0MIN 16.10SEC
IEF375I JOB/JDTVTAWF/START 2015071.1228
IEF376I JOB/JDTVTAWF/STOP 2015071.1407 CPU 8MIN 50.41SEC SRB 1MIN 08.95SEC
```

```
PAGE 0001 5695-DF175 DFSMSDSS V1R3.0 DATA SET SERVICES 2015.071 12:28
DUMP INDDNAME(DISK) OUTDDNAME(TAPE) COM
ADR101I (R/I)-RI01 (01), TASKID 001 HAS BEEN ASSIGNED TO COMMAND 'DUMP '
ADR109I (R/I)-RI01 (01), 2015.071 12:28:58 INITIAL SCAN OF USER CONTROL STATEMENTS COMPLETED.
ADR016I (001)-PRIME(01), RACF LOGGING OPTION IN EFFECT FOR THIS TASK
ADR006I (001)-STEND(01), 2015.071 12:28:58 EXECUTION BEGINS
ADR006I (001)-STEND(02), 2015.071 12:50:01 EXECUTION ENDS
ADR013I (001)-CLTSK(01), 2015.071 12:50:01 TASK COMPLETED WITH RETURN CODE 0000
ADR012I (SCH)-DSSU (01), 2015.071 12:50:01 DFSMSDSS PROCESSING COMPLETE. HIGHEST RETURN CODE IS 0000
```

.....  
Программа TAPECONV конвертации файла дампа в AWS-формат работает без протокола

```
.....
EZA1736I FTP 10.75.43.95 (EXIT)
EZA1450I IBM FTP CS V1R4
EZA1772I FTP: EXIT has been set.
EZA1554I Connecting to: 10.75.43.95 port: 21.
220-FileZilla Server version 0.9.41 beta
220-written by Tim Kosse (Tim.Kosse@gmx.de)
220 Please visit http://sourceforge.net/projects/filezilla/
```

```

EZA1701I >>> USER mf
331 Password required for mf
EZA1701I >>> PASS
230 Logged on
EZA1460I Command:
EZA1736I BIN
EZA1701I >>> TYPE I
200 Type set to I
EZA1460I Command:
EZA1736I PUT 'DSS.EWSD63.AWS' DSS.EWSD63.AWS
EZA1701I >>> SITE VARrecfm LRECL=32760 RECFM=U BLKSIZE=32760
504 Command not implemented for that parameter
EZA1701I >>> PORT 192,168,61,90,10,127
EZA1554I Connecting to: 10.75.43.95 port: 21.
220-FileZilla Server version 0.9.41 beta
220-written by Tim Kosse (Tim.Kosse@gmx.de)
220 Please visit http://sourceforge.net/projects/filezilla/
EZA1701I >>> USER mf
331 Password required for mf
EZA1701I >>> PASS
230 Logged on
EZA1460I Command:
EZA1736I BIN
EZA1701I >>> TYPE I
200 Type set to I
EZA1460I Command:
EZA1736I PUT 'DSS.EWSD63.AWS' DSS.EWSD63.AWS
EZA1701I >>> SITE VARrecfm LRECL=32760 RECFM=U BLKSIZE=32760
504 Command not implemented for that parameter
EZA1701I >>> PORT 192,168,61,90,10,127
200 Port command successful
EZA1701I >>> STOR DSS.EWSD63.AWS
150 Opening data channel for file transfer.
EZA1485I 75184200 bytes transferred.
EZA1485I 151351200 bytes transferred.
EZA1485I 225388800 bytes transferred.
.....
EZA2509I 22092 megabytes transferred.
EZA2509I 22205 megabytes transferred.
226 Transfer OK
EZA2536I 22300 Mbytes transferred in 2110.390 seconds. Transfer rate 11080.51 Kbytes/sec.
EZA1460I Command:
EZA1736I QUIT
EZA1701I >>> QUIT
221 Goodbye

```

После нормального завершения задания (и ненормального то же) необходимо почистить от многотомных AWS-наборов рабочие диски. Это можно сделать системной утилитой или в редакторе ISPF опция 3.4 (работа с оглавлением тома). Но здесь многотомный набор удаляется очень хитро – поле «Volume serial» оставляем пустым, а выше него в поле «Dname Level» вводим префикс имени набора данных, в нашем случае DSS.\* для имен вида DSS.xxxxxx.AWS. Тогда высветится список имен многотомных наборов, которые уже можно будет удалить по команде D (DELETE). Если тома небольшие и их копирование занимает небольшое время, то удаление многотомных наборов можно вставить в процедуру.

Кто готов рискнуть надежностью ради ускорения процесса переноса образов томов, можно использовать утилиту CCKDDUMP для прямого преобразования реального тома в файл с образом для Hercules (требуется перенос кода утилиты из дистрибутива Hercules или более свежей версии с сайта sbttape.org и последующая его трансляция в Z/OS). Этот файл передается по FTP на ПК и сразу готов к работе под Hercules.

В результате переноса на ПК всех томов с дисковых массивов получилось 1.6 Тб AWS-файлов с дампами. Пока шла отладка Hercules, дампы всех томов делались неоднократно. Никаких сбоев и разрушений обнаружено не было. Кроме того, около 100 томов были восстановлены на реальную систему обратно из-за отказа одной из дисковых систем EMC-8530. Т.е. копии томов на ПК помогли спасти реальную информацию с разрушенного массива.

На всякий случай, привожу пример обратной передачи образа тома с ПК на мейнфрейм по FTP, т.к. есть тонкости при создании многотомного набора из файла большого объема.

**Задание JFTP** – пример задания приема файла AWS-дампа с ПК на мейнфрейм по FTP:

```
//JFTP JOB 'CCC','AAA',CLASS=A,MSGCLASS=A,NOTIFY=&SYSUID
//*
//* КОПИРОВАНИЕ БОЛЬШОГО НАБОРА С ПК ПО FTP
//*
//FTP1 EXEC PGM=FTP,REGION=4M,PARM='10.75.43.95 21 (EXIT'
//SYSPRINT DD SYSOUT=*
//NETRC DD DSN=SYS1.PARMLIB(FTPNETRC),DISP=SHR
//OUTPUT DD SYSOUT=*
//INPUT DD *
DIR
LOCSITE PRI=65000 SEC=65000 RECFM=U LRECL=0 BL=32760
LOCSITE VCOUNT=7
LOCSITE VOL=(TRAF04,TRAF05,TRAF06,TRAF07,TRAF08,TRAF09,TRAF10,TRAF11)
BIN
GET DSS.ZONAOS.AWS 'DSS1.ZONAOS.AWS'
QUIT
//*
```

Далее надо будет конвертировать файл с дампом формата AWS в обычный формат с помощью утилиты RAWTAPE (требуется перенос кода утилиты из дистрибутива Hercules или более свежей версии с сайта sbttape.org и последующая его трансляция в Z/OS) и восстановить его на дисковый том.

## 2. Установка Hercules и эмулятора терминала TN3270.

Если имеется потребность работы гостевой ОС с TCP/IP, то для исключения неизвестных правок в системе устанавливаем с дистрибутива Windows XP-64, 7 или 8. Дистрибутивы Windows с разрядностью 32 бит не рассматриваем, т.к. теперь даже ноутбук сложно найти с памятью менее 4 Гб. Если 32 бит все же нужно по каким-то причинам, то Hercules-32 успешно работает и на Windows-64, правда максимальный объем памяти для гостевой ОС будет ограничен 768Мб. Если работа гостевой ОС с TCP/IP не планируется или ее там нет, то Hercules можно ставить на любую работающую систему с Windows.

Скачиваем последнюю версию Hercules и документацию с официального сайта:

<http://www.hercules-390.eu>

Читаем документацию по последней версии Hercules. Если придется обращаться к старой, то следует иметь ввиду, что многое в ней устарело или даже неверно для новых версий.

Ставим Hercules v3.11 нужной разрядности с того дистрибутива, который удобнее.

**Дистрибутив zip** – распаковываем в нужный каталог (в моем случае F:/HERCULES). Путь для каталога прописываем в bat-файлах вызова Hercules и его утилит или в переменной окружения PATH.

**Дистрибутив msd** – установщик ставит Hercules в каталог C:\Program Files\Hercules\R3.11 и автоматически добавляет путь в переменную окружения PATH.

После установки Hercules можно сразу же запускать, причем, для Win 7 и 8 с правами администратора.

В качестве эмулятора терминала IBM-3270 можно использовать любой удобный в работе эмулятор TN3270 - лицензионный или бесплатный, например, “Vista tn3270”, “Mosha W32 TN3270”, “IBM Personal Communications“, “Entire Connection Software AG”.

Настраиваем клиент TN3270 и bat-файл для его запуска:

- задаем порт, например, 3270 в файле конфигурации Hercules - CNSLPORT 3270;
- в bat-файле запуска клиента TN3270, соответственно, задаем порт 3270, а в качестве IP-адреса подключения используем localhost;
- в клиенте TN3270 задаем в качестве клавиши обмена информацией с гостевой системой клавишу “Правый Ctrl” или любую другую более удобную, т.к. на терминалах IBM-3270 клавиша “Enter” используется для перевода строки, а для обмена информацией имеется специальная клавиша “Ввод”. Из специальных клавиш терминала IBM-3270 необходимо так же задать клавишу “PA1” (если нет ее графического аналога на экране эмулятора) – прерывание текущей транзакции или “Внимание”. Некоторые автономные программы IBM, в частности ICKDSF, используют именно клавишу “PA1” для идентификации активности терминала, а не клавишу “Ввод”.

После запуска клиента TN3270 с захватом адреса 00C1 из cnf-файла на консоли Hercules должно появиться сообщение

```
HNSTЕ009I Client 127.0.0.1 connected to 3270 device 0:00C1
```

А в окне клиента TN3270 должна появиться заставка Hercules.

Если клиент TN3270 запускается с удаленного ПК, например, 191.168.61.199, то на консоли Hercules должно появиться сообщение

```
HNSTЕ009I Client 191.168.61.199 connected to 3270 device 0:00C1
```

Теперь Hercules готов к работе с гостевыми системами, естественно, после настройки файла конфигурации.

Следует отметить, что возможна одновременная работа нескольких копий Hercules одновременно при условии указания разных номеров портов в параметре CNSLPORT в файле конфигурации.

Все тома-файлы, описанные в файле конфигурации, блокируются Windows (верно для Win 7 и 8) для доступа из других приложений, в том числе, и из дополнительных копий Hercules.

Завершать работу с Hercules следует обязательно с помощью команд **suspend** или **quit (exit)**, которые корректно закрывает все процессы и операции ввода-вывода. При аварийном завершении Hercules возможно разрушение оглавлений дисковых томов из-за незавершенного ввода-вывода и несохраненных кэшей.

### 3. Восстановление на ПК дампов томов под Hercules.

Распределяем тома утилитой Hercules **dasdload**. У сжатых томов я ставлю уточнение **.Z** после имени, у несжатых томов **.9** или **.27**, в зависимости от емкости тома.

**dasdvtoc-zip.cmd** – пример cmd-файла создания сжатого тома с оглавлением.

```
@echo off
rem *****
rem      Создание сжатого (-z) тома со VTOC
rem
rem Внимание !!! Объем сжатого содержимого тома не более 4Гб !!!
rem (том можно создать хоть 27Гб, но хранить там можно не более 4Гб !!!
rem Оглавление тома (VTOC) не индексировано - годится только для MVS.
rem OS/390 и Z/OS том видят, но без индексации не работают со VTOC,
rem т.е. в системе требуется "быстрая" инициализация тома.
rem *****
rem Параметры:
rem TRK - размер VTOC в TRK в 10 с/с (1 TRK = 50 DSCB для IBM-3390 )
rem   14 - для томов 1.2 ГБ
rem   29 - для томов 2.8 ГБ
rem   44 - для томов 8.5 ГБ
rem  149 - для томов 27 ГБ
rem A   - создать альтернативные дорожки
rem *****
rem
rem Формирование даты/времени в формате YYYYMMDD_hhmmss
set now=%TIME:~0,-3%
set now=%now:=%
set now=%now: =0%
set now=%DATE:~-4% %DATE:~3,2% %DATE:~0,2%_%now%
setlocal
set PATH=F:\Hercules\311
call :crevol CATD01 3390-1
goto :EOF
:crevol
echo %1 %2 > dasdload.ctl
echo sysvtoc vtoc trk 29 >> dasdload.ctl
dasdload -z -a dasdload.ctl %1.Z >> F:\BAT\prt_dl_%now%.txt
del dasdload.ctl
goto :EOF
endlocal
```

**dasdvtoc-27.cmd** – пример cmd-файла создания несжатых томов с оглавлением.

```
@echo off
rem *****
rem      Создание несжатого (-lfs) тома 27 ГБ со VTOC
rem
rem Внимание !!!
rem Оглавление тома (VTOC) не индексировано - годится только для MVS.
rem OS/390 и Z/OS том видят, но без индексации не работают со VTOC,
rem т.е. в системе требуется "быстрая" инициализация тома.
rem *****
rem Параметры:
rem TRK - размер VTOC в TRK в 10 с/с (1 TRK = 50 DSCB для IBM-3390 )
rem   14 - для томов 1.2 ГБ
```

```

rem    29 - для томов 2.8 ГБ
rem    44 - для томов 8.5 ГБ
rem    149 - для томов 27 ГБ
rem A  - создать альтернативные дорожки
rem *****
rem
rem Формирование даты/времени в формате YYYYMMDD_hhmmss
set now=%TIME:~0,-3%
set now=%now:=%
set now=%now: =0%
set now=%DATE:~-4%%DATE:~3,2%%DATE:~0,2%_now%
setlocal
set PATH=F:\Hercules\311
call :crevol DBCOP1 3390-27
call :crevol DBCOP2 3390-27
call :crevol DBCOP3 3390-27
call :crevol DBCOP4 3390-27
call :crevol DBCOP5 3390-27
goto :EOF
:crevol
echo %1 %2 > dasdload.ctl
echo sysvtoc vtoc trk 149 >> dasdload.ctl
rem dasdload -z -a dasdload.ctl %1.CCKD
dasdload -lfs -a dasdload.ctl %1.127 >> F:\BAT\prt_dl_%.now%.txt
del dasdload.ctl
goto :EOF
endlocal

```

Восстанавливаем тома системной автономной утилитой **ADRDSS**.

**adr\_\_dss.bat** – пример bat-файла по восстановлению тома из дампа ADRDSS.

```

@echo off
rem *****
rem    Восстановление тома по ADRDSS из дампа
rem    Внимание !!! ADRDSS проверяет метку тома перед восстановлением
rem *****
rem Формирование даты/времени в формате YYYYMMDD_hhmmss
set now=%TIME:~0,-3%
set now=%now:=%
set now=%now: =0%
set now=%DATE:~-4%%DATE:~3,2%%DATE:~0,2%_now%
F:
chdir \HERCULES\311
hercules -f F:\BAT\adr_proba.cnf >> F:\BAT\prt_adr_%.now%.txt

```

**adr\_proba.cnf** – конфигурация оборудования для bat-файла **adr\_\_dss.bat**

```

#
# Configuration file for Hercules ESA/390 emulator
#
CPUSERIAL 000611
CPUMODEL 4381
CPUVERID FD
MAINSIZE 64
XPNDSIZE 0
CODEPAGE default
CNSLPORT 3270
NUMCPU 1
HERCPRIO 0
CPUPRIO 15
DEVPRIO 8
TODPRIO -20
SYSEPOCH 1900
TZOFFSET +0400
PANRATE FAST

```



```

ARCHMODE S/370
000D 3505 F:/BAT/adr_proba.jcl ascii trunc
000F 3211 F:/BAT/prt00f.txt
0280 3420 F:/ZOS/adrss.zos.aws
001F 3270
0080 3270
0380 3390 F:/ZOS/DBCOP1.27
0381 3390 F:/ZOS/DBCOP2.27
0382 3390 F:/ZOS/DBCOP3.27
0383 3390 F:/ZOS/DBCOP4.27
0384 3390 F:/ZOS/DBCOP5.27
06C0 3420 F:/ZOS/DSS.DBCOP1.AWS
06C1 3420 F:/ZOS/DSS.DBCOP2.AWS
06C2 3420 F:/ZOS/DSS.DBCOP3.AWS
06C3 3420 F:/ZOS/DSS.DBCOP4.AWS
06C4 3420 F:/ZOS/DSS.DBCOP5.AWS

```

## **adr\_proba.jcl** – управляющие карты на устройстве 00D для утилиты ADDRSS

```

RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C0) TOADDR(380) VFY(DBCOP1)
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C1) TOADDR(381) VFY(DBCOP2)
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C2) TOADDR(382) VFY(DBCOP3)
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C3) TOADDR(383) VFY(DBCOP4)
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C4) TOADDR(384) VFY(DBCOP5)

```

Запускаем bat-файл **adr\_\_dss.bat** – вызывается Hercules и распределяет устройства. Далее запускаем эмулятор терминала TN3270, где сразу появляется заставка Hercules.

```

08:31:15 Hercules Version 3.11
08:31:15 (c)Copyright 1999-2010 by Roger Bowler, Jan Jaeger, and others
08:31:15 Built on Sep 14 2014 at 19:07:47
08:31:15 Build information:
08:31:15 Windows (MSVC) build for AMD64
08:31:15 Modes: S/370 ESA/390 z/Arch
08:31:15 Max CPU Engines: 8
08:31:15 Using fthreads instead of pthreads
08:31:15 Dynamic loading support
08:31:15 Using shared libraries
08:31:15 HTTP Server support
08:31:15 No SIGABEND handler
08:31:15 Regular Expressions support
08:31:15 Automatic Operator support
08:31:15 Machine dependent assists: cmpxchg1 cmpxchg4 cmpxchg8
08:31:15 Running on HERCULES Windows_NT-6.2 AMD64 MP=4
08:31:15 HHCHD018I Loadable module directory is hercules
08:31:15 Crypto module loaded (c) Copyright Bernard van der Helm, 2003-2010
08:31:15 Active: Message Security Assist
08:31:15 Message Security Assist Extension 1
08:31:15 Message Security Assist Extension 2
08:31:15 Message Security Assist Extension 3
08:31:15 Message Security Assist Extension 4
08:31:15 HHCCF065I Hercules: tid=000000AC, pid=1000, pgid=1000, priority=0
08:31:15 HHCTA004I 0280: F:/ZOS/adrss.zos.aws is a AWS Format tape file
08:31:15 HHCTA020I F:/ZOS/DBCOP1.27 cyls=32763 heads=15 tracks=491445 trklen=56832
08:31:15 HHCTA020I F:/ZOS/DBCOP2.27 cyls=32763 heads=15 tracks=491445 trklen=56832
08:31:15 HHCTA020I F:/ZOS/DBCOP3.27 cyls=32763 heads=15 tracks=491445 trklen=56832
08:31:15 HHCTA020I F:/ZOS/DBCOP4.27 cyls=32763 heads=15 tracks=491445 trklen=56832
08:31:15 HHCTA020I F:/ZOS/DBCOP5.27 cyls=32763 heads=15 tracks=491445 trklen=56832
08:31:15 HHCTA004I 06C0: F:/ZOS/DSS.DBCOP1.AWS is a AWS Format tape file
08:31:15 HHCTA004I 06C1: F:/ZOS/DSS.DBCOP2.AWS is a AWS Format tape file
08:31:15 HHCTA004I 06C2: F:/ZOS/DSS.DBCOP3.AWS is a AWS Format tape file
08:31:15 HHCTA004I 06C3: F:/ZOS/DSS.DBCOP4.AWS is a AWS Format tape file
08:31:15 HHCTA004I 06C4: F:/ZOS/DSS.DBCOP5.AWS is a AWS Format tape file
08:31:15 HHCTE001I Console connection thread started: tid=00000B20, pid=1000
08:31:15 HHCCP002I CPU0000 thread started: tid=00000F18, pid=1000, priority=15
08:31:15 HHCTT002I Timer thread started: tid=00000DA0, pid=1000, priority=-20

```

```
08:31:15 HHCCP003I CPU0000 architecture mode S/370
08:31:15 HHCPN001I Control panel thread started: tid=000000AC, pid=1000
08:31:15 HHCTE003I Waiting for console connection on port 3270
08:31:15 HHCAO001I Hercules Automatic Operator thread started;
08:31:15      tid=00000E08, pri=0, pid=1000
08:31:45 HHCTE009I Client 127.0.0.1 connected to 3270 device 0:001F
08:31:53 IPL 280
```

Загружаемся с устройства 280, где у нас распределен файл с автономной утилитой ADRDSS.

На экране терминала внизу справа появляется сообщение

**Clear screen when ready -->**

Нажимаем Enter (правый Ctrl) -->

На экране терминала появляется сообщение

5694-A01 DFSMSDSS STAND-ALONE V1.03.0

ADRY005E DEFINE INPUT DEVICE, REPLY 'DDDD,CCUU' OR 'CONSOLE' (ввод карт вручную)

ENTER INPUT/COMMAND:

**CARD,00D**

ADRY006E DEFINE OUTPUT DEVICE, REPLY 'DDDD,CCUU' OR 'CONSOLE'

ENTER INPUT/COMMAND:

**PRNT,00F**

Выполняется чтение управляющих карт с 00D, печать протокола на 00F, восстановление диска с ленты (дисков, если карт несколько).

Запросов больше никаких не выдается

По завершению управляющих карт выдается сообщение

ADRY012E INTERVENTION REQUIRED,000D (требуется вмешательство для 00D)

В протоколе работы автономной утилиты ADRDSS видим следующее:

```
SA/370 5694-A01 DFSMSDSS STAND-ALONE V1.03.0      TIME: 08:32:24  03/10/15  PAGE 1
```

```
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C0) TOADDR(380) VFY(DBCOP1)
```

```
ADRY0001I FUNCTION COMPLETED, HIGHEST CONDITION CODE WAS 0
```

```
08:33:52 03/10/15
```

```
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C1) TOADDR(381) VFY(DBCOP2)
```

```
ADRY0001I FUNCTION COMPLETED, HIGHEST CONDITION CODE WAS 0
```

```
08:35:08 03/10/15
```

```
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C2) TOADDR(382) VFY(DBCOP3)
```

```
ADRY0500I NEXT TRACK TO WRITE:
```

```
TRACK CCHN = X'0FFF 0000'
```

```
08:37:52 03/10/15
```

```
ADRY0001I FUNCTION COMPLETED, HIGHEST CONDITION CODE WAS 0
```

```
08:38:03 03/10/15
```

```
RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C3) TOADDR(383) VFY(DBCOP4)
```

```
ADRY0500I NEXT TRACK TO WRITE:
```

```
TRACK CCHN = X'0FFF 0000'
```

```
08:40:52 03/10/15
```

```
ADRY0001I FUNCTION COMPLETED, HIGHEST CONDITION CODE WAS 0
```

```
08:41:06 03/10/15 RESTORE FROMDEV(3400) FROMADDR(06C4) TOADDR(384) VFY(DBCOP5)
```

```
ADRY0001I FUNCTION COMPLETED, HIGHEST CONDITION CODE WAS 0
```

```
08:41:50 03/10/15
```

Т.о. все тома были восстановлены с кодом возврата 0, т.е. нормально.

После восстановления всех необходимых для работы системы образов томов, приступаем к описанию аппаратной конфигурации Z/OS в файле .cnf Hercules.

Кто не знает где в Z/OS взять утилиту ADRDSS, выполните следующее задание:

```
//JADRDSS JOB 'CCC','AAA',CLASS=A,MSGCLASS=A,NOTIFY=&SYSUID
//*
//* Получение автономной утилиты ADRDSS
//*
//COPY EXEC PGM=ADRDSSU,REGION=4M
//SYSPRINT DD SYSOUT=*
//SYSUT1 DD DSN=SYS1.SADRYLIB,DISP=SHR
//SYSUT2 DD UNIT=SYSDA,VOL=SER=Z14R01,DSN=SYS2.ADRDSS.IPLC,
// DISP=(,KEEP),SPACE=(TRK,(40,5)),
// DCB=(DSORG=PS,RECFM=F,BLKSIZE=80,LRECL=80)
//SYSIN DD *
BUILD SA INDD(SYSUT1) OUTDD(SYSUT2)
//
```

Далее, сконвертируйте полученный файл в файл формата AWS и переместите его на ПК, где под Hercules он будет пригоден для загрузки с ленточного устройства.

## 4. Настройка файла конфигурации Hercules и запуск Z/OS.

Описываем конфигурацию оборудования для текущей конфигурации Z/OS:

```
*****
# Configuration file for Hercules ESA/390 emulator
# Внимание !!! Не корректировать при работе Hercules
*****
CPUSERIAL 060211      # CPU serial number
CPUMODEL  9672       # CPU model number
ARCHMODE  ESA/390    # Architecture mode S/370, ESA/390 or z/Arch
OSTAILOR  Z/OS       # OS tailoring
#MAINSIZE 768 - это максимум для 32-bit Hercules !!!
MAINSIZE  1536       # Main storage size in megabytes
XPNDSIZE  0          # Expanded storage size in megabytes
ENGINES   CP,CP,CP,CP,CP,CP,AP,IP # specifies the type of engine for each installed processor
MAXCPU    8          # Maximum number of CPUs
NUMCPU    8          # Number of CPUs
# Unix very high dispatching priority -20 = Real-time Windows process priority
# Unix time-critical tasks, dispatching priority -15 = High-time Windows process priority
HERCPRIO  0          # Hercules process runs at Normal priority
CPUPRIO   15         # CPU thread(s) run at Low priority
DEVPRIO   8          # Device thread(s) run at Below Normal priority
DEVTMAX   8          # Device threads, 8 on Windows, else unlimited
TODPRIO  -20        # TOD Clock and timer thread are Time Critical
TODDRAG   1.00
LOADPARAM 011077     # IPL parameter
# 0110 = adress SYS1.IPLPARAM
# 77 = SYS1.IPLPARAM(LOADxx) 77 = 07 без LPAR + OS#1
# 07 = LOAD07 --> SYS1.IODF07
SYSEPOCH  1900       # Base year for initial TOD clock
TZOFFSET  +0000      # Using UTC (GMT)
PGMPRDOS  LICENSED
CNSLPORT  3270       # TCP port number to which consoles connect
*****
# устройства z/OS 1.4 *
*****
000C 1403 F:/ZOS/PRT/prt00c.txt crlf
000D 1403 F:/ZOS/PRT/prt00d.txt crlf
000E 1403 F:/ZOS/PRT/prt00e.txt crlf
000F 1403 F:/ZOS/PRT/prt00f.txt crlf
0080 3270 # консоль
0084.8 3270 # железные терминалы под VTAM
00c0.2 3270 # дополнительные консоли
0A40.2 LCS -n 10.75.43.95 10.75.43.90 # LAN Channel Station, Windows
0110 3390 F:/ZOS/Z14R00.110
```

```
0111 3390 F:/ZOS/Z14R01.111
0160 3390 F:/ZOS/SMF001.1Z
***** МНОГО ДИСКОВ
0381 3390 F:/ZOS/WORK01.9
0382 3390 F:/ZOS/WORK02.9
0383 3390 F:/ZOS/WORK03.9
0384 3390 F:/ZOS/WORK04.9
0385 3390 F:/ZOS/WORK05.9
0386 3390 F:/ZOS/WORK06.9
022C 3390 F:/ZOS/SPUS12.27
0640 3480
0641 3480
```

# Изменения в Z/OS после переноса на ПК для работы под Hercules:

```
# 1. Меняем профиль оборудования с IODF07 на IODF77 для работы с LCS
# Загружаться с LOADPARM 011077
# где 0110 = адрес устройства с SYS1.IPLPARM
# 77 = раздел SYS1.IPLPARM(LOAD77) указывает на файл конфигурация устройств
# LOAD77 --> SYS1.IODF77, где описана конфигурация устройств с LCS
# Из LOAD77 убраны LPAR + OS#1
# 2. Первую загрузку делаем с параметром VAL=77 (список томов под Hercules)
# 3. Т.к. профиль TCP/IP еще не переделан, то подключаемся к железным терминалам
# по адресу 10.75.43.95/3270 через VTAM
# 4. Копируем список томов под Hercules из SYS1.PARMLIB(VATLST77) в SYS1.PARMLIB(VATLST00)
# 5. Копируем профиль TCP/IP из SYS1.PARMLIB(TCPPRO77) в SYS1.PARMLIB(TCPPROF)
# 6. Перезагружаем Z/OS, проверяем работу TCP/IP по адресу 10.75.43.90
#
```

Запускаем Hercules. По протоколу внимательно изучаем отсутствие ошибок в файле конфигурации.

Загружаем Z/OS. Отличий от обычной загрузки нет, но возможно появление дополнительных сообщений, связанных с рассинхронизацией по времени при дампе резидентных томов критически важных наборов данных расположенных на разных томах. Например, для SYSPLEX и JES2 могут выдаваться такие сообщения:

```
IXC414I CANNOT JOIN SYSPLEX SYSPLEX1 WHICH IS RUNNING IN MONOPLEX MODE: CONFIGURATION REQUIREMENT
IXC404I SYSTEM(S) ACTIVE OR IPLING: SYS7
* IXC420D REPLY I TO INITIALIZE SYSPLEX SYSPLEX1, OR R TO REINITIALIZE XCF. REPLYING I WILL IMPACT OTHER
ACTIVE SYSTEMS.
.r 00,i
*$HASP479 UNABLE TO OBTAIN CKPT DATA SET LOCK - MEMBER=SYS7
*02 $HASP454 SHOULD JES2 BYPASS THE MULTI-MEMBER INTEGRITY LOCK? ('Y' OR 'N')
R 02,Y
```

При последующих загрузках такие сообщения больше не появятся.

## 5. Установка и настройка TCP/IP для Hercules и Z/OS.

**Внимание !!!** Если от гостевой операционной системы требуется только терминальный доступ, то TCP/IP устанавливать не нужно. Эту функцию прекрасно выполняет сам Hercules, которому как приложению Windows, доступны все возможности реального сетевого адаптера. Но если требуется работа с сервисами TCP/IP, такими как FTP, почта и т.д., то делаем следующее:

### Ставим WinPcap v4.3.1

WinPcap - это пакет программ, позволяющий приложениям захватывать и передавать сетевые пакеты в обход стека протоколов. Имеет функции фильтрации пакетов на уровне ядра, движок статистики сети и поддержку удаленного захвата пакетов. WinPcap состоит

из драйвера, который предоставляет Windows низкоуровневый сетевой доступ, и библиотеки, которая используется для быстрого доступа к низкоуровневым сетевым слоям.

Скачиваем последнюю версию WinPcap с официального сайта <http://www.winpcap.org/> и устанавливаем.

**Внимание !!!** Если во время установки пакета CTCI-32 v3.3.3 будет доступен интернет, то установщик сам скачает и установит WinPcap, что в этом случае делает ненужной его отдельную установку.

### **Ставим CTCI-32 v3.3.3**

**CTCI-32 (Hercules Channel to Channel Link to Windows TCP/IP stack)** позволяет любой сетевой операционной системе под Hercules общаться с внешним миром через моделируемый виртуальный адаптер Ethernet, который работает с сетевым стеком Windows-хоста напрямую. CTCI-32 для Windows-хоста обозначается как CTCI-WIN. CTCI-WIN предоставляет виртуальный сетевой "TunTap" функционал для Hercules. CTCI-WIN состоит из ряда Windows DLLs ("TunTap" и "FishPack"), обеспечивающих программный интерфейс между Hercules, CTCI-WIN, и драйвером устройства WinPcap и инструментом тестирования, проверяющим надлежащую сетевую функциональность CTCI-WIN.

Для своей работы CTCI-WIN требуется WinPcap - драйвер устройства, который может перехватить пакеты с сетевого адаптера и направлять на него свои пакеты. CTCI-WIN использует WinPcap для передачи пакетов с виртуального адаптера Hercules на реальный сетевой адаптер Windows-хоста и наоборот, таким образом предоставляя виртуальной гостевой ОС Hercules реальное физическое присутствие в реальной физической сети Windows-хоста.

"TunTap" DLL обеспечивает интерфейс между Hercules и CTCI-WIN, а "FishPack" DLL обеспечивает интерфейс между CTCI-WIN и драйвером WinPcap (который обеспечивает интерфейс к сети Windows).

Утилита TT64Test тестирует Windows, CTCI-32 и WinPcap на предмет корректности их установки и настройки для подтверждения готовности сетевого соединения гостевой системы Hercules.

Скачиваем последнюю версию пакета дополнений CTCI-32 необходимой разрядности с официального сайта <http://www.softdevlabs.com/ctci-win.html> и устанавливаем его.

**Внимание !!!** Для Win 7 и Win 8 установщик запускаем под администратором !!!

Установка пакета производится в каталоги C:\Program Files (x86)\SoftDevLabs\CTCI-WIN и C:\Program Files (x86)\SoftDevLabs\FishLib, в системную переменную PATH добавляется пути поиска к модулям CTCI-WIN + FishLib (проверить их появление !!!):

C:\Program Files (x86)\SoftDevLabs\CTCI-WIN;C:\Program Files (x86)\SoftDevLabs\FishLib.  
Создаются так же две системных переменных: \_SDL\_CTCL\_DIR = C:\Program Files\SoftDevLabs\CTCI-WIN и \_SDL\_FLIB\_DIR = C:\Program Files\SoftDevLabs\FishLib.  
Кроме того, при установке проверяется наличие в системе пакета WinPcap и, если его нет,

то при наличии интернета, он скачивается и устанавливается автоматически. То же самое касается и Visual C++.

## Настраиваем сеть для Windows

Прописываем ip-адрес **10.75.43.95** для реального адаптера Realtek PCIe GBE.

Добавляем в систему виртуальный MS Loopback адаптер:

Панель управления --> Система --> Диспетчер устройств --> Действия -->

Установить существующее устройство --> Запускается Мастер установки оборудования -->

нажать Далее --> установка оборудования из выбранного списка вручную -->

нажать Далее --> выбрать из списка оборудования Сетевые адаптеры --> нажать Далее -->

изготовитель Microsoft + Адаптер Microsoft замыкания на себя (MS Loopback Adapter) --> Готово (в Win8 MS Loopback Adapter называется "КМ-Тест Адаптер Microsoft замыкания на себя").

Появится новое сетевое соединение, для которого прописываем ip-адрес **10.75.43.90**.

Изменяем порядок адаптеров, если реальный адаптер Realtek оказался не первым:

Панель управления --> Центр управления сетями и общим доступом -->

Сетевые подключения --> в строке меню нажать Дополнительно -->

выпадает подменю --> выберите пункт Дополнительные параметры -->

появляется вкладка Дополнительные параметры, где мы видим порядок привязки адаптеров, к-й можно сменить.

По команде **route print** находим номер интерфейса реального адаптера Realtek PCIe GBE (см. аналогичный листинг далее).

Выдаем команду **route** для адаптера Realtek PCIe GBE в формате с индексом интерфейса:

```
route -p add 10.75.43.90 mask 255.255.255.255 10.75.43.95 if 0x3
```

Проверяем появление маршрута выдачей команды **route print**:

IPv4 таблица маршрута

Список интерфейсов

0x1 ..... MS TCP Loopback interface

0x3 ...e0 3f 49 52 d1 b2 ..... Realtek PCIe GBE Family Controller - Packet Scheduler Miniport

0x20002 ...02 00 4c 4f 50 ..... Microsoft Loopback Adapter

Активные маршруты:

Сетевой адрес	Маска сети	Адрес шлюза	Интерфейс	Метрика
0.0.0.0	0.0.0.0	10.75.43.1	10.75.43.90	30
0.0.0.0	0.0.0.0	10.75.43.1	10.75.43.95	20
10.75.43.0	255.255.255.0	10.75.43.90	10.75.43.90	30
10.75.43.0	255.255.255.0	10.75.43.95	10.75.43.95	20
10.75.43.90	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	30
10.75.43.90	255.255.255.255	10.75.43.95	10.75.43.95	1
10.75.43.95	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	20
10.255.255.255	255.255.255.255	10.75.43.90	10.75.43.90	30
10.255.255.255	255.255.255.255	10.75.43.95	10.75.43.95	20
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
224.0.0.0	240.0.0.0	10.75.43.90	10.75.43.90	30
224.0.0.0	240.0.0.0	10.75.43.95	10.75.43.95	20
255.255.255.255	255.255.255.255	10.75.43.90	10.75.43.90	1
255.255.255.255	255.255.255.255	10.75.43.95	10.75.43.95	1

Основной шлюз: 10.75.43.1

Постоянные маршруты:

Сетевой адрес	Маска	Адрес шлюза	Метрика
---------------	-------	-------------	---------

Проверяем работает ли IP Forwarding в Windows (выход наружу) - должен быть 1.

Включение параметра в реестре:

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters]
"IPEnableRouter"="1"
```

Далее, требуется проверить запущена ли служба “Маршрутизация и удалённый доступ” и, если не запущена, то запустить и поставить на автозапуск. Если она не запускается, то в Свойствах службы смотрим ее Зависимость от других служб и запущены ли они. В моем случае не была запущена служба “Диспетчер подключений удаленного доступа”. После ее запуска запустилась и служба “Маршрутизация и удалённый доступ”.

Проверить запущена ли служба NPF - включить/поставить в автозагрузку, если служба не запущена. В моем случае NPF работала (для Win7 и Win8).

Выключить через “Панель управления” Брэндмауэр Windows (но сама служба продолжает работать). Потом, когда все заработает, можно включить и настроить как надо.

Проверяем утилитой TT64Test.exe из папки C:\Program Files (x86)\SoftDevLabs\CTCI-WIN корректность работы сети:

```
13:28:41.247 Begin TT64Test.exe, version: "*** UNPAID TRIAL COPY ** 3.3.3.3285" (3.3.3.3285): "64-bit Release version" ...
13:28:41.247 Copyright (C) 2002-2014, Software Development Laboratories.
13:28:41.247
13:28:41.247 Running on Windows 8 Enterprise 64-bit build 9200 (MP=4)
13:28:41.247
13:28:41.247 Using WinPCap Packet.DLL, version "4.1.0.2980" (4.1.0.2980), driver version "4.1.0.2980" ...
13:28:41.247
13:28:41.247 Using FishPack64.dll, version: "*** UNPAID TRIAL COPY ** 3.3.3.3285" (3.3.3.1100): "64-bit Release version" ...
13:28:41.247 Copyright (C) 2002-2014, Software Development Laboratories
13:28:41.247
13:28:41.247 Using TunTap64.dll, version: "*** UNPAID TRIAL COPY ** 3.3.3.3285" (3.3.3.1100): "64-bit Release version" ...
13:28:41.247 Copyright (C) 2002-2014, Software Development Laboratories
13:28:41.247
13:28:41.247 Using FishLib64-M90a.dll, version: "2.12.0.3242" (2.12.0.3242): "64-bit Release version" ...
13:28:41.247 Copyright (C) 2004-2014, Software Development Laboratories
13:28:41.247
13:28:41.247 ----- The following relevant DosDevices are defined -----
13:28:41.247
13:28:41.248 NPF_NdisWanBh
13:28:41.248 NPF_NdisWanIp
13:28:41.248 NPF_NdisWanIpv6
13:28:41.248 NPF_{05CFF9A5-5220-475C-8748-2CF0CD0CB68C}
13:28:41.248 NPF_{20423DC8-6219-4D15-B1F0-21A38ADD8A05}
13:28:41.248 NPF_{258B803F-EA40-443C-B8B6-6777EA75E1C7}
13:28:41.248 NPF_{28704E8A-BC3B-4C23-99EF-5B4507EE56CA}
13:28:41.248 NPF_{36EB97AB-04C0-4A96-B249-338C975341D0}
13:28:41.248 NPF_{44F85F0E-E6AF-4392-AD21-1975A1B11FFC}
13:28:41.248 NPF_{6A174602-6F67-4AE6-AB2A-CDA2A5FBC6F5}
13:28:41.248 NPF_{7AC73CB7-16FC-4019-A982-EDE2B0D45356}
13:28:41.248 NPF_{7B1422C5-D023-4C19-AFEF-AA2C85E6E368}
13:28:41.248 NPF_{8718928D-CBEB-45EA-A621-800A9249001D}
13:28:41.248 NPF_{8D8906AD-44FA-49F7-8561-9AE1BF453163}
13:28:41.248 NPF_{BA8921DE-1CBD-4BA4-8C3D-65BED8C2D31C}
13:28:41.248 NPF_{BCB87AB6-3209-4985-B3B9-034D0E0BE926}
13:28:41.248 NPF_{C6EB7D6D-E038-4240-9A15-2654C5F62BBB}
13:28:41.249 {05CFF9A5-5220-475C-8748-2CF0CD0CB68C}
```

```

13:28:41.249 {258B803F-EA40-443C-B8B6-6777EA75E1C7}
13:28:41.249 {28704E8A-BC3B-4C23-99EF-5B4507EE56CA}
13:28:41.249 {36EB97AB-04C0-4A96-B249-338C975341D0}
13:28:41.249 {44F85F0E-E6AF-4392-AD21-1975A1B11FFC}
13:28:41.249 {7AC73CB7-16FC-4019-A982-EDE2B0D45356}
13:28:41.249 {7B1422C5-D023-4C19-AFEF-AA2C85E6E368}
13:28:41.249 {8D8906AD-44FA-49F7-8561-9AE1BF453163}
13:28:41.249 {BA8921DE-1CBD-4BA4-8C3D-65BED8C2D31C}
13:28:41.249
13:28:41.249 ----- Network Information -----
13:28:41.249
13:28:41.249 Host Name . . . . . : HERCULES
13:28:41.249 Node Type . . . . . : Hybrid
13:28:41.249 DNS Servers . . . . . : 10.75.43.2
13:28:41.249                      10.75.78.2
13:28:41.249 IP Routing Enabled. . . . . : yes
13:28:41.249
13:28:41.249 Network Address      Netmask Gateway Address  Interface  Metric
13:28:41.249      0.0.0.0           0.0.0.0   10.75.43.1     10.75.43.90  266
13:28:41.249      0.0.0.0           0.0.0.0   10.75.43.1     10.75.43.95  276
13:28:41.249      10.75.43.0        255.255.255.0   10.75.43.90   10.75.43.90  266
13:28:41.249      10.75.43.0        255.255.255.0   10.75.43.95   10.75.43.95  276
13:28:41.249      10.75.43.90       255.255.255.255 10.75.43.95   10.75.43.95  21
13:28:41.249      10.75.43.90       255.255.255.255 10.75.43.90   10.75.43.90  266
13:28:41.249      10.75.43.95       255.255.255.255 10.75.43.95   10.75.43.95  276
13:28:41.249      10.75.43.255     255.255.255.255 10.75.43.90   10.75.43.90  266
13:28:41.249      10.75.43.255     255.255.255.255 10.75.43.95   10.75.43.95  276
13:28:41.249      127.0.0.0         255.0.0.0       127.0.0.1     127.0.0.1    306
13:28:41.249      127.0.0.1         255.255.255.255 127.0.0.1     127.0.0.1    306
13:28:41.249      127.255.255.255  255.255.255.255 127.0.0.1     127.0.0.1    306
13:28:41.249      224.0.0.0         240.0.0.0       127.0.0.1     127.0.0.1    306
13:28:41.249      224.0.0.0         240.0.0.0       10.75.43.90   10.75.43.90  266
13:28:41.249      224.0.0.0         240.0.0.0       10.75.43.95   10.75.43.95  276
13:28:41.249      255.255.255.255  255.255.255.255 127.0.0.1     127.0.0.1    306
13:28:41.249      255.255.255.255  255.255.255.255 10.75.43.90   10.75.43.90  266
13:28:41.249      255.255.255.255  255.255.255.255 10.75.43.95   10.75.43.95  276
13:28:41.249
13:28:41.249 Default gateway: 10.75.43.1
13:28:41.249
13:28:41.249 ----- Detected Adapters -----
13:28:41.249
13:28:41.255 Connection      = Ethernet
13:28:41.255 AdapterName     = NPF_{7AC73CB7-16FC-4019-A982-EDE2B0D45356}
13:28:41.255 Description     = Контроллер семейства Realtek PCIe GBE
13:28:41.255 PhysAddr        = E0-3F-49-52-D1-B2
13:28:41.255 LinkType        = NdisMedium802_3
13:28:41.255 MediaConnected  = Yes
13:28:41.255 PromiscuousMode = Yes
13:28:41.255 LinkSpeed       = 100.0 Mbps
13:28:41.255 MaxPacketLen    = 1514
13:28:41.255 IPAddr          = 10.75.43.95
13:28:41.255 IPAddrMask      = 255.255.255.0
13:28:41.255 GatewayIPAddr   = 10.75.43.1
13:28:41.255 dwIndex         = 0x00000003
13:28:41.255 Checksum offloading = as follows:
13:28:41.255
13:28:41.255 V4Transmit.TcpChecksum: ENABLED
13:28:41.255 V4Transmit.UdpChecksum: ENABLED
13:28:41.255 V4Transmit.IpChecksum: ENABLED
13:28:41.255
13:28:41.255 V4Receive.TcpChecksum: ENABLED
13:28:41.255 V4Receive.UdpChecksum: ENABLED
13:28:41.255 V4Receive.IpChecksum: ENABLED
13:28:41.255
13:28:41.255 V6Transmit.TcpChecksum: ENABLED
13:28:41.255 V6Transmit.UdpChecksum: ENABLED
13:28:41.255
13:28:41.255 V6Receive.TcpChecksum: ENABLED

```



```
13:28:41.255 V6Receive.UdpChecksum: ENABLED
13:28:41.255
13:28:41.257 Connection = Ethernet 2
13:28:41.257 AdapterName = NPF_{258B803F-EA40-443C-B8B6-6777EA75E1C7}
13:28:41.257 Description = Адаптер замыкания на себя Microsoft KM-TEST
13:28:41.257 PhysAddr = 02-00-4C-4F-4F-50
13:28:41.257 LinkType = NdisMedium802_3
13:28:41.257 MediaConnected = Yes
13:28:41.257 PromiscuousMode = Yes
13:28:41.257 LinkSpeed = 1.2 Gbps
13:28:41.257 MaxPacketLen = 1514
13:28:41.257 IPAddr = 10.75.43.90
13:28:41.257 IPAddrMask = 255.255.255.0
13:28:41.257 GatewayIPAddr = 10.75.43.1
13:28:41.257 dwIndex = 0x00000009
13:28:41.257 Checksum offloading = no
13:28:41.257
13:28:41.259 ** UNPAID TRIAL COPY **
13:28:41.259
```

Ошибок утилита не показала, считаем, что все нормально.

Кстати, в Win XP протокол содержит 2 дополнительные строки с ошибками про CAdapter, но на работоспособность сети это не влияет:

```
13:16:31.578 ** CAdapter::IntSyncDeviceIoControl: DeviceIoControl(-2147483644) failed; rc=1: Неверная функция.
13:16:31.578 ** CAdapter::FinishOpenAdapter: QueryOID( OID_GEN_MEDIA_CONNECT_STATUS ) failed; rc=1: Неверная функция.
13:16:31.578 Begin TT64Test.exe, version: "*** UNPAID TRIAL COPY ** 3.3.3.3285" (3.3.3.3285): "64-bit Release version" ...
13:16:31.578 Copyright (C) 2002-2014, Software Development Laboratories.
13:16:31.578
13:16:31.578 Running on Windows XP Professional x64 64-bit Service Pack 2 build 3790 (MP=4)
13:16:31.578
13:16:31.578 Using WinPCap Packet.DLL, version "4.1.0.2980" (4.1.0.2980), driver version "4.1.0.2980" ...
.....
```

**Внимание !!!** Если сервер с Hercules и клиентский ПК с TN3270 расположены в корпоративной сети, то нужно или четко понимать все ее ограничения, введенные сетевыми админами, или производить сетевую настройку сервера Hercules и ПК при соединении их прямом проводом.

## Запускаем Hercules

```
12:22:08 Hercules Version 3.11
12:22:08 (c)Copyright 1999-2010 by Roger Bowler, Jan Jaeger, and others
12:22:08 Built on Sep 14 2014 at 19:07:47
12:22:08 Build information:
12:22:08 Windows (MSVC) build for AMD64
12:22:08 Modes: S/370 ESA/390 z/Arch
12:22:08 Max CPU Engines: 8
12:22:08 Using fthreads instead of pthreads
12:22:08 Dynamic loading support
12:22:08 Using shared libraries
12:22:08 HTTP Server support
12:22:08 No SIGABEND handler
12:22:08 Regular Expressions support
12:22:08 Automatic Operator support
12:22:08 Machine dependent assists: cmpxchg1 cmpxchg4 cmpxchg8
12:22:08 Running on HERCULES Windows_NT-6.2 AMD64 MP=4
12:22:08 HHCHD018I Loadable module directory is hercules
12:22:08 Crypto module loaded (c) Copyright Bernard van der Helm, 2003-2010
12:22:08 Active: Message Security Assist
12:22:08 Message Security Assist Extension 1
12:22:08 Message Security Assist Extension 2
12:22:08 Message Security Assist Extension 3
12:22:08 Message Security Assist Extension 4
12:22:08 HHCCF077I Engine 0 set to type 0 (CP)
```

```

12:22:08 HHCCF077I Engine 1 set to type 0 (CP)
12:22:08 HHCCF077I Engine 2 set to type 0 (CP)
12:22:08 HHCCF077I Engine 3 set to type 0 (CP)
12:22:08 HHCCF077I Engine 4 set to type 0 (CP)
12:22:08 HHCCF077I Engine 5 set to type 0 (CP)
12:22:08 HHCCF077I Engine 6 set to type 2 (AP)
12:22:08 HHCCF077I Engine 7 set to type 5 (IP)
12:22:08 HHCCF065I Hercules: tid=000001CC, pid=3676, pgid=3676, priority=0
12:22:08 HHCTE001I Console connection thread started: tid=00000710, pid=3676
12:22:08 HHCTE003I Waiting for console connection on port 3270
12:22:08 TunTap64.dll version ** UNPAID TRIAL COPY ** 3.3.3.3285 initiated
12:22:09 HHCLC073I 0A40: TAP device tap0 opened
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/Z14R00.110 cyls=10017 heads=15 tracks=150255 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/Z14R01.111 cyls=10017 heads=15 tracks=150255 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/SMF001.1Z cyls=10017 heads=15 tracks=150255 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/WORK01.9 cyls=10020 heads=15 tracks=150300 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/WORK02.9 cyls=10020 heads=15 tracks=150300 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/WORK03.9 cyls=10020 heads=15 tracks=150300 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/WORK04.9 cyls=10020 heads=15 tracks=150300 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/WORK05.9 cyls=10020 heads=15 tracks=150300 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/WORK06.9 cyls=10020 heads=15 tracks=150300 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/SPUS11.27 cyls=32760 heads=15 tracks=491400 trklen=56832
12:22:09 HHCDA020I F:/ZOS/SPUS12.27 cyls=32760 heads=15 tracks=491400 trklen=56832
12:22:09 HHCTA010I 0640: Now Displays: "  "
12:22:09 HHCTA010I 0641: Now Displays: "  "
12:22:09 HHCCP002I CPU0000 thread started: tid=00000574, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCTT002I Timer thread started: tid=00000648, pid=3676, priority=-20
12:22:09 HHCCP003I CPU0000 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0001 thread started: tid=00000F00, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0001 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0002 thread started: tid=00000994, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0002 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0003 thread started: tid=00000ED8, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0003 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0004 thread started: tid=0000083C, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0004 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0005 thread started: tid=00000644, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0005 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0006 thread started: tid=00000A08, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0006 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCCP002I CPU0007 thread started: tid=00000420, pid=3676, priority=15
12:22:09 HHCCP003I CPU0007 architecture mode ESA/390
12:22:09 HHCPN001I Control panel thread started: tid=000001CC, pid=3676
12:22:09 HHCAO001I Hercules Automatic Operator thread started;
12:22:09 tid=000000B0, pri=0, pid=3676
12:23:10 HHCTE009I Client 127.0.0.1 connected to 3270 device 0:0080
12:24:39 ipl 111

```

## Запуск Z/OS и настройка TCP/IP

Загружаем Z/OS с резидентного тома с адресом 111 путем выдачи команды загрузки в окне Hercules:

```

12:24:39 ipl 111
12:24:39 HHCCP014I CPU0000: Special-operation exception CODE=0013 ILC=4
12:24:39 CPU0000: PSW=00080000 8000060A INST=B2790000 SACF 0(0) set_address_space_control_fast
12:24:39 CPU0000: R:00000000:K:06=00080000 800005F0 40404040 F0F04040 .....0 00
12:24:39 CPU0000: GR00=00000000 GR01=00000000 GR02=00000000 GR03=00000000
12:24:39 CPU0000: GR04=00000000 GR05=00000000 GR06=00000000 GR07=00000000
12:24:39 CPU0000: GR08=00000000 GR09=00000000 GR10=00000000 GR11=00000000
12:24:39 CPU0000: GR12=00000000 GR13=00000000 GR14=00000000 GR15=00000000
12:24:39 CPU0000: CR00=01B00200 CR01=00000000 CR02=00000000 CR03=00000000
12:24:39 CPU0000: CR04=00000000 CR05=00000000 CR06=FE000000 CR07=00000000
12:24:39 CPU0000: CR08=00000000 CR09=00000000 CR10=00000000 CR11=00000000
12:24:39 CPU0000: CR12=00000000 CR13=00000000 CR14=C2000000 CR15=00000000
12:24:40 HHCCD001I Readahead thread 1 started: tid=00000D28, pid=3676

```

```

12:24:40 HHCCD001I Readahead thread 2 started: tid=00000F48, pid=3676
12:24:44 HHCCP041I SYSCONS interface active
12:24:45 * IEA101A SPECIFY SYSTEM PARAMETERS FOR z/OS 01.04.00 HBB7707
12:25:10 .r 00,clpa
12:25:10 IEE600I REPLY TO 00 IS;CLPA
12:25:27 IEA598I TIME ZONE = E.04.00.00
12:25:27 IEA888A GMT DATE=2015.070,CLOCK=08.25.27
12:25:27 HHCCP042I SYSCONS interface inactive
12:25:27 * IEA888A LOCAL DATE=2015.070,CLOCK=12.25.27 REPLY U, OR GMT/LOCAL TIME
12:25:53 .r 00,u
12:25:53 HHCCP041I SYSCONS interface active
12:25:53 IEE600I REPLY TO 00 IS;U
12:25:54 IXL011I XES HARDWARE SUPPORT IS NOT INSTALLED. REASON: 02
12:25:54 IXC413I MULTISYSTEM SYSPLEX CONFIGURATION PREVENTED BY PLEXCFG=MONOPLEX
12:25:54 IXC413I XCFLOCAL SYSPLEX CONFIGURATION PREVENTED BY PLEXCFG=MONOPLEX
12:25:54 IXC418I SYSTEM SYS7 IS NOW ACTIVE IN SYSPLEX SYSPLEX1
12:25:56 IEA191I CONSOLE 0080 DEFINED AS MASTER CONSOLE.
12:25:56 IEA549I SYSTEM CONSOLE FUNCTIONS AVAILABLE
12:25:56 SYSTEM CONSOLE NAME ASSIGNED SYS7
12:25:57 HHCCP040I CPI: System Type: MVS Name: SYS7 Sysplex: SYSPLEX1
12:25:59 CPU0000: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0001, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Set prefix (0D) CPU0001, PARM 02A81000: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Restart (06) CPU0001, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0002, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Set prefix (0D) CPU0002, PARM 0324F000: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Restart (06) CPU0002, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0003, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Set prefix (0D) CPU0003, PARM 03EE0000: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Restart (06) CPU0003, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0001: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0004, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0001: SIGP Set prefix (0D) CPU0004, PARM 02B87000: CC 0
12:25:59 CPU0001: SIGP Restart (06) CPU0004, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0001: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0005, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0001: SIGP Set prefix (0D) CPU0005, PARM 0206F000: CC 0
12:25:59 CPU0001: SIGP Restart (06) CPU0005, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0006, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Set prefix (0D) CPU0006, PARM 03713000: CC 0
12:25:59 CPU0000: SIGP Restart (06) CPU0006, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0002: SIGP Initial CPU reset (0B) CPU0007, PARM 00F40250: CC 0
12:25:59 CPU0002: SIGP Set prefix (0D) CPU0007, PARM 03090000: CC 0
12:25:59 CPU0002: SIGP Restart (06) CPU0007, PARM 00F40250: CC 0
12:26:01 IEE389I MVS COMMAND PROCESSING AVAILABLE – далее вывод протокола Z/OS идет на консоль 080

12:28:13 HHCLC055I tap0 using MAC 00:00:5E:CB:2B:5F
12:28:13 HHCLC056W tap0 NOT using MAC 00:00:00:00:00:00
12:29:03 HHCTE009I Client 10.75.22.178 connected to 3270 device 0:0084 – подключение сеанса TN3270 к Z/OS по VTAM

```

Корректируем профиль TCP/IP в Z/OS (у меня раздел TCPPROF в SYS1.PARMLIB) для работы с устройством LCS, где выкидываем все лишнее и заносим только нужное:

```

; PROFILE.TCPIP – Файл конфигурации TCPIP address space.
; =====
; Notes: Внимание !!! Нумеровать нельзя
; =====
ARPAGE 20
GLOBALCONFIG NOTCPIPSTATISTICS
IPCONFIG DATAGR FWDMULT PERP SOURCEVIPA
SOMAXCONN 10
TCPCONFIG TCPSENDBFRSIZE 256K TCPRCVBUFRSIZE 256K SENDGARBAGE FALSE
TCPCONFIG RESTRICTLOWPORTS TCPMAXRCVBUFRSIZE 512K
UDPCONFIG RESTRICTLOWPORTS
; =====
; Hardware definitions
; =====
DEVICE LCS1 LCS A40 AUTORESTART
LINK ETHL0 ETHERNET 0 LCS1

```

**HOME**

**10.75.43.90 ETHL0**

**GATEWAY**

**10.75.43.95 = ETHL0 1492 HOST**

**DEFAULTNET 10.75.43.95 ETHL0 1492 0**

```
=====
; Application configuration
=====
AUTOLOG 5
  FTPD JOBNAME FTPD1 ; FTP Server
; LPSERVE ; LPD Server
; NAMED ; Domain Name Server
; NCPROUT ; NCPROUTE Server
; OROUTED ; OROUTED Server
  OSNMPD ; SNMP Agent Server
; PORTMAP ; Portmap Server (SUN 3.9)
:: OMPROUTE ; Omproute
  PORTMAP JOBNAME PORTMAP1 ; USS Portmap Server (SUN 4.0)
; RXSERVE ; Remote Execution Server
; SMTP ; SMTP Server
; SNMPQE ; SNMP Client
; TCPIPX25 ; X25 Server
  ENDAUTOLOG
;
; PORT: Reserves a port for specified job names
;
PORT
  7 UDP MISC SERV ; Miscellaneous Server - echo
  7 TCP MISC SERV ; Miscellaneous Server - echo
  9 UDP MISC SERV ; Miscellaneous Server - discard
  9 TCP MISC SERV ; Miscellaneous Server - discard
  19 UDP MISC SERV ; Miscellaneous Server - chargen
  19 TCP MISC SERV ; Miscellaneous Server - chargen
  20 TCP * NOAUTOLOG ; FTP Server - ftp data
; 20 TCP * NOAUTOLOG SAF FTPDATA ; FTP Server
  21 TCP FTPD1 ; FTP Server - ftp control
; 21 TCP FTPD2 BIND FEC0:0:0:1:0009:0067:0115:0066 ; FTP IPv6
  23 TCP INTCLIEN ; Telnet 3270 Server
; 3270 TCP INTCLIEN ; Telnet 3270 Server
; 23 TCP INETD1 BIND 9.67.113.3 ; z/OS UNIX Telnet server
; 25 TCP SMTP ; SMTP Server 26.05.2008
  53 TCP NAMED ; Domain Name Server
  53 UDP NAMED ; Domain Name Server
  111 TCP PORTMAP ; Portmap Server (SUN 3.9)
  111 UDP PORTMAP ; Portmap Server (SUN 3.9)
; 111 TCP PORTMAP1 ; Unix Portmap Server (SUN 4.0)
; 111 UDP PORTMAP1 ; Unix Portmap Server (SUN 4.0)
  123 UDP SNTPD ; Simple Network Time Protocol Server
  135 UDP LLBD ; NCS Location Broker
  161 UDP OSNMPD ; SNMP Agent
  162 UDP SNMPQE ; SNMP Query Engine
  389 TCP LDAPSRV ; LDAP Server
  443 TCP HTTPS ; http protocol over TLS/SSL
  443 UDP HTTPS ; http protocol over TLS/SSL
  512 TCP RXSERVE ; Remote Execution Server
  514 TCP RXSERVE ; Remote Execution Server
; 512 TCP * SAF OREXECD ; z/OS UNIX Remote Execution Server
; 514 TCP * SAF ORSHELLD ; z/OS UNIX Remote Shell Server
; 515 TCP LPSERVE ; LPD Server
  515 TCP AOPLPD ; aoplpd uss daemon
  520 UDP OMPROUTE NOAUTOLOG ; OROUTED Server
; 520 UDP OROUTED ; OROUTED Server
  580 UDP NCPROUT ; NCPROUTE Server
  750 TCP MVSKERB ; Kerberos
  750 UDP MVSKERB ; Kerberos
  751 TCP ADM@SRV ; Kerberos Admin Server
  751 UDP ADM@SRV ; Kerberos Admin Server
  1933 TCP ILMTSRVR NOAUTOLOG ; IBM License Manager Server MA Port
```

```

1934 TCP ILMTRSVR NOAUTOLOG ; IBM License Manager Server AA Port
1933 TCP ILMTRSVR ; IBM LM MT Agent
1934 TCP ILMTRSVR ; IBM LM Appl Agent
3000 TCP CICSTCP ; CICS Socket
3389 TCP MSYSLDAP ; LDAP Server for Msys
7869 TCP NETWORK ; NETWORK for ADABAS <--> WINDOWS
; *****
; Ports for WAS
; *****
5555 TCP DAEMON01 SHAREPORT ; port number for DAEMON01
5555 TCP BBODMN ; port number for BBODMN
5556 TCP DAEMON01 SHAREPORT ; SSL port number for DAEMON01
5556 TCP BBODMN ; SSL port number for BBODMN
900 TCP SYSMGT01 ; port number for SYSMGT01
1389 TCP BBOLDAP ; port number for BBOLDAP
; SACONFIG: Configures the TCP/IP SNMP subagent
;
SACONFIG ENABLED COMMUNITY public AGENT 161
;-----
; Configure Telnet
;-----
; TELNETPARMS: Configure the Telnet Server
;
TelnetParms
Port 23 ; Port number 23 (std.)
; Port 3270 ; Port number 23 (std.)
TELNETDEVICE 3278-3-E NSX32703 ; 32 line screen -
; default of NSX32702 is 24
TELNETDEVICE 3279-3-E NSX32703 ; 32 line screen -
; default of NSX32702 is 24
TELNETDEVICE 3278-4-E NSX32704 ; 48 line screen -
; default of NSX32702 is 24
TELNETDEVICE 3279-4-E NSX32704 ; 48 line screen -
; default of NSX32702 is 24
TELNETDEVICE 3278-5-E NSX32705 ; 132 column screen-
; default of NSX32702 is 80
TELNETDEVICE 3279-5-E NSX32705 ; 132 column screen -
; default of NSX32702 is 80
LUSESSIONPEND ; On termination of a Telnet server connection,
; the user will revert to the DEFAULTAPPL
; instead of having the connection dropped

MSG07 ; Sends a USS error message to the client if an
; error occurs during session establishment
; instead of dropping the connection
CodePage ISO8859-1 IBM-1047 ; Linemode ASCII, EBCDIC code pages
Inactive 0 ; Let connections stay around
PrtInactive 0 ; Let connections stay around
TimeMark 600
ScanInterval 120
; KEEPINACTIVE 180 ; inactivity timeout for connections
SMFinit std
SMFterm std
WLMClusterName
TN3270E
EndWLMClusterName
; Define logon mode tables to be the defaults shipped with the
; latest level of VTAM
EndTelnetParms
;
; BEGINVTAM: Defines the VTAM parameters required for the Telnet server.
;
BeginVTAM
Port 23 ; 992
; Port 3270 ; 992
; Define the LUs to be used for general users.
DEFAULTLUS
TCPS2001..TCPS2500

```

```

ENDDEFAULTLUS
DEFAULTAPPL TSO ; Set the default application for all TN3270(E)
; Telnet sessions to TSO
LINEMODEAPPL TSO ; Send all line-mode terminals directly to TSO.
;
; ALLOWAPPL SAMON QSESSION ; SAMON appl does CLSDST Pass to next appl
;
ALLOWAPPL TSO* DISCONNECTABLE ; Allow all users access to TSO
; applications.
; TSO is multiple applications all beginning with TSO,
; so use the * to get them all. If a session is closed,
; disconnect the user rather than log off the user.

ALLOWAPPL * ; Allow all applications that have not been
; previously specified to be accessed.

RESTRICTAPPL IMS ; Only 3 users can use IMS.
USER USER1 ; Allow user1 access.
LU TCPIMS01 ; Assign USER1 LU TCPIMS01.
USER USER2 ; Allow user2 access from the default LU pool.
USER USER3 ; Allow user3 access from 3 Telnet sessions,
; each with a different reserved LU.
LU TCPIMS31 LU TCPIMS32 LU TCPIMS33
EndVTAM
;-----
; START: Starts a device or interface that is currently stopped.
;
START LCS1
;

```

Перезагружаем TCP/IP или полностью Z/OS.

Смотрим протокол загрузки Z/OS (лишнее удалено):

```

IEE042I SYSTEM LOG DATA SET INITIALIZED
CONTROL M,UEXIT=N IEAVN701 - INTERNALLY ISSUED K M
IEA371I SYS1.IPLPARM ON DEVICE 0110 SELECTED FOR IPL PARAMETERS
IEA246I LOAD ID 77 SELECTED
IEA519I IODF DSN = SYS1.IODF77
IEA520I CONFIGURATION ID = OS#1 . IODF DEVICE NUMBER = 0110
IEA091I NUCLEUS 1 SELECTED
IEA370I MASTER CATALOG SELECTED IS CATALOG.Z14.MASTER
IEA101A SPECIFY SYSTEM PARAMETERS FOR z/OS 01.04.00 HBB7707
IEE600I REPLY TO 00 IS;U
IEE252I MEMBER IEASYS00 FOUND IN SYS1.PARMLIB
IEA007I STATIC SYSTEM SYMBOL VALUES 067
&SYSALVL. = "1"
&SYSCLONE. = "S7"
&SYSNAME. = "SYS7"
&SYSPLEX. = "SYSPLEX1"
&SYSR1. = "Z14R01"
IFB086I LOGREC DATA SET IS SYS1.SYS1.LOGREC 068
IEA940I THE FOLLOWING PAGE DATA SETS ARE IN USE:
PLPA ..... - PAGE.SYS1.PLPA
COMMON ..... - PAGE.SYS1.COMMON
LOCAL ..... - PAGE.SYS1.LOCAL1
IEA598I TIME ZONE = E.04.00.00
IEA888A GMT DATE=2013.304,CLOCK=08.10.02
* IEA888A LOCAL DATE=2013.304,CLOCK=12.10.02 REPLY U, OR GMT/LOCAL TIME
IEE600I REPLY TO 00 IS;U
IXC418I SYSTEM SYS7 IS NOW ACTIVE IN SYSPLEX SYSPLEX1
IEA191I CONSOLE 0080 DEFINED AS MASTER CONSOLE.
IEA630I OPERATOR SYS7 NOW ACTIVE, SYSTEM=SYS7 , LU=SYS7
IEA549I SYSTEM CONSOLE FUNCTIONS AVAILABLE 121
SYSTEM CONSOLE NAME ASSIGNED SYS7
IEF403I MSTJCL00 - STARTED - TIME=12.12.16
START LLA,SUB=MSTR
START BLSJPRMI,SUB=MSTR

```

S VLF,SUB=MSTR  
S DLF,SUB=MSTR  
S RMF.RMF,,,MEMBER(00)  
S IRRDPTAB  
SETLOGRC LOGSTREAM  
S EZAZSSI,P=SYS7  
S VTAM  
S SYSLOGD  
S SDSF  
S EPWFFST.FFST,SUB=MSTR  
S ATRRRS,SUB=MSTR  
S JES2,PARM=NOREQ  
MN JOBNAMES  
V 0C1,ONLINE  
ICH520I z/OS SECURITY SERVER (RACF HRF7707) IS ACTIVE.  
ICH531I RACF DATA SET ALLOCATION/DEALLOCATION INTERFACE IS ACTIVE. 292  
S OAM  
IXG501I SYSTEM LOGGER SUBSYSTEM (LOGR) IS ACTIVE 297  
START RACF,SUB=MSTR  
APS000I DPSS SUBSYSTEM ACTIVE.  
IEE389I MVS COMMAND PROCESSING AVAILABLE  
IFB097I LOGREC RECORDING MEDIUM CHANGED FROM DATASET TO LOGSTREAM 314  
IEF403I OMVS - STARTED - TIME=12.13.10  
IWM041I WORKLOAD MANAGEMENT ADDRESS SPACE MODIFY COMMAND AVAILABLE  
IEE360I SMF NOW RECORDING ON SYS1.MAN1 ON Z14R00 TIME=12:13:19  
\$HASP844 SPOOLDEF VOLUME=Z14R0  
\$HASP829 CKPTDEF CKPT1=(DSNAME=SYS1.HASPCCKPT,VOLSER=Z14R00,INUSE=YES)  
\$HASP9084 JES2 MONITOR ADDRESS SPACE STARTED FOR JES2  
\$HASP478 INITIAL CHECKPOINT READ IS FROM CKPT1 385  
(SYS1.HASPCCKPT ON Z14R00)  
LAST WRITTEN THURSDAY, 31 OCT 2013 AT 05:58:19 (GMT)  
\*\$HASP493 JES2 ALL-MEMBER WARM START IS IN PROGRESS  
\$HASP537 THE CURRENT CHECKPOINT USES 219 4K RECORDS  
\$HASP850 10000 TRACK GROUPS ON Z14R00  
\$HASP850 2500 TRACK GROUPS ON Z14R01  
\$HASP851 36360 TOTAL TRACK GROUPS MAY BE ADDED  
S INIT.INIT,,,JES2,SUB=JES2  
S VTAMS  
IEE041I THE SYSTEM LOG IS NOW ACTIVE  
ISF724I SDSF level HQX7707 initialization complete for server SDSF.  
ERB100I RMF: ACTIVE  
ISF726I SDSF parameter processing started.  
\$HASP100 RMF ON STCINRDR  
\$HASP100 ZFS ON STCINRDR  
\$HASP000 OK  
ERB450I RMF: SMF DATA BUFFER INITIALIZED  
\$HASP373 ZFS STARTED  
IOEZ00052I zFS kernel: Initializing z/OS zSeries File System  
ISF540I Server SDSF assigned as default server.  
ISF728I SDSF parameters have been activated.  
IST020I VTAM INITIALIZATION COMPLETE FOR CSV1R4  
S TSO  
**S TCPIP**  
IKT007I TCAS ACCEPTING LOGONS  
IKT005I TCAS IS INITIALIZED  
IOEZ00055I zFS kernel: initialization complete.  
BPXF203I DOMAIN AF\_UNIX WAS SUCCESSFULLY ACTIVATED.  
BPXF203I DOMAIN AF\_INET WAS SUCCESSFULLY ACTIVATED.  
EZZ9298I DEFAULTTCPIPDATA - None  
EZZ9298I GLOBALTCPIPDATA - None  
EZZ9298I DEFAULTIPNODES - None  
EZZ9298I GLOBALIPNODES - None  
EZZ9304I NOCOMMONSEARCH  
EZZ9291I RESOLVER INITIALIZATION COMPLETE  
BPXF024I (IBMUSER) Oct 31 08:13:46 localhost syslogd: FSUM1230 Log 967  
file /tmp/ivp.syslog.log was created  
EZZ0300I OPENED PROFILE FILE DD:PROFILE  
EZZ0309I PROFILE PROCESSING BEGINNING FOR DD:PROFILE

EZZ0655I PORT 1933 TCP ILMTSRVR IS ALREADY RESERVED  
EZZ0655I PORT 1934 TCP ILMTSRVR IS ALREADY RESERVED  
EZZ0316I PROFILE PROCESSING COMPLETE FOR FILE DD:PROFILE  
EZZ0641I IP FORWARDING FWDMULTIPATH PERPACKET SUPPORT IS ENABLED  
EZZ0351I SOURCEVIPA SUPPORT IS ENABLED  
EZZ0338I TCP PORTS 1 THRU 1023 ARE RESERVED  
EZZ0338I UDP PORTS 1 THRU 1023 ARE RESERVED  
EZZ0613I TCPIPSTATISTICS IS DISABLED  
EZZ4202I OPENEDITION-TCP/IP CONNECTION ESTABLISHED FOR TCPIP  
**EZZ4313I INITIALIZATION COMPLETE FOR DEVICE LCS1**  
**EZB6473I TCP/IP STACK FUNCTIONS INITIALIZATION COMPLETE.**  
**EZAIN11I ALL TCPIP SERVICES FOR PROC TCPIP ARE AVAILABLE.**  
EZZ0400I TELNET/VTAM (SECOND PASS) BEGINNING FOR FILE: DD:PROFILE  
EZZ0403I TELNET/VTAM (SECOND PASS) COMPLETE FOR FILE: DD:PROFILE  
**EZZ6003I TELNET LISTENING ON PORT 23**  
BPXI004I OMVS INITIALIZATION COMPLETE  
S FTPD  
S OSNMPD  
S PORTMAP  
\$HASP100 FTPD ON STCINRDR  
\$HASP100 OSNMPD ON STCINRDR  
\$HASP100 PORTMAP ON STCINRDR  
\$HASP373 FTPD STARTED  
\$HASP373 OSNMPD STARTED  
IEF403I FTPD - STARTED - TIME=12.13.59  
IEF403I OSNMPD - STARTED - TIME=12.13.59  
\$HASP373 PORTMAP STARTED  
IEF403I PORTMAP - STARTED - TIME=12.13.59  
EZZ6225I SNMP AGENT: INITIALIZATION COMPLETE  
+EZY2702I Server-FTP: Initialization completed at 08:14:00 on 10/31/13.  
LOGON  
IEF404I FTPD - ENDED - TIME=12.14.10  
\$HASP395 FTPD ENDED  
\$HASP100 BSV ON TSOINRDR  
\$HASP373 IBMUSER STARTED  
IEF125I IBMUSER - LOGGED ON - TIME=12.14.13

Проверяем работоспособность TCP/IP гостевой Z/OS на возможность выхода во внешнюю сеть и ее доступность извне.

Пробуем пинговать Z/OS (10.75.43.90) из хостовой Windows (10.75.43.95):

**Ping 10.75.43.90**

Обмен пакетами с 10.75.43.90 по с 32 байтами данных:  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=128  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=128  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=128  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=128  
Статистика Ping для 10.75.43.90:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0  
(0% потерь)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

Пробуем пинговать Z/OS(10.75.43.90) из внешней сети (192.168.22.178):

**Ping 10.75.43.90**

Обмен пакетами с 10.75.43.90 по с 32 байтами данных:  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=122  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=122  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=122  
Ответ от 10.75.43.90: число байт=32 время<1мс TTL=122  
Статистика Ping для 10.75.43.90:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0  
(0% потерь)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек



Z/OS стала доступна для внешнего доступа по TCP/IP. Меняем порт 3270 на 23 и ip-адрес с localhost или 10.75.43.95 при вызове эмулятора терминала TN3270 на ip-адрес Z/OS 10.75.43.90. Теперь имеем подключение TN3270 к Z/OS не через VTAM к железнному терминалу, а через Telnet-сервер TCP/IP, т.е. через виртуальный адаптер. Возможность подключения TN3270 через порт 3270 реального адаптера Windows к VTAM остается.

Проверяем работу остальных сервисов TCP/IP, например, Telnet-сервера Unix (порт 5023 для стандартного Telnet) и FTP-сервера и клиента, а так же пингование на внешние адреса:

**telnet 10.75.43.90 5023 - подключение к Telnet-серверу Unix Z/OS из внешней сети**

```
EZYTE27I login: ibmuser
EZYTE28I ibmuser Password:
IBM
Licensed Material - Property of IBM
5694-A01 (C) Copyright IBM Corp. 1993, 2001
(C) Copyright Mortice Kern Systems, Inc., 1985, 1996.
(C) Copyright Software Development Group, University of Waterloo, 1989.
All Rights Reserved.
U.S. Government users - RESTRICTED RIGHTS - Use, Duplication, or
Disclosure restricted by GSA-ADP schedule contract with IBM Corp.
IBM is a registered trademark of the IBM Corp.
IBMUSER:/u/ibmuser: >
```

**ping 172.16.23.18 - ping из Z/OS на внешний адрес**

```
CS V1R4: Pinging host 172.16.23.18
Ping #1 response took 0.002 seconds.
```

**EZA1736I FTP 172.16.23.18 1221 (EXIT TIMEOUT 30 - подключение из Z/OS к внешнему FTP-серверу**

```
EZA1450I IBM FTP CS V1R4
EZA1772I FTP: EXIT has been set.
EZA1554I Connecting to: 172.16.23.18 port: 1221.
220 Serv-U FTP Server v5.1 for WinSock ready...
EZA1701I >>> USER acu
331 User name okay, need password.
EZA1701I >>> PASS
230 User logged in, proceed.
EZA1460I Command:
EZA1736I get i150317 'ewsd.rdt' (REPLACE
EZA1701I >>> PASV
227 Entering Passive Mode (172,16,23,18,4,11)
EZA1701I >>> RETR i150317
150 Opening BINARY mode data connection for i150317 (9920512 Bytes).
226 Transfer complete.
EZA1617I 9920512 bytes transferred in 3.490 seconds. Transfer rate 2842.55 Kbytes/sec.
EZA1460I Command:
EZA1736I QUIT
EZA1701I >>> QUIT
221 Goodbye!
```

В результате имеем полноценную работоспособную Z/OS, которая для внешних клиентов и сервисов неотличима от реальной.

**Внимание !!!**

Методика была опробована на Windows XP SP3, Windows XP-64 SP2, Windows 7 Pro 64 SP1, Windows 8.1 Pro 64 (все версии русскоязычные) и Hercules v3.07-3.11. В качестве гостевых операционных систем проверялись OS/390 v2.6 и Z/OS v1.4 с реальных мейнфреймов. Без настройки TCP/IP так же тестировались системы с DEMOpkg OS/390 V2R8, DEMOpkg OS/390 V2R10 и ADCD z/OS V1R10.

## 6. Особенности работы с Z/OS под Hercules.

Ввиду того, что Z/OS под Hercules использует виртуальные устройства, а не реальные, для некоторых устройств есть особенности в работе. Приведу примеры того, что сразу бросилось в глаза.

Имеется возможность динамического добавления/удаления устройств в/из системы с помощью команд **attach/detach** (без перезагрузки Hercules и Z/OS):

**detach 640** - удалить устройство 640 из конфигурации

IOS151I DEVICE 0640 NOT AVAILABLE FOR USE - появляется в Z/OS

Предварительно, чтобы устройство стало недоступно для Z/OS, необходимо выдать команду:

V 640,OFFLINE

IEF281I 0640 NOW OFFLINE

**attach 640 3480 F:/ZOS/TAPE01.AWS** - добавить устройство 640 к конфигурации

IOS150I DEVICE 0640 NOW AVAILABLE FOR USE - появляется в Z/OS

Далее, чтобы устройство было доступно для Z/OS необходимо выдать команду:

V 640,ONLINE

IEE302I 0640 ONLINE

Если вводится в работу новый дисковый том, созданный утилитой Hercules **dasdload**, то требуется его дополнительная инициализация системной утилитой ICKDSF для создания набора данных вида SYS1.VTOCIX.xxxxxxx, т.к. в Z/OS используется индексный VTOC. Пример задания JICKDSF по инициализации тома AD1201 и протокол работы:

V 130,OFFLINE - перевод устройства с томом в OFFLINE

IEF281I 0130 NOW OFFLINE

//JICKDSF JOB 'CCC','AAA',CLASS=A,MSGCLASS=A,NOTIFY=&SYSUID

//INITA EXEC PGM=ICKDSF,REGION=2048K

//SYSPRINT DD SYSOUT=\*

//SYSIN DD \*

INIT UNIT(130) NVFY PRG NCHK NOVALIDATE NRCLM VOLID(AD1201) VTOC(0 1 44) OWNER(\*\*\*)

/\*

ICK091I 0130 NED= 3390.00C.HRC.ZZ.000000000001

\*03 ICK003D REPLY U TO ALTER VOLUME 0130 CONTENTS, ELSE T

R 3,U

ICK061I 0130 VTOC INDEX CREATION SUCCESSFUL: VOLUME IS IN INDEX FORMAT

ICKDSF - MVS/XA/ESA DEVICE SUPPORT FACILITIES 16.0 TIME: 10:29:5

INIT UNIT(130) NVFY PRG NCHK NOVALIDATE NRCLM VOLID(AD1201) -

VTOC(0 1 44) OWNER(\*\*\*)

ICK00700I DEVICE INFORMATION FOR 0130 IS CURRENTLY AS FOLLOWS:

PHYSICAL DEVICE = 3390

STORAGE CONTROLLER = 3990

STORAGE CONTROL DESCRIPTOR = C2

DEVICE DESCRIPTOR = 0C

ADDITIONAL DEVICE INFORMATION = 000000FF

ICK00091I 0130 NED= 3390.00C.HRC.ZZ.000000000001

ICK31061I 0130 VTOC INDEX CREATION SUCCESSFUL: VOLUME IS IN INDEX FORMAT

ICK01317I VTOC-INDEX IS LOCATED AT CCHH=X'0003 0000' AND IS 15 TRACKS.

ICK01313I VOLUME CONTAINS 45 ALTERNATE TRACKS -- 0 AVAILABLE.

ICK01314I VTOC IS LOCATED AT CCHH=X'0000 0001' AND IS 44 TRACKS.

ICK00001I FUNCTION COMPLETED, HIGHEST CONDITION CODE WAS 0

V 130,ONLINE - перевод устройства с томом в ONLINE

IEE302I 0130 ONLINE

Стало проще получать протокол системной консоли (журнал) SYSLOG в виде файла на ПК (без конвертаций и передач в промежуточные файлы):

На системной консоли выдаем команду W для выгрузки журнала в системную очередь:

**W**

```
IEE0431 A SYSTEM LOG DATA SET HAS BEEN QUEUED TO SYSOUT CLASS L
```

В очереди класса L появляется объект SYSLOG с приоритетом 112 и числом строк 9004:

```
SYSLOG STC01057 +MASTER+ 112 L STD LOCAL 9,004
```

Смотрим какие устройства печати в JES2 нам доступны:

**\$D U**

```
$HASP603 PRT1 UNIT=000C,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT2 UNIT=000D,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT3 UNIT=000E,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT4 UNIT=000F,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT5 UNIT=070F,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT6 UNIT=070E,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT8 UNIT=0710,STATUS=DRAINED
$HASP603 PRT9 UNIT=0711,STATUS=DRAINED
$HASP881 LOGON1 APPLID=JES2,STATUS=DRAINED
$HASP880 LINE1 UNIT=SNA,STATUS=DRAINED
$HASP882 OFFLOAD1 DSN=SYS1.OFFLOAD,STATUS=DRAINED,ARC
```

Задаем класс вывода L выходной очереди для устройства печати PRT1 с адресом 00C:

**\$T PRT1,CLASS=L**

```
$HASP603 PRT1 499
$HASP603 PRT1 UNIT=000C,STATUS=DRAINED,CKPTLINE=0,
$HASP603 CKPTMODE=PAGE,CKPTPAGE=100,CREATOR=,DEVFCB=,
$HASP603 FCB=6,FORMS=(STD,,,,),FSS=,HONORTRC=YES,
$HASP603 JOBNAME=,LASTFORM=STD,LIMIT=(0,*),MODE=JES,
$HASP603 NEWPAGE=DEFAULT,NPRO=300,PAUSE=NO,PLIM=(0,*),
$HASP603 PRMODE=(LINE),QUEUE=L,RANGE=(J1,999999),
$HASP603 ROUTECDE=(LOCAL),SEP=YES,SEPCHARS=DEFAULT,
$HASP603 SEPDS=NO,SETUP=HALT,SPACE=,TRACE=NO,
$HASP603 TRANS=DEFAULT,TRKCELL=NO,UCS=0,UCSVERFY=NO,
$HASP603 VOLUME=(,),WRITER=,
$HASP603 WS=(W,Q,R,PRM,LIM/F,UCS,FCB),FSATRACE=NO
```

Запускаем принтер 00C:

**\$S PRT1**

```
IEF236I ALLOC. FOR JES2 JES2
IEF237I 000C ALLOCATED TO PRT1
IEF196I IEF237I 000C ALLOCATED TO PRT1
$HASP000 OK
$HASP150 SYSLOG OUTGRP=1.1.1 ON PRT1 9,479 (9,479) RECORDS
*$HASP190 SYSLOG SETUP - PRT1 - F=STD - C=6 - T=0
```

**\$S PRT1**

- подтверждаем запуск принтера

```
$HASP000 OK
$HASP185 SYSLOG OUTGRP=1.1.1 BLOCK=263 PRT1 TERMINATED - DATA SET NOT CLOSED, RC=01
$HASP150 SYSLOG OUTGRP=1.1.1 ON PRT1 9,004 (9,004) RECORDS
$HASP250 SYSLOG PURGED -- (JOB KEY WAS CEA0FB88)
$HASP160 PRT1 INACTIVE - CLASS=L
```

**\$P PRT1**

- останавливаем принтер, чтобы закрыть файл, распределенный устройству 00C

```
$HASP000 OK
$HASP097 PRT1 IS DRAINED
```

Внешне все выглядит как для реального принтера, но в результате мы имеем содержимое журнала в файле F:/ZOS/PRT/prt00c.txt, распределенном устройству 00C.

Есть неудобства при работе с лентами, т.к. конкретный файл с виртуальной лентой закрепляется за устройством на этапе загрузки или по команде attach, а Z/OS об этом не знает и может попросить поставить ленту на другое устройство. Т.е. приходится еще и в Z/OS монтировать все ленты командой MOUNT, иначе возникнет путаница с устройствами. При запросе на монтирование ленты, подобное такому:

```
*IEC501A M 0642,TAPE01,SL,NOCOMP,JDTVTDSS,STEP2.DUMPDSS0,DSS.EWSD63.AWS
```

необходимо в окне Hercules выдать команду:

**devinit 642** - аналог нажатия кнопки «Готово» на реальном устройстве.

При этом, лента TAPE01 (файл TAPE01.AWS) уже должна быть закреплена за устройством 642, а в Z/OS устройство 642 должно быть в состоянии ONLINE.

Был случай жесткого зависания Z/OS. При этом, Hercules оставался в работоспособном состоянии. Команда перезагрузки не обрабатывалась, процессоры по **stopall** не останавливались. Пришлось останавливать Hercules для перезапуска. Перезапуск был произведен под администратором, т.к. решил, что не хватало каких то прав для работы Hercules в Windows. С тех пор подобных зависаний не было.

## 7. Сравнение работы Z/OS на мейнфрейме и под Hercules.

Имеем в наличии работающий мейнфрейм IBM 9672-X37 G6 1999 г. выпуска. В своем составе он содержит 3 обычных процессора, 2 процессора ввода-вывода, память 5 Гб, 2 канала FICON, адаптер OSA на 1 Гбит и другое оборудование. Производительность для 1 CPU 178 Mips при 637 МГц, для 3-х CPU - 480 Mips. Дисковая подсистема EMC-8530 (2 шт.) емкостью 4 Тб, кэш 16 Гб, диски Seagate SCSI Ultra 160 (поточковая скорость по теперешним временам – никакая). На мейнфрейме работает Z/OS v1.4 с 200 томами разной емкости – от 640 Мб до 27 Гб. Кстати, это последняя версия Z/OS, работающая на 32-х разрядных машинах.

Для работы гостевой системы Z/OS под Hercules был выделен обычный современный ПК следующей конфигурации:

- процессор Intel i3-2120 (2 ядра 3.3ГГц, 4 потока);
- материнская плата ASUS-H61M-K на чипсете Intel H61;
- встроенный сетевой адаптер Realtek RTL8111F 10/100/1000 Мбит/сек;
- диск системный 500 Мб SATA-3.
- диск для дампов и образов томов 3.7 Тб под RAID5 с 3 HDD по 2 Тб на Adaptec-5405.

Тестирование производительности эмулятора на данном оборудовании показало, что в режиме небольшой мультизадачности (БД, 3-4 пользователя TSO, 3-4 пакетных задания), время реакции на терминалах не ухудшилось, запросы к БД выполняются быстрее, пакетные задания с большим вводом-выводом проходят быстрее, процессорные сравнимо, прием-передача FTP идет быстрее. Загрузка системы выполняется за такое же время (3 мин.) или чуть дольше. Но на реальной системе скорость загрузки держит ввод-вывод, а под Hercules – держит нехватка процессора. Пользователи системы подмены компьютера не заметили. При увеличении мультизадачности ощущается нехватка производительности процессора, иногда, начинают отваливаться подключенные сеансы TN3270. Теперь для выравнивания перекоса в процессорной производительности планируется заменить процессор i3 с 2 ядрами на i7, у которого 4 ядра и 8 потоков. Чтобы оценка была более объективной, приведу следующие цифры по задаче дампа 27 Гб тома (файл с дампом имеет объем 22 Гб, т.к. утилита ADRDSSU здесь сжимает данные по-умолчанию):

Реальная Z/OS = 31 мин (10 Мб/сек) – дамп диска в многотомный дисковый набор данных  
33 мин FTP (10 Мб/сек) – передача этого же дампа на RAID-диск ПК

Виртуальная Z/OS = 16 мин (23 Мб/сек внутри RAID) – дамп диска в многотомный НД  
25 мин (15 Мб/сек внутри RAID) – дамп диска на ленту  
9 мин (40 Мб/сек внутри RAID) – дамп диска на ленту без сжатия  
7 мин (52 Мб/сек на диск D:) – дамп диска на ленту с RAID на  
другой физический диск без сжатия  
3 мин (122 Мб/сек внутри RAID) – справка с ленты TAPEMAP  
(чтение ленты с дампом канальной программой большими блоками)  
FAR = 7 мин (53 Мб/сек внутри RAID) – копирование файла дампа в другой каталог  
4.5 мин (82 Мб/сек на диск D:) – копирование файла дампа на другой диск

Т.е. видно, что потоковая скорость копирования на мейнфрейме ограничена дисковой системой, базовыми элементами которой являются диски SCSI-160, хотя если идет копирование из кэш-памяти на максимальное число FICON-адаптеров, то скорость может достигать 400 Мб/сек. В реальности такого не бывает, и скорость ограничена быстродействием единственного на массив FICON-адаптера (не более 70 Мб/сек). Кроме того, удаление параметра сжатия в утилите ADRDSSU позволяет ускорить дамп в 2.7 раза !!! Т.е. минимальная загрузка процессора даже элементарными командами резко просаживает эмулятор. У кого при вводе-выводе активно используются команды обработки строк, падение производительности может составить десятки раз. На реальной машине удаление параметра сжатия в утилите, наоборот, приводит к замедлению дампа.

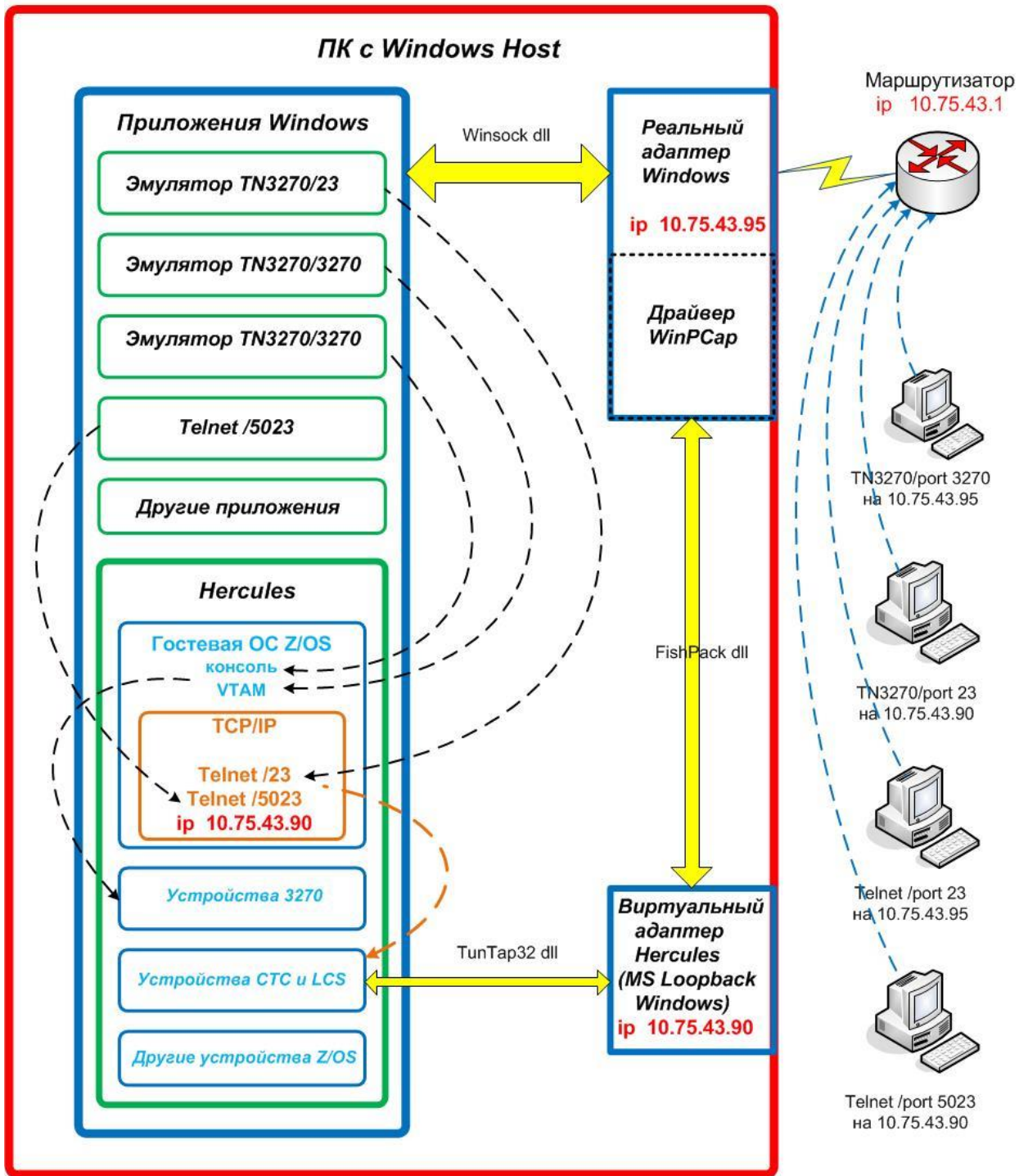
**Выводы:** Мейнфрейм 32-разрядной архитектуры S/390 с производительностью 500 mips можно эмулировать под Hercules-64 на базе современных процессоров Intel i7 без существенной потери производительности. На задачах с большим вводом-выводом, например, дамп диска и справка с ленты, наблюдается увеличение производительности за счет в разы более быстрых дисков. Но, с другой стороны, на простой задаче поиска и выборки данных из последовательного файла, потеря в производительности составляет ровно 2 раза при незначительном потреблении процессора. Т.е. качество эмуляции очень сильно зависит от характеристик запущенного приложения, т.к. у Intel нет развитых команд десятичной арифметики и обработки строк.

## Приложение 1: Основы сетевой работы гостевой ОС под Hercules

Непонятно, почему у Hercules работа с сетью вынесена в отдельный проект, из-за чего возникает много путаницы и недопонимания. Если бы Tun/Tap, Fishlib и WinPCap драйверы были встроены в дистрибутив Hercules и ставились автоматически, то сложностей по установке сетевых устройств было бы не более, чем с дисками. А если бы еще автоматически создавался виртуальный сетевой адаптер и правился реестр, то вся сложность свелась бы к описанию профиля TCP/IP в гостевой системе. Кстати, в виртуальных машинах Xen, VirtualBox и др., таким образом и реализована установка сети. Но пока этого не будет сделано в Hercules, придется вникать как все это устроено. Иначе, сеть работать не будет.

Для наглядности работы TCP/IP под Hercules привожу схему взаимодействия компонентов Hercules с Windows.

**Функциональная схема взаимодействия компонентов Hercules и Windows**



Обозначения компонент на схеме означают следующее:

**Маршрутизатор** – коммутатор, через который ПК с Windows и Hercules подключен к внешнему миру.

**TN3270** – удаленные ПК с эмуляторами терминала TN3270, подключенные к Hercules по портам 23 и 3270. Порт 23 адреса 10.75.43.90 слушает TCP/IP гостевой ОС, порт 3270 адреса 10.75.43.95 слушает сам Hercules.

**Внимание !!!** На 23 порту в OS/390 и Z/OS работает не стандартный Telnet-сервер, а Telnet-3270 сервер, который предназначен для работы с эмуляторами терминала TN3270. Он интегрирован с подсистемой VTAM для стандартизации доступа к TSO. Стандартный Telnet-сервер работает на порту 5023 и предназначен для работы с Unix, функционирующим как подсистема Z/OS. Т.е. по разным портам пользователь попадает в разные подсистемы – в TSO по порту 23, а в Unix - по порту 5023.

**Telnet** – удаленные ПК со стандартным telnet-клиентом, один из которых подключен по адресу 10.75.43.90 к стандартному Telnet-серверу Z/OS (Telnet-Unix) под Hercules к порту 5023, а другой по адресу 10.75.43.95 к Windows по порту 23 (стандартный Telnet-сервер Windows).

**ПК с Windows Host** – компьютер с Windows, под которым запущен Hercules с эмулятором терминала TN3270 и другими приложениями.

**Реальный адаптер Windows** - реальный Ethernet-адаптер, работающий под Windows.

**Драйвер WinPCap** - драйвер перехвата всех пакетов реального адаптера

**FishPack.dll** - драйвер связи виртуального и реального адаптеров с фильтрацией пакетов TCP/IP для конкретного ip-адреса.

**Виртуальный адаптер Hercules** - стандартный виртуальный адаптер MS Loopback Windows с собственным IP-адресом для передачи пакетов TCP/IP гостевой ОС на реальный Ethernet-адаптер.

**TunTap.dll** – драйвер, прикрепляющий сетевые устройства CTC и LCS в Hercules к виртуальным адаптерам TUN и TAP, реализованными на базе стандартного виртуального адаптера MS Loopback Windows. TAP эмулирует Ethernet устройство и работает на канальном уровне L2 модели OSI, оперируя кадрами Ethernet. TUN (сетевой туннель) работает на сетевом уровне L3 модели OSI, оперируя IP пакетами. TAP используется для создания сетевого моста, тогда как TUN для маршрутизации.

**Winsock.dll** - драйвер связи реального адаптера Ethernet с приложениями Windows.

**Приложения Windows** – программы, запущенные на ПК под Windows: TN3270, Hercules и другие приложения.

**Telnet на ПК с Windows Host** – стандартный клиент telnet от Windows, запущенный на порт 5023 для проверки сервисов Z/OS.

**Эмулятор TN3270/3270** – эмулятор терминала IBM-3270 для порта 3270. Используется для подключения к “железным терминалам” 3270, захваченными Z/OS под консоли и VTAM. Подключение к Z/OS реализовано через Hercules и реальный сетевой адаптер.

**Эмулятор TN3270/23** – эмулятор терминала IBM-3270 для стандартного порта Telnet 23. Используется для подключения к виртуальным терминалам 3270, реализованным в Z/OS для работы под TCP/IP. Подключение к Z/OS реализовано через Hercules+CTCI-32 и виртуальный сетевой адаптер. Хотя здесь для доступа к 3270 Telnet-серверу используется стандартный порт 23, но нужно понимать, что для обмена используется протокол tn3270,

главным отличием которого от стандартного является полноэкранный режим. Т.е. обмен с терминалом идет не строками, а образами экранов в специальном сжатом формате. Для доступа к стандартному Telnet-серверу через обычного клиента telnet в Z/OS используется порт 5023,

**Hercules** – эмулятор мейнфреймов IBM.

**Гостевая ОС** – операционная система мейнфреймов IBM, в данном случае, Z/OS, работающая под Hercules.

**Консоль** – системная консоль Z/OS на базе терминала IBM-3270.

**VTAM** – телекоммуникационный метод доступа Z/OS для терминалов IBM, подключаемых к мейнфрейму локально или через спецконтроллеры IBM удаленно. Упрощает и стандартизирует доступ с терминалов к приложениям, таким как TSO, CICS, DB2 и др.

**TCP/IP** – стек TCP/IP Z/OS.

**Устройства 3270** – терминалы IBM-3270 в файле конфигурации Hercules. Доступ к этим терминалам производится через эмулятор терминала TN3270 по номеру порта, заданному параметром CNSLPORT в файле конфигурации Hercules (по умолчанию 3270).

**Устройства CTC и LCS** – сетевые устройства IBM в файле конфигурации Hercules. Через виртуальные сетевые адаптеры TUN/TAP они обеспечивают объединение TCP/IP стеков Z/OS и Windows.

**Другие устройства Z/OS** – диски, ленты, принтеры и другие устройства, описанные в файле конфигурации Hercules.

Для обеспечения работоспособности вышеприведенной схемы необходимы дополнительные настройки в Hercules, Z/OS и Windows:

- Описать терминалы и сетевые устройства для Z/OS в файле конфигурации Hercules:

```
CNSLPORT 3270          # TCP port number to which consoles connect
0080 3270             # консоль Z/OS
0084.8 3270           # терминалы 3270 для VTAM Z/OS
00c0.2 3270           # альтернативные консоли Z/OS
0A40.2 LCS -n 10.75.43.95 10.75.43.90 # LAN Channel Station, Windows
```

- Описать сетевые устройства в профиле TCP/IP Z/OS (сокращенное):

```
DEVICE LCS1 LCS A40 AUTORESTART
LINK  ETHL0 ETHERNET 0 LCS1
HOME
10.75.43.90 ETHL0
GATEWAY
10.75.43.95 = ETHL0 1492 HOST
DEFAULTNET 10.75.43.95 ETHL0 1492 0
.....
PORT
23 TCP INTCLIEN      ; Telnet 3270 Server
TelnetParms
Port 23              ; Port number 23 (std.)
```



```
.....  
EndTelnetParms  
;  
BeginVTAM  
  Port 23  
.....  
EndVTAM  
;  
  START LCS1  
;
```

- Описать в качестве шлюза для виртуального адаптера с адресом 10.75.43.90 реальный сетевой адаптер с адресом 10.75.43.95 (прописать статический маршрут):

**route -p add 10.75.43.90 mask 255.255.255.255 10.75.43.95**

- Обеспечить в Windows работоспособность службы “Маршрутизация и удалённый доступ” и параметра IP Forwarding в реестре.