

АННОТАЦИЯ

Документ содержит сведения, необходимые для операторов, обеспечивающих проверку работоспособности и правильности функционирования технических средств СК “МВС-1000М”. Он состоит из четырех разделов.

В разделе 1 представлены сведения о составе и функциональном назначении тестов, входящих в состав ТПО СК “МВС-1000М”.

Раздел 2 содержит общие сведения, необходимые при работе с тестами, а также описание состава необходимых технических средств СК “МВС-1000М”.

В разделе 3 приведено описание процедур запуска тестов, входящих в состав ТПО СК “МВС-1000М”.

В разделе 4 приведены результаты выполнения тестов, позволяющие дать общее заключение о работоспособности технических средств СК “МВС-1000М”.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение тестового программного обеспечения.....	4
1.1. Состав тестов.....	4
1.2. Функциональное назначение тестов.....	4
2. Условия выполнения тестов.....	6
2.1. Общие сведения.....	6
2.2. Структура технических средств СК.....	6
3. Запуск и выполнение тестов.....	6
3.1. Контрольный тест.....	6
3.2. Комплект диагностических тестов.....	8
3.3. Комплект функциональных тестов.....	12
3.4. Комплексный тест.....	21
3.5. Служебные утилиты.....	22
4. Результаты выполнения тестов.....	24
4.1. Контрольный тест.....	24
4.2. Комплект диагностических тестов.....	27
4.3. Комплект функциональных тестов.....	38
4.4. Комплексный тест.....	50
4.5. Служебные утилиты.....	54
Перечень ссылочных документов.....	57

1 Назначение тестового программного обеспечения

Тестовое программное обеспечение (ТПО) предназначено для проверки работоспособности и правильности функционирования следующих технических средств суперкомпьютера (СК) “МВС-1000М”:

- управляющей рабочей станции (УРС);
- резервной управляющей рабочей станции;
- вычислительных модулей (ВМ) решающего поля;
- сервисных ЭВМ базовых блоков;
- коммуникационных сред и коммутаторов FastEthernet, Gigabit Ethernet, Myrinet.

1.1 Состав тестов

В состав ТПО входят следующие тесты:

- контрольный тест;
- комплект диагностических тестов;
- комплект функциональных тестов;
- комплексный тест;
- служебные утилиты.

1.2 Функциональное назначение тестов

1.2.1 Контрольный тест предназначен для определения состояния (работоспособен/неработоспособен) технических средств СК “МВС-1000М”, а также всего суперкомпьютера в целом.

1.2.2 Комплект диагностических тестов включает в себя тест коммутаторов Gigabit Ethernet и Fast Ethernet, а также тесты ВМ, управляющих и сервисных машин.

Диагностический тест сетевых коммутаторов служит для определения неисправности в коммутаторах (Gigabit, Fast Ethernet). В основе теста лежит протокол SNMP, при помощи которого получают данные с MIB (Management Information Base) сетевых коммутаторов. Для определения состояния портов сетевых коммутаторов используются такие параметры MIB, как IfType, IfAdminStatus, IfOperStatus, IfLastChange.

Диагностические тесты ВМ, управляющих и сервисных машин обеспечивают определение неисправности проверяемых технических средств с точностью до сменного узла из комплекта ЗИП. В состав комплекта диагностических тестов для ВМ входят:

- основной информационный тест;
- тест процессора;
- тест оперативной памяти;
- тест с контрольной задачей;
- тест жесткого диска;
- тест коммуникационной среды Fast Ethernet;
- тест коммуникационной среды Myrinet;
- тест портов ввода-вывода.

В состав комплекта диагностических тестов для управляющих и сервисных ЭВМ входят:

- основной информационный тест;

- тест процессора;
- тест оперативной памяти;
- тест с контрольной задачей;
- тест жесткого диска;
- тест коммуникационной среды Fast Ethernet;
- тест портов ввода-вывода.

1.2.3 Комплект функциональных тестов обеспечивает проверку работоспособности и правильности функционирования технических средств, а также замеры их характеристик (производительности, пропускной способности и латентности). Комплект функциональных тестов включает в себя функциональные тесты ВМ, функциональные тесты управляющих и сервисных машин, а также функциональный тест сетевых коммутаторов Gigabit Ethernet и Fast Ethernet.

В состав функциональных тестов ВМ входят следующие тесты:

- JTest;
- Transf5 из комплекта MPI Benchmark Suite;
- 2-х процессорный ScaLAPACK (emt);
- ScaLAPACK (со временем выполнения до 30 мин.);
- Netperf;
- gm_stress;
- gm_worm.

В состав функциональных тестов УРС входят следующие тесты:

- Netperf;
- BYTEMark;
- stream.

Функциональный тест сетевых коммутаторов служит для проверки работоспособности сетевых коммутаторов (Gigabit, Fast Ethernet). В основе теста лежит протокол SNMP, программы NetPerf и Arp. При помощи протокола SNMP тест снимает данные с MIB и определяет взаимосвязь между MAC – адресом и портом коммутатора. Используя системную утилиту, Arp определяет соответствие между MAC – адресом и IP– адресом и сетевое имя. Тест создает нагрузку на порт при помощи программы NetPerf и снимает данные с MIB: etherStatsCRCAlignErrors, etherStatsUndersizePkts, etherStatsOversizePkts.

1.2.4 Комплексный тест включает в себя отдельные тесты из комплекта диагностических и функциональных тестов, и обеспечивает работу в зацикленном режиме для оценки показателей надежности технических средств СК “МВС-1000М”.

В состав комплексного теста входят:

- JTest;
- nettest;
- ScaLAPACK (со временем выполнения до 30 мин.).

1.2.5 Служебные утилиты разработаны для удобства фильтрации некоторых ошибок, возникающих на ВМ в ходе работы.

В состав служебных утилит входят:

- log_parser;

- show_badcrc;
- switch_badcrc.

2 Условия выполнения тестов

2.1 Общие сведения

При работе с компонентами ТПО необходимо учитывать следующие факторы: среду выполнения, тип программы и способы её запуска. Среда выполнения определяется языком программирования, на котором написан тест (язык командного интерпретатора shell либо языки C, Fortran и т.п.) и типом программы (последовательная или параллельная).

Тесты, написанные на языке shell, выполняются в среде командного интерпретатора shell. Тесты, представляющие собой параллельные программы на языках C или Fortran, выполняются в среде пакета MPICH. Последовательные программы на языках C, Fortran выполняются непосредственно в среде ОС Linux.

Запуск компонентов ТПО может выполняться либо с использованием СУППЗ, либо без нее обычными средствами ОС Linux.

Более подробная информация по этим вопросам содержится в разделе 3, где представлена информация о правилах запуска конкретных тестов.

Тестовое программное обеспечение СК размещено в поддиректориях каталога /common/fdt, располагающегося на сетевом (NFS) диске /common.

2.2 Структура технических средств СК

Основу СК “МВС-1000М” составляют шесть базовых блоков (ББ), объединенных в единое решающее поле. В составе СК имеются две коммуникационные среды: сеть Myrinet и сеть Fast Ethernet.

Сети Fast Ethernet и Myrinet объединяют модули внутри ББ.

Между собой коммутаторы Fast Ethernet, включающие в свой состав модуль с портом Gigabit Ethernet, объединяются с помощью коммутатора Gigabit Ethernet.

К коммутатору Gigabit Ethernet подключены управляющая рабочая станция (УРС) СК с функцией удаленного доступа, резервная УРС, файл-сервер, АРМ инженера и ЭВМ мониторинга диспетчера сети.

УРС и резервная УРС СК реализуют распределение и запуск задач в общем вычислительном поле, а также осуществляют общее хранение системных данных. Через УРС также осуществляется и удаленный доступ к ресурсам СК.

3 Запуск и выполнение тестов

3.1 Контрольный тест

3.1.1 Контрольный тест выполняется в среде командного интерпретатора shell. Никаких дополнительных средств (СУППЗ, среда параллельного программирования (MPI)) для работы теста не требуется. Запуск контрольного теста осуществляется из бюджета root на АРМ инженера или УРС из директории /common/fdt/control, в которую установлен тест, командой:

```
./ct <[-C] [-S] [-f] [-l] | [-h]> <список_ВМ>,
```

где

- опция `-C` используется для отключения проверки коммуникационного оборудования, в случае использования данной опции уменьшается общее время выполнения теста;
- опция `-S` используется для отключения проверки управляющих и сервисных ВМ, в случае использования данной опции уменьшается общее время выполнения теста;
- опция `-f` используется для быстрой (fast) проверки ВМ (доступность ВМ с помощью команды `ping` и работоспособность по протоколу RSH) без проверки конфигурации;
- опция `-l` используется для разбора файлов журнала (извлечение информации об ошибках ВМ за текущий день начиная с 0:00 до настоящего момента);
- опция `-h` используется для получения подсказки;
- список_ВМ – список ВМ, на которых требуется выполнить контрольный тест. Список ВМ может быть задан перечислением номеров ВМ, заданием диапазона номеров или заданием номера базового блока с префиксом ‘ВВ’ (буква В-английская). Например: 1-63, ВВ2, 129, 131, 140-200, ВВ6.

Если при запуске теста список ВМ не указывается, то подразумевается диапазон М1Е–М384Е.

3.1.2 По умолчанию тест выполняет полную проверку коммуникационного оборудования, управляющих, сервисных машин и все ВМ. В процессе выполнения полной проверки, тестом выполняются следующие действия:

- проверка доступности коммутатора Gigabit Ethernet;
- проверка доступности коммутаторов Fast Ethernet;
- проверка доступности коммутаторов Myrinet;
- проверка доступности, состава оборудования и настроек ОПО управляющих машин;
- проверка доступности машины мониторинга по протоколу ICMP (ping);
- проверка доступности машины контроля электропитания по протоколу ICMP (ping);
- проверка доступности, состава оборудования и настроек ОПО сервисных машин;
- проверка доступности ВМ по протоколу ICMP (ping);
- проверка доступности ВМ по протоколу RSH;
- проверка состава оборудования ВМ и настроек ОПО ВМ;
- проверка правильности функционирования адаптера Myrinet ВМ.

3.1.3 В процессе выполнения теста, сообщения о ходе и результатах тестирования выводятся в поток стандартного вывода. Если в ходе тестиро-

вания были обнаружены неисправности, то краткая информация о неисправности выводится в поток стандартного вывода, а детальное описание неисправности помещается в файл с именем `st.log`, находящийся в директории теста. Данный файл перезаписывается при каждом очередном запуске контрольного теста.

3.2 Комплект диагностических тестов

Все программы комплекта диагностических тестов представляют собой сценарии командного интерпретатора `shell` или выполняемые файлы ОС `Linux`. Эти программы комплекта НЕ используют функции `MPI` и запускаются в соответствии с обычными правилами запуска таких программ в среде ОС `Linux`.

Для запуска тестов необходимы привилегии суперпользователя.

3.2.1 Запуск диагностических тестов `VM` может осуществляться как в удаленном режиме с `АРМ` инженера или `УРС`, так и автономно с локальной консоли конкретного `VM`.

Запуск осуществляется из директории `/common/fdt/ diagnostic`, в которую установлены тесты. Тесты могут запускаться как в интерактивном режиме (режим меню), так и в не интерактивном (режим командной строки). В режиме командной строки обеспечивается возможность запуска как отдельных тестов из данной группы, так и необходимого набора тестов из комплекта диагностических.

3.2.1.1 Запуск главного меню диагностических тестов в интерактивном режиме осуществляется только автономно на проверяемом `VM` командой:

```
./menu
```

Меню имеет следующий вид (рис. 1)

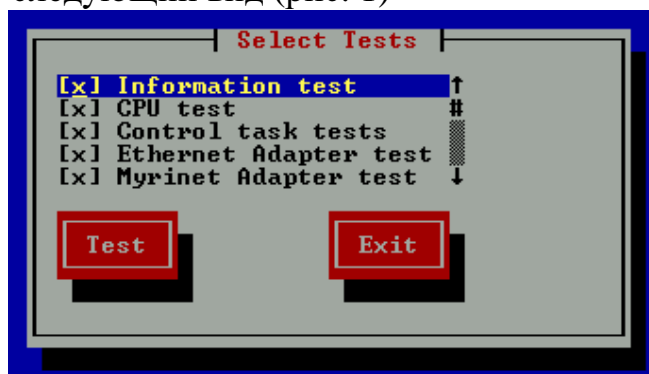


Рисунок 1 – Вид меню диагностических тестов

Запустив меню, можно выбрать тот набор тестов, который необходим. Переход по меню производится с помощью клавиш `[Вверх]`, `[Вниз]`, выбор соответствующего теста – с помощью клавиши `[Пробел]`. По умолчанию выбраны следующие тесты:

- информационный тест;
- тест `CPU`;

- тест с контрольной задачей;
- тест адаптера Ethernet;
- тест адаптера Myrinet.

После того, как необходимый набор тестов задан, с помощью клавиши [Tab] следует выбрать пункт меню “Test” и нажать [Enter]. Выйти из меню можно, выбрав пункт “Exit”.

3.2.1.2 Запуск тестов в режиме командной строки может быть осуществлен двумя способами:

а) с управляющей станции на одном модуле или сразу на группе модулей. Запуск конкретного теста осуществляется командой

```
./runtest < -i | -c | -tnnn | -m > <список_ВМ>, где
```

- i – запуск основного информационного теста;
- c – запуск теста CPU;
- tnnn – запуск теста с контрольной задачей, nnn – количество циклов;
- m – запуск теста адаптера Myrinet;

<список_ВМ> – список ВМ, на которых требуется выполнить тест. Список ВМ может быть задан перечислением номеров ВМ или заданием диапазона номеров. Например: 1-63, 129, 131, 140-200.

б) с вычислительного модуля (из сессии командного интерпретатора, созданной с помощью средств удаленного доступа, или с локальной консоли). Запуск каждого конкретного теста осуществляется следующими командами:

- запуск **основного информационного теста** осуществляется командой

```
./main
```

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения ~ 15сек.;

- запуск **теста адаптера Fast Ethernet** осуществляется командой

```
./ethtestsh
```

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения ~ 35 сек.;

- запуск **теста адаптера Myrinet** осуществляется командой

```
./gmttestsh
```

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения ~ 1,5 - 2 мин.;

- запуск **теста памяти ВМ и УРС** осуществляется командой

`./memtestall n`, где n – кол-во циклов.

Тест проверяет 1,8 Гб памяти для ВМ и УРС.

Запуск теста памяти для сервисных машин осуществляется командой

`./memtest 60M n`, где n – кол-во циклов.

Тест проверяет 60 Мб памяти для СПЭВМ.

Продолжительность работы теста на ВМ и УРС ~ 2ч. 30мин./1цикл;

Продолжительность работы теста на СПЭВМ ~ . /1цикл;

– запуск **теста жесткого диска** осуществляется командой

`./hddtestsh`

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения
~ 1ч.50мин;

– запуск **теста с контрольной задачей** осуществляется командой

`./tasktestsh n`, где n – кол-во циклов.

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения
~ 3мин./1 цикл;

– запуск **теста CPU** осуществляется командой

`./cputestsh`

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения
~ 5мин.;

– запуск **теста СОМ- и LPT-портов** осуществляется командой

`./comlpt ports.ini`

Продолжительность работы теста в случае удачного завершения
~ 4,5мин.

Запуск **пакета тестов** осуществляется командой

`./rundiag <опции>`, где

опции:

-i – запуск основного информационного теста;

-m – запуск теста адаптера Myrinet;

-e – запуск теста адаптера Ethernet;

-o n – запуск теста памяти (проверяется 1,8 Гб памяти), n – количество циклов;

-d – запуск теста HDD;

- t n – запуск теста с контрольной задачей, n – кол-во циклов;
- c – запуск теста CPU;
- p – запуск теста Com и LPT портов;
- h – вызов справки.

Если при запуске комплекта диагностических тестов не указать ни одной опции, то будет запущен набор тестов по умолчанию. В него входят:

- информационный тест;
- тест CPU;
- тест с контрольной задачей (20 циклов);
- тест адаптера Ethernet;
- тест адаптера Muginet.

Таким образом, эквивалентны команды

```
./rundiag
```

и

```
./rundiag -i -t 20 -e -m
```

Запущенный таким образом пакет тестов не требует от оператора больше никаких действий. Тесты идут на модуле последовательно, каждый тест в процессе своей работы выдает соответствующие результаты, описание которых приведено в разделе 4. По окончании работы всего пакета на экран выдается результирующий протокол с однозначным указанием обнаруженных ошибок. Протокол имеет примерно следующий вид:

```
-- -- -- -- HDD test ERRORS -- -- -- --  
WARNING: HDD test completed with ERROR(S).  
  
-- -- -- -- Memory test ERRORS -- -- -- --  
3 errors detected.
```

Продолжительность работы всего комплекта тестов складывается из продолжительности работы каждого заказанного теста.

3.2.2 Запуск комплекта диагностических тестов управляющих и сервисных машин может осуществляться только автономно с локальной консоли тестируемой ЭВМ из директории, в которую установлен тест (/common/fdt/diagnostic/CWS). Процедура запуска диагностических тестов управляющих и сервисных ЭВМ аналогична процедуре запуска диагностических тестов ВМ решающего поля (п. 3.2.1).

3.2.3 Запуск диагностического теста сетевых коммутаторов Gigabit Ethernet и Fast Ethernet должен осуществляться в удаленном режиме с управляющей рабочей станции из директории, в которую установлен тест (/common/fdt/diagnostic/switch).

Запуск теста осуществляется командой:

```
./switch_diagnos.pl
```

Для работы теста необходимо проверить наличие в той же директории файла `config.cfg` следующего вида:

```
ETHERNET_SW=cisco-sw  
ETHERNET_SW=hp1-sw  
ETHERNET_SW=hp2-sw  
ETHERNET_SW=hp3-sw  
ETHERNET_SW=hp4-sw  
ETHERNET_SW=hp5-sw  
ETHERNET_SW=hp6-sw
```

В этом файле перечислены сетевые имена всех Gigabit Ethernet и Fast Ethernet коммутаторов. Для того чтобы выполнить проверку только некоторых коммутаторов, ненужные строки можно закомментировать символом “#”.

3.2.4 В процессе выполнения диагностических тестов, сообщения о ходе и результатах тестирования выводятся в поток стандартного вывода. Если в ходе работы тестов были обнаружены неисправности, то краткая информация о неисправностях выводится в поток стандартного вывода, а детальные описания неисправностей помещаются в отдельные файлы, находящиеся в директории соответствующего теста (см. п.4.2). Эти файлы перезаписываются при каждом очередном запуске теста.

3.3 Комплект функциональных тестов

3.3.1 Функциональные тесты VM

Все тесты комплекта, кроме теста Netperf, разработаны с использованием интерфейса параллельного программирования MPI и должны запускаться в соответствии с правилами запуска подобных программ.

Запуск функциональных тестов возможен с АРМ инженера или УРС в одном из 2-х режимов:

- в автоматическом режиме с использованием СУППЗ из любого пользовательского бюджета. Рекомендуется осуществлять запуск из бюджета пользователя `tester`. В данном режиме возможен запуск теста только на VM, входящих в состав решающего поля (не заблокированных СУППЗ);
- в ручном режиме без использования СУППЗ из бюджета суперпользователя. В данном режиме возможен запуск тестов как на VM, входящих в решающее поле (только при остановленной СУППЗ), так и на заблокированных в СУППЗ VM.

Программы, входящие в состав комплекта функциональных тестов VM находятся в поддиректориях директории `/common/fdt/functional`.

3.3.1.1 Для запуска теста `Jtest` необходимо перейти в поддиректорию `jtest/tests`. Команда запуска теста `Jtest` в автоматическом режиме имеет вид:

```
mpirun -np <кол-во проц.> -maxtime <время> jtest -rt
```

`-f{2, r, b, f} -c <кол-во повторений теста>`,

где

параметр `-rt` задаёт выполнение программы в режиме тестирования;

параметр `-f` определяет конфигурацию:

`-f2` два процессора (имя эталонного файла «2»);

`-fr` стойка (rack), 44 процессора (имя эталонного файла «r»);

`-fb` базовый блок (block), 128 процессоров (имя эталонного файла «b»);

`-ff` полная конфигурация (full), 768 процессоров (имя эталонного файла «f»);

параметр `-c` задаёт количество повторений теста. Значение по умолчанию "1".

Время работы программы для каждого типа конфигурации при одном повторении составляет не более 3-х минут. При задании количества повторений теста более одного необходимое время работы определяется как произведение числа повторений на 3.

Примеры команд запуска:

Трёхкратное тестирование ста пятидесяти процессоров.

```
mpirun -np 150 -maxtime 9 jtest -rt -fb -c 3
```

Любые параметры могут быть опущены. Значения параметров по умолчанию: `jtest -rt -fr -c 1`. Пробелы (и их отсутствие) существенны.

3.3.1.2 Запуск теста скорости межпроцессорных обменов `transfer` в автоматическом режиме осуществляется из поддиректории `transfer` командой:

```
mpirun -np <количество_процессоров> -maxtime 30 transf5 [опции],
```

где

`<количество_процессоров>` – количество процессоров, на которых требуется запустить тест;

Опции:

`m<размер>` и `M<размер>` – стартовый (минимальный) и конечный (максимальный) размеры сообщения `msglen` ("m0" позволяет измерить латентность);

`s<приращение>` – задает приращение размера сообщения;

`K<коэффициент>` – размер сообщения будет изменяться в геометрической прогрессии с указанным коэффициентом;

`T<число>` – каждая тестовая процедура будет повторяться указанное число итераций для большей точности имеет смысл увеличить число итераций, особенно в случае небольших сообщений;

`R<число>` – число повторений всего теста;

`Ptime / Prate` – выбирает режим вывода результатов - время (в микросекундах) или скорость (в МВ/сек, по умолчанию);

quiet (q1) – удаляет из выдачи служебную информацию (только результаты);

o<имя файла> – результаты теста будут выведены в указанный файл.

Пример

```
mpirun -np 2 transf2 m1 M1024 K2 T1000 R3 otransfer.dat
```

Будет запущен тест двунаправленных пересылок для размеров сообщений 1, 2, 4, 8 ... 1024 байт, причем для каждого размера тест будет повторяться 1000 раз, а результаты будут выведены в файл "transfer.dat", весь тест будет повторен 3 раза.

3.3.1.3 Для запуска теста Linpack необходимо перейти в поддиректорию ScaLAPACK и настроить файл начальных параметров LUTIME.dat. Примерный вид этого файла таков:

```
4
1000      2000      8800      10000      14500
64        64        64        64        64
1         1         1         1         1
2         2         2         2         2
```

В первой строке файла LUTIME.dat указывается количество матриц, которые будут считаться в задаче (в данном случае будут считаться четыре первых столбца, последующие столбцы задачей использованы не будут). Значение, указываемое в первой строке не должно превышать 19.

Значения во второй строке означают размеры матриц, которые будут считаться в задаче. Максимальное значение матрицы, которую можно будет просчитать, зависит от объема оперативной памяти ВМ и количества процессоров, на которых будет считаться задача. Рассчитать это максимальное значение можно так. Загрузочный модуль задачи скомпилирован так, что на каждый процессор может приходиться не более чем 900'000'000 байт памяти. Тогда размер матрицы считается по такой формуле:

$$\text{max_size} = \sqrt{(900\ 000\ 000 / 8 * \langle \text{кол-во_процессоров} \rangle)} - 250,$$

этого вполне достаточно для загрузки памяти на 97-99%.

В приведенном выше примере файла LUTIME.dat решаются 4 матрицы. Полагают, что первые две матрицы считаются с большой погрешностью, а результатам, полученным на первых двух шагах задачи, нельзя доверять в полной мере. Поэтому первые два шага являются своего рода "разгоном", а затем идет счет более мощных матриц.

Третья строка – это размер блока. Это число можно не менять.

Параметры в четвертой и пятой строках рассчитываются из количества процессоров, которые будут считать данную задачу. Количество процессоров, планируемых для счета, представляется в виде прямоугольной матрицы размером $p * q$, причем оптимальный результат достигается в том случае, когда p

< q. **Важно:** произведение этих двух чисел должно равняться числу тестируемых процессоров.

Таким образом, если планируется решение задачи на 750 процессорах (максимальный размер матрицы, которую можно посчитать – 290000), то файл LUTIME.dat может иметь следующий вид:

9								
1000	1000	10000	30000	30000	50000	50000	100000	100000
64	64	64	64	64	64	64	64	64
10	10	10	10	10	10	10	10	10
75	75	75	75	75	75	75	75	75

Такая задача будет считаться примерно 1ч 30 мин. Еще один из вариантов, рассчитанный приблизительно на 3 часа работы на 720 процессорах:

6						
1000	1000	10000	50000	100000	200000	
64	64	64	64	64	64	64
10	10	10	10	10	10	10
72	72	72	72	72	72	72

Запуск теста ScaLAPACK под управлением СУППЗ осуществляется из директории /common/fdt/functional/ScaLAPACK командой:

```
$ mpirun -np <количество_ процессоров> -maxtime <время> xdlutime,  
где
```

- <количество_процессоров> – количество процессоров, на которых требуется запустить тест;
- <время> – максимальное количество времени, которое может выполняться тест. Данное значение зависит от количества процессоров, на которых запущен тест, и от количества и величины матриц, которые планируется посчитать (см. файл LUTIME.dat).

3.3.1.4 Для запуска двухпроцессорного ScaLAPACK на одном или нескольких ВМ в ручном режиме, применяется сценарий emt (Each Module Test), расположенный в директории /common/fdt/functional/ScaLAPACK. Для запуска сценария необходимо иметь привилегии суперпользователя. Сценарий располагается в том же каталоге, что и тест ScaLAPACK.

Перед запуском теста необходимо создать файла LUTIME.DAT следующего вида:

4				
1000	2000	8800	10000	
64	64	64	64	
1	1	1	1	
2	2	2	2	

Размеры матриц 1000 и 2000 предназначены для “разгона” теста. Применение данных параметров обусловлено тем, что первые 2 результата счета теста ScaLAPACK могут иметь слишком большой разброс значений и при анализе результатов обычно не учитываются.

Результаты работы теста на размерах матрицы 8800 и 10000 являются оценочными. Время решения системы линейных уравнений данного размера на существующей конфигурации аппаратных и программных средств ВМ является постоянным и составляет:

- для размера матрицы 8800 – 260+20 секунд;
- для размера матрицы 10000 – 370+20 секунд.

Превышение тестом указанных временных интервалов означает наличие сбоев в аппаратной или программной конфигурации ВМ.

Сценарий `emt` выполняет последовательный запуск теста в 2-х процессорной конфигурации на заданных ВМ.

Список ВМ, на которых требуется выполнить тест, задается в файле `hosts.list`, расположенном в директории сценария. Файл `hosts.list` состоит из имен ВМ, записанных по одному в каждой строке. В файле допускается использование пустых строк. Строки, начинающиеся с символа ‘#’, считаются комментариями.

Запуск сценария осуществляется командой из бюджета суперпользователя (`root`) командой:

```
# ./emt
```

В процессе работы сценарий выводит на экран имена ВМ, на которых запускается тест, а в конце – информацию о тех модулях, на которых время работы теста Linpack превышает заданный критерий. Время работы теста зависит от количества ВМ, на которых он запускается. Для полной конфигурации СК “МВС-1000М” (768 CPU) в случае успешной работы оно составляет около 30 минут. Информация, выводимая в стандартный поток вывода, имеет следующий вид:

```
##### Starting task No. 1 on m106e #####
##### Starting task No. 2 on m117e #####
##### Starting task No. 3 on m225e #####
##### Starting task No. 4 on m282e #####
##### Starting task No. 5 on m305e #####
##### Starting task No. 6 on m306e #####
```

```
All tasks started. Waiting for them to finish ...
```

```
Extracting EMT results for matrix of size 8800, limiting time to 280.
There are 1 result(s), of which following exceed the limit:
M306E 687,18
Extracting EMT results for matrix of size 10000, limiting time to 390.
There are 1 result(s), of which following exceed the limit:
M306E 904,70
```

После завершения работы 2-х процессорного теста ScaLAPACK (`emt`) на заданных ВМ в директории, в которой расположен сценарий `emt`, созда-

ются файлы с результатами работы теста на каждом ВМ. Данные файлы имеют имена вида: <ИМЯ_ВМ>.res.

3.3.1.5 Тест Netperf запускается из поддиректории netperf. Запуск теста Netperf необходимо осуществлять на двух ВМ. На одном из них запускается сервер Netperf (программа netserver), а на втором – клиент (программа netperf).

Команда запуска сервера имеет вид:

```
./netserver [параметры сервера],
```

где

- параметр сервера `-h` – используется для вывода сообщения о синтаксисе запуска сервера;
- параметр сервера `-p <port>` – обозначает номер используемого порта. Сервер контролирует указанный порт и, при получении пакета от клиента, обрабатывает его. По умолчанию используется порт с номером 12865.

Команда запуска клиента имеет вид:

```
./netperf [параметры клиента],
```

где параметры запуска клиента Netperf делятся на две группы:

- общие параметры клиента;
- специфические параметры конкретного теста.

Общие параметры клиента указываются сразу за именем выполняемого файла клиента (netperf), параметры конкретного теста указываются после общих параметров и отделяются от них опцией “--”.

Общие параметры клиента Netperf:

- опция `-a <N>` указывает выравнивание (alignment) буферов приема и отправки на локальной системе. По умолчанию – 8 байт;
- опция `-A <N>` то же, что и опция `-a`, но на удаленной системе;
- опция `-d` увеличивает количество отладочной информации, выдаваемой тестом. Большое количество отладочной информации может существенно сказаться на производительности системы. Отладочная информация на локальной системе (на которой запускается клиент Netperf) выводится на экран, а на удаленной (на которой запущен сервер Netperf) – в файл `/tmp/netperf.debug`. По умолчанию вывод отладочной информации отключен;
- опция `-f <C>` используется для указания фиксированных значений (единиц измерения) вывода пропускной способности для потоковых тестов. В опции могут указываться аргументы: “G”, “M”, “K”, “g”, “m”, “k”, что соответствует следующим значениям: 230, 220, 210, 109, 106 и 103 бит/с соответственно. По умолчанию используется аргумент “m” – 106 бит/с;

- опция `-h` выводит строку использования и завершает работу теста;
- опция `-H <remote host>` устанавливает имя удаленного ВМ, на котором запущен сервер Netperf. Имя может быть задано как в символическом виде (хост-имя), так и в виде IP-адреса. По умолчанию: `localhost`;
- опция `-l <N>` позволяет контролировать продолжительность работы теста. Если задано положительное значение параметра `<N>`, то тест будет идти `N` секунд, в случае указания отрицательного значения, Netperf произведет `|N|` транзакций для теста запрос/ответ или будет послано `|N|` байт для потокового теста. По умолчанию тест идет 10 секунд;
- опция `-o <N>` указывает смещение от границы выравнивания, указываемого в опции `-a`. По умолчанию – 0 байт;
- опция `-O <N>` то же, что и опция `-o`, но на удаленной системе;
- опция `-p <port>` указывает номер порта, на котором работает сервер Netperf на удаленной системе. По умолчанию – порт 12865;
- опция `-P {0|1}` контролирует вывод заголовка теста. Если аргумент равен 0, то заголовок не выводится, если – 1 то заголовок выводится. По умолчанию заголовок выводится;
- опция `-t <Test name>` указывает тип выполняемого теста. В имени теста приняты следующие соглашения:
 - а) если имя теста заканчивается на `_STREAM`, то тест выполняет потоковые операции пересылки;
 - б) если имя теста заканчивается на `_RR`, то тест выполняет последовательность операций запрос/ответ (Request/Response);
 - в) если же в конце имени теста стоит `_CRR`, то тест выполняет последовательность операций соединение/запрос/ответ (Connect/Request/Response);
 - г) аргумент может принимать значения: `TCP_STREAM`, `TCP_RR`, `TCP_CRR`, `UDP_STREAM`, `UDP_RR`, `DLCO_STREAM`, `DLCO_RR`, `DLCL_STREAM`, `DLCL_RR`, `STREAM_STREAM`, `STREAM_RR`, `DG_STREAM`, `DG_RR`, `FORE_STREAM`, `FORE_RR`, `HIPPI_STREAM` и `HIPPI_RR`. По умолчанию используется `TCP_STREAM`.

Параметры, специфичные для тестов разных типов приведены в документации на тест Netperf.

Пример команды запуска теста Netperf:

```
netperf -t TCP_STREAM -H M31E -- -m 16384 -M 16384 -s 32768 -D
```

Данная команда запускает потоковый тест протокола TCP. Размер сообщения на локальной и удаленной машинах равен 16384 байтам. Размер буфера сокета на локальной машине равен 32768 байт. На обеих системах ус-

танавливается опция TCP_NODELAY. Предполагается, что сервер Netperf запущен на ВМ с именем M31E.

3.3.1.6 Тест `gm_stress` следует запускать из директории `/common/fdt/functional/gm_stress`. Перед запуском теста необходимо описать в файле `host.list` из той же директории имена ВМ, на которых он будет запущен. Файл `host.list` должен быть составлен следующим образом:

M134E
M304E
M144E

Важно!!! При описании имен модулей следует использовать только заглавные буквы.

Тест запускается командой

```
./run_stress
```

3.3.1.7 Тест `gm_worm` следует запускать из директории `/common/fdt/functional/gm_worm`. Для запуска теста `gm_worm` необходимо в той же директории (`/common/fdt/functional/gm_worm`) иметь отредактированный файл `conf`. Модули, указанные в `conf`, должны находиться в карте сети Myrinet. Обмена сообщениями между модулями будет идти в том порядке, в котором модули описаны в файле `conf`. **ВАЖНО!** Файл `conf` для правильной работы на МВС-1000М программы `gm_worm` должен быть составлен следующим образом:

m1e:2
m2e:2
m4e:2
m7e:2
...

правильно
составленный
файл
`conf` для `gm_worm`

~~m1e
m2e
m4e
m7e~~

неправильно
составленный
файл
`conf` для `gm_worm`

При таком описании поочередно на каждом модуле из файла `conf` запускается сначала по одному процессу и только затем на каждом модуле запускается второй процесс. Если в `conf` модули описаны с указанием количества ветвей, которое следует запустить на них (`m1e:2` или `m1e:1`), на первом модуле из списка будет запущено заданное для него количество ветвей, затем на втором модуле – заданное для него количества ветвей и так далее.

Создание файла `conf` без указания количества процессов для каждого модуля связано с тем, что в процессе работы программы `gm_worm` каждому процессу будет присвоен конкретный `MPI_ID` (начиная с нулевого в том порядке, в каком они записаны в файле `conf`). Затем процесс с `MPI_ID=n` будет передавать сообщение процессу с номером `MPI_ID=n+2` и получать сообщение от процесса с номером `MPI_ID=n-2`. Правильно составленный `conf` гарантирует, что каждый ВМ будет вовлечен в работу `gm_worm`.

Запуск теста `gm_worm` следует выполнять из бюджета `root` без использования СУППЗ, либо на заблокированных модулях, либо при остановленной очереди. Тест расположен в директории `/common/fdt/functional/gm_worm`. Команда для запуска теста `gm_worm`:

```
./mpirun.ch_gm -np <кол-во процессоров> -machinefile conf gm_worm,
```

где `<кол-во процессоров>` - кол-во процессоров ($2n$, где $n > 1$), на которых планируется запуск теста.

3.3.1.8 В обычных условиях проверки правильности функционирования СК, рекомендуется запускать три теста, входящих в комплект: `JTest`, `Transfer` и `ScaLAPACK`.

Тесты, входящие в комплект функциональных, обладают разной направленностью вычислений, и, следовательно, призваны проверять работоспособность разных функциональных устройств ВМ. В Таблице 1 приведены степени нагрузки, создаваемые тестами на функциональные устройства ВМ:

Таблица 1

Наименование теста	Нагрузка на ЦПУ	Нагрузка на память	Нагрузка на коммуникационную среду
Jtest	Высокая	Средняя	Средняя
Transf5	Низкая	Низкая	Высокая
ScaLAPACK	Высокая	Высокая	Средняя

3.3.2 Функциональные тесты управляющих и сервисных машин

Все тесты комплекта разработаны без использования интерфейса параллельного программирования MPI.

Запуск комплекта функциональных тестов УРС и СПЭВМ возможен с УРС в ручном режиме из бюджета суперпользователя только при остановленной СУППЗ.

Программы, входящие в состав комплекта функциональных тестов находятся в поддиректориях директории `/common/fdt/functional/CWS`.

3.3.2.1 Запуска теста `Netperf` осуществляется в соответствие с п.3.3.1.5 из директории `/common/fdt/functional/CWS/netperf`. При этом программа-сервер (`netserver`) запускается на проверяемой УРС, а программа-клиент (`netperf`) – на любом другом узле.

3.3.2.2 Запуск теста `BYTEMark` осуществляется из директории `/common/fdt/functional/CWS/BYTEmark` командой:

```
./nbench
```

3.3.2.3 Запуск теста `stream` осуществляется из директории `/common/fdt/functional/CWS/stream` командой:

```
./stream
```

3.3.3 Запуск функционального теста сетевых коммутаторов Fast Ethernet должен осуществляться в удаленном режиме с управляющей рабочей станции из директории, в которую установлен тест (/common/fdt/functional/switch).

Для запуска теста необходимо настроить конфигурационный файл `config.cfg`, находящийся в директории теста. В этом файле должны быть перечислены сетевые имена всех Fast Ethernet коммутаторов. Для того чтобы выполнить проверку только некоторых коммутаторов, ненужные строки можно закомментировать символом "#". Кроме того в файле `config.cfg` указывается расположения NetPerf и программ теста.

Для MBC-1000M файл `config.cfg` должен иметь вид:

```
ETHERNET_SW=hp1-sw  
ETHERNET_SW=hp2-sw  
ETHERNET_SW=hp3-sw  
ETHERNET_SW=hp4-sw  
ETHERNET_SW=hp5-sw  
ETHERNET_SW=hp6-sw
```

```
PATH= /common/fdt/functional/switch
```

Такой же путь надо указывать в файле `server.pl` в переменной `$path`:

```
$path = "/common/fdt/functional/switch"
```

Запуск теста осуществляется командой:

```
./fswitcht.pl
```

3.3.4 В процессе выполнения функциональных тестов ВМ, УРС и сервисных машин, сообщения о ходе и результатах тестирования выводятся в поток стандартного вывода. При выполнении функционального теста коммутаторов краткая информация о неисправностях выводится в поток стандартного вывода, а детальные описания неисправностей помещаются в отдельные log-файлы, находящиеся в директории соответствующего теста (см. п.4.3). Эти файлы перезаписываются при каждом очередном запуске теста.

3.4 Комплексный тест

Все тесты, входящие в комплект поставки комплексного теста, разработаны с использованием интерфейса параллельного программирования MPI и запускаются с помощью специального сценария в пользовательском бюджете.

3.4.1 Запуск комплексного теста должен осуществляться в часы профилактики с АРМ инженера или управляющей рабочей станции в командной строке с помощью сценария `complex_test`.

Внимание! Комплексный тест следует запускать в том случае, когда количество доступных процессоров ≥ 742 . В противном случае тест не запустится. Количество процессоров, на котором будет запущен комплексный тест, определяется количеством доступных процессоров и равно ближайшему наименьшему из следующего ряда: 742, 744, 748, 750, 754, 756, 760, 768. Если в момент запуска теста доступными были 764 процессора, то комплексный тест будет запущен на 760 процессорах. Если свободно 750 процессоров – то на 750.

3.4.2 Данный сценарий и используемые в нём тесты (программы) должны находиться на сетевом диске.

Для запуска теста необходимо войти в директорию, куда он был установлен (`/common/fdt/complex`), и выполнить следующую команду:

```
./complex_test <кол-во_циклов>,
```

где

– `<кол-во_циклов>` – количество повторений теста; время выполнения 1 цикла ~ 2 часа; значение по умолчанию - 1.

Сценарий для запуска комплексного теста работает в не интерактивном режиме и в ходе своей работы не требует никаких действий от пользователя.

Никаких дополнительных файлов для запуска теста не требуется. Все необходимые конфигурационные файлы настраиваются в процессе работы сценария.

В процессе выполнения комплексный тест выводит результаты работы, как на консоль оператора, так и в файл `complt.log`, расположенный в той же директории. Кроме того, результаты прохождения каждой конкретной задачи, входящей в состав комплексного теста, помещаются в соответствующие директории (см. п.4.4.1).

3.5 Служебные утилиты

Все служебные утилиты представляют собой сценарии командного интерпретатора `shell`. Эти программы комплекта НЕ используют функции `MPI` и запускаются в соответствии с обычными правилами запуска таких программ в среде ОС `Linux`.

Для работы со служебными утилитами необходимы привилегии суперпользователя.

3.5.1 Сценарий `log_parser`

Сценарий расположен в директории `/common/fdt/tools`. Запуск этого сценария можно выполнить командой

```
./log_parser [дата],
```

где дата – либо сдвиг, относительно текущей даты, либо конкретная дата. Формат параметра дата: либо “-<n> day”, либо “месяц число”. Если этот параметр не указывать, по умолчанию будет выдаваться информация за текущие сутки.

Например, команда

```
./log_parser Jun 24
```

покажет информацию за 24 июня текущего года, команда

```
./log_parser -3 day
```

выдаст информацию трехдневной давности, а

```
./log_parser
```

покажет информацию за текущий день.

3.5.2 Сценарий show_badcrc

Запуск сценария фильтрации счетчиков badcrc_cnt в адаптерах Myrinet VM выполняется только из бюджета root из директории /common/fdt/tools командой

```
./show_badcrc <N>,
```

где N - число, указывающее минимальное количество badcrc_cnt, начиная с которого значения счетчика будут выводиться на экран.

3.5.3 Сценарий switch_badcrc

Сценарий switch_badcrc предназначен для сбора информации о количестве ошибок badcrc в последовательных (serial) и оптических портах коммутаторов Myrinet.

Запуск сценария осуществляется из директории /common/fdt/tools командой

```
./switch_badcrc [-n max_badcrc_cnt] switch_number ,
```

где

- max_badcrc_cnt - минимальное значение badcrc_cnt (>0), ниже которого значения счетчика игнорируются при выводе результатов; если задать -n 10, то в выводе будут указываться только порты со значениями badcrc≥10, если таковые имеются;

- switch_number - порядковый номер коммутатора Myrinet (от 1 до 6).

Для запуска сценария `switch_badcrc` последовательно на всех коммутаторах предназначен сценарий `all_sw`, расположенный в той же директории. Команда запуска:

```
./all_sw
```

3.5.4 Результаты выполнения служебных утилит выводятся на консоль. Работа со всеми служебными утилитами может выполняться на фоне счета задач, работающих под управлением СУППЗ.

4 Результаты выполнения тестов

4.1 Контрольный тест

4.1.1 В процессе выполнения контрольный тест выводит результаты работы, как в поток стандартного вывода, так и в файл журнала с именем `ct.log`, находящийся в той же директории, что и сам тест.

В файл журнала помещается дополнительная диагностическая информация по всему проверенному оборудованию. Для ВМ информация помещается в файл журнала только в том случае, если на нем были обнаружены ошибки конфигурации.

4.1.2 Результаты работы теста, выводимые на консоль, выглядят следующим образом:

```
[root@beta control]# ./ct

Контрольный тест для МВС-1000М начат в 13:21 15.04.2002

Тест коммуникационного оборудования:

Проверка коммутатора Gigabit Ethernet ... Ok

Проверка коммутатора Fast Ethernet в ББ1 ... Ok
Проверка коммутатора Fast Ethernet в ББ2 ... Ok
Проверка коммутатора Fast Ethernet в ББ3 ... Ok
Проверка коммутатора Fast Ethernet в ББ4 ... Ok
Проверка коммутатора Fast Ethernet в ББ5 ... Ok
Проверка коммутатора Fast Ethernet в ББ6 ... Ok

Проверка коммутатора Myrinet в ББ1 ... Ok
Проверка коммутатора Myrinet в ББ2 ... Ok
Проверка коммутатора Myrinet в ББ3 ... Ok
Проверка коммутатора Myrinet в ББ4 ... Ok
Проверка коммутатора Myrinet в ББ5 ... Ok
Проверка коммутатора Myrinet в ББ6 ... Ok

Тест запущен с beta.jssc.ru (CWS)

Проверка управляющих машин:

CWS      : ping: Ok          rsh : Ok          configuration : Ошибка
CWS2     : ping: Ok          rsh : Ok          configuration : Ok
CWS4     : ping: Ok          rsh : Ok          configuration : Ok

Проверка машины мониторинга: CWS5 (snm.jssc.ru)
```

CWS5: : ping: Ok

Проверка машины контроля электропитания: power_mgr

power_mgr: ping: Ok

Проверка сервисных ПЭВМ:

SPC1	: ping: Ok	rsh : Ok	configuration : Ok
SPC2	: ping: Ok	rsh : Ok	configuration : Ошибка
SPC3	: ping: Ok	rsh : Ok	configuration : Ok
SPC4	: ping: Ok	rsh : Ok	configuration : Ошибка
SPC5	: ping: Ok	rsh : Ok	configuration : Ошибка
SPC6	: ping: Ok	rsh : Ok	configuration : Ошибка

Тест вычислительных модулей:

Проверка ВМ М52Е	:	ping : Ошибка		
Проверка ВМ М74Е	:	ping: Ok	rsh : Ok	config : Ok
Проверка ВМ М83Е	:	ping: Ok	rsh : Ошибка	
Проверка ВМ М195Е	:	ping: Ok	rsh : Ok	config : Ok
Проверка ВМ М258Е	:	ping : Ошибка		
Проверка ВМ М336Е	:	ping : Ошибка		

Проверено ВМ : 384 Исправно : 378 Неисправно : 6

В случае указания в строке запуска опции “-1” на экран дополнительно выводится следующая таблица:

Parsing /var/log/kernel for 'Apr 18' done.
Parsing /var/log/kernel.1 for 'Apr 18' done.

VM	ECC errors	hard errors	flush_tlb*
m15e	1	0	0
m21e	3	0	0
m40e	3495	43	0
m233e	28	0	0
m234e	1	0	0
m235e	1	0	0
m244e	4	0	0
m312e	4	0	0

В таблице приведен разбор файлов журнала ядра каждого ВМ на предмет обнаружения сообщений об ошибках следующих видов:

- а) ECC error;
- б) hard error;
- в) flush_tlb.

Более подробную информацию можно найти в п. 4.5.1.

Содержимое файла журнала st.log, соответствующее приведенным результатам работы контрольного теста, имеет следующий вид:

Checking CWS:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 2 CPU(s) : OK
CPU frequency : 666508124 Hz : OK
Memory: : 1008 Mb : ERROR
File systems: : all mounted : OK
Free space: : all FSs has enough : OK
```

Checking CWS2:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 2 CPU(s) : OK
CPU frequency : 666493867 Hz : OK
Memory: : 2021 Mb : OK
File systems: : all mounted : OK
Free space: : all FSs has enough : OK
```

Checking CWS4:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 2 CPU(s) : OK
CPU frequency : 666491757 Hz : OK
Memory: : 2021 Mb : OK
File systems: : all mounted : OK
Free space: : all FSs has enough : OK
```

Checking SPC1:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 1 CPU(s) : OK
CPU frequency : 668000000 MHz : OK
Memory: : 60 Mb : OK
File systems: : all mounted : OK
Free space: : all FSs has enough : OK
```

Checking SPC2:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 1 CPU(s) : OK
CPU frequency : 668000000 MHz : OK
Memory: : 60 Mb : OK
File systems: : spc1:/common not mounted : ERROR
Free space: : all FSs has enough : OK
```

Checking SPC3:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 1 CPU(s) : OK
CPU frequency : 668000000 MHz : OK
Memory: : 60 Mb : OK
File systems: : all mounted : OK
Free space: : all FSs has enough : OK
```

Checking SPC4:

```
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 1 CPU(s) : OK
CPU frequency : 668000000 MHz : OK
```

```
Memory: : 60 Mb : OK
File systems: : spc1:/common not mounted : ERROR
Free space: : all FSS has enough : OK
```

Checking SPC5:

```
-----
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 1 CPU(s) : OK
CPU frequency : 668000000 MHz : OK
Memory: : 60 Mb : OK
File systems: : spc1:/common not mounted : ERROR
Free space: : all FSS has enough : OK
```

Checking SPC6:

```
-----
RSH check : : OK
Number of CPU(s) : 1 CPU(s) : OK
CPU frequency : 668000000 MHz : OK
Memory: : 60 Mb : OK
File systems: : spc1:/common not mounted : ERROR
Free space: : all FSS has enough : OK
```

Checking M74E :

```
-----
RSH check : : OK
Number of CPUs : 2 CPUs : OK
CPU frequency : 333246172 MHz : ERROR
```

Checking M195E :

```
-----
RSH check : : OK
Number of CPUs : 2 CPUs : OK
CPU frequency : 666494802 MHz : OK
Memory: : 2022 Mb : OK
GM status : loaded : OK
gm_allsize test : passed : OK
GM network map status : not loaded : ERROR
```

4.2 Комплект диагностических тестов

4.2.1 В процессе выполнения все тесты ВМ, управляющих и сервисных ЭВМ комплекта выводят результаты работы в поток стандартного вывода и/или в поток ошибок. В файлы журналов результаты работы тестов заносятся только в случае обнаружения какой-либо неисправности или сбоя. В этом случае в текущей директории теста создается файл вида <имя_теста>.log.<имя_модуля>. Например main.log.M304E или main.beta.jssc.ru

Результаты работы тестов, выводимые в файл журнала, аналогичны тем результатам, которые выводятся на консоль.

4.2.1.1 Результаты работы основного (информационного) теста ВМ выглядят следующим образом:

```
-----
*                               Main test                               *
```

System Info

```
-----  
CPU Model : Alpha  
Number of CPUs : 2 OK  
Frequency : 666666666 Hz OK  
Memory : 2120982528 Bytes OK  
Swap : 1957016 Kb OK  
Platform : UP2000+ 666 OK  
HDD Model : QUANTUM FIREBALLP AS20.5 [ 19595 Mb ] OK  
Myrinet adapter : Myrinet M3S-PCI64B OK  
Ethernet adapter: 3Com 3c905C Tornado OK  
Ethernet Status : Interface is up properly OK  
Com0 : present  
Com1 : present
```

Результаты работы основного (информационного) теста управляющих машин выглядят следующим образом:

```
-----  
* Main test *
```

System Info

```
-----  
CPU Model : Alpha OK  
Number of CPUs : 2 OK  
Frequency : 666491871 Hz OK  
Memory : 2120155136 Bytes OK  
Swap : 2049008 Kb OK  
Platform : UP2000+ 666 OK  
HDD Model : IBM-DPSS-336950N [ 35239 Mb ] OK  
Ethernet adapter[0]: 3Com Corporation 3c905C-TX OK  
Ethernet Status[0]: Interface is up properly OK  
Ethernet adapter[1]: 3Com Corporation 3c985 OK  
Ethernet Status[1]: Interface is up properly OK  
Com0 : present  
Com1 : present
```

Результаты работы основного (информационного) теста сервисных машин будут такими:

```
-----  
* Main test *
```

System Info

```
-----  
CPU Model : Pentium III (Coppermine) OK  
Number of CPUs : 1 OK  
Frequency : 668.194 MHz OK  
Memory : 63344640 Bytes OK  
Swap : 524624 Kb OK  
Platform : GenuineIntel OK  
HDD Model : QUANTUM FIREBALLP AS20.5 [ 19595 Mb ] OK  
Ethernet adapter[0]: Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL-8139 OK  
Ethernet Status[0]: Interface is up properly OK  
Com0 : present
```

В случае обнаружения ошибки, напротив строки состояния устройства выводится сообщение об ошибке.

Рассмотрим несколько случаев наиболее характерных ошибок, встречающихся при тестировании:

- определяется один из двух процессоров;
- размер ОЗУ меньше установленного в системе;
- не обнаружен сетевой адаптер (Ethernet и Myrinet):
 - а) адаптер не обнаруживается как PCI устройство, при этом высветится сообщение «Ethernet Adapter not found»;
 - б) адаптер обнаруживается как PCI устройство, но не загружен драйвер, появится сообщение «Ethernet adapter found, but interface does not works, maybe /sbin/insmod driver?»;
- ошибки в конфигурации сетевых интерфейсов Ethernet:
 - а) если при установке сетевого интерфейса были неверно установлены некоторые значения переменных конфигурации сети, то появится сообщение «Check interface configuration»;
 - б) при ошибках в таблице маршрутизации появится сообщение «Check route table»;
- ошибки при тесте COM-портов. Если COM-порт отсутствует как физическое устройство или для него не установлены драйвера, то появится сообщение «not present»;
- проверка выполнения запуска удаленного командного интерпретатора. В случае успешного запуска появится сообщение «RSH executed properly». В противном случае появится сообщение «Time out error».

4.2.1.2 Результаты работы теста HDD выглядят следующим образом:

```
*****
*                               Testing HDD                               *
*****
0%-----50%-----100%
|=>===== \ 100.0%

HDD test completed successfully. No errors found.
```

При этом используется read-only тест всей поверхности диска, включая область свопинга.

Обнаруженные ошибки отображаются на экране в виде сообщений теста, или сообщений ядра ОС.

4.2.1.3 Тестирование оперативной памяти ВМ и УРС осуществляется локально с тестируемого модуля.

При этом при тестировании ВМ запускается две копии теста памяти, каждая из которых проверяет 900Мб. При этом при тестировании УРС - 500Мб.

На экран выводится результат работы одной копии теста. Результаты обеих копий заносятся в файлы с именами memtest.<имя_модуля>.log1 и memtest.<имя_модуля>.log2. В конце своей работы тест проверяет количество сообщений TSUNAMI: ECC correctable error, появившихся в файлах журнала ядра проверяемого ВМ за время тестирования. В конце каждого цикла выдается информация о размере проверенной памяти, количестве обнаруженных ошибок памяти и количестве обнаруженных сообщений TSUNAMI: ECC correctable error. В завершении работы всего сценария выдается обобщенная информация о том, сколько циклов отработал тест, и какое количество ошибок при этом обнаружено.

```
Thu Feb 28 14:01:05 MSK 2002
-----
-----

Two copies of memory test will run now.
Each copy checks 900Mb of memory.
Thus, total amount of testable memory is 1800Mb.
Here goes an output of one of copies of the test.

-----
-----

Begin step 1 of 2.
Thu Feb 28 14:01:05 MSK 2002
memtest v. 2.93.1
(C) 2000 Charles Cazabon <memtest@discworld.dyndns.org>
Original v.1 (C) 1999 Simon Kirby <sim@stormix.com> <sim@neato.org>

Current limits:
  RLIMIT_RSS 0x7fffffffffffffff
  RLIMIT_VMEM 0x7fffffffffffffff
Raising limits...
Allocated 943718400 bytes...trying mlock...success. Starting tests...

Testing 943710208 bytes at 0x20000354000 (8176 bytes lost to page
alignment).

Run    1:
Test  1:      Stuck Address:  Testing...Passed.
Test  2:      Random value:  Setting...Testing...Passed.
Test  3:      XOR comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  4:      SUB comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  5:      MUL comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  6:      DIV comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  7:      OR comparison:  Setting...Testing...Passed.
Test  8:      AND comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  9:      Sequential Increment: Setting...Testing...Passed.
```

```
Test 10:          Solid Bits:  Testing...Passed.
Test 11:      Block Sequential:  Testing...Passed.
Test 12:          Checkerboard:  Testing...Passed.
Test 13:          Bit Spread:    Testing...Passed.
Test 14:          Bit Flip:      Testing...Passed.
Test 15:          Walking Ones:  Testing...Passed.
Test 16:          Walking Zeroes: Testing...Passed.
Run   1 completed in 8441 seconds (0 tests showed errors).
munlock'ed memory.
1 runs completed.  0 errors detected.  Total runtime:  8441 seconds.

Exiting...
Please, wait.
```

Testing 1887420416 bytes.

```
Test COMPLETED !!!
WARNING!!!  1  correctable ECC error  found.
```

Begin step 2 of 2.
Thu Feb 28 16:35:05 MSK 2002
memtest v. 2.93.1
(C) 2000 Charles Cazabon <memtest@discworld.dyndns.org>
Original v.1 (C) 1999 Simon Kirby <sim@stormix.com> <sim@neato.org>

```
Current limits:
  RLIMIT_RSS  0x7fffffffffffffff
  RLIMIT_VMEM 0x7fffffffffffffff
Raising limits...
Allocated 943718400 bytes...trying mlock...success.  Starting tests...
```

Testing 943710208 bytes at 0x20000354000 (8176 bytes lost to page alignment).

```
Run   1:
Test  1:      Stuck Address:  Testing...Passed.
Test  2:      Random value:  Setting...Testing...Passed.
Test  3:      XOR comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  4:      SUB comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  5:      MUL comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  6:      DIV comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  7:      OR comparison:  Setting...Testing...Passed.
Test  8:      AND comparison: Setting...Testing...Passed.
Test  9:      Sequential Increment: Setting...Testing...Passed.
Test 10:      Solid Bits:    Testing...Passed.
Test 11:      Block Sequential: Testing...Passed.
Test 12:      Checkerboard:  Testing...Passed.
Test 13:      Bit Spread:    Testing...Passed.
Test 14:      Bit Flip:      Testing...Passed.
Test 15:      Walking Ones:  Testing...Passed.
Test 16:      Walking Zeroes: Testing...Passed.
Run   1 completed in 8441 seconds (0 tests showed errors).
munlock'ed memory.
1 runs completed.  0 errors detected.  Total runtime:  8441 seconds.

Exiting...
Please, wait.
```

Testing 1887420416 bytes.

```
Test COMPLETED!!!!
0 errors found.
```

```
*****
                2 runs completed      !!!
                WARNING!!!  1 correctable ECC errors detected.
*****
Tue Apr  2 19:22:45 MSD 2002
```

При выводе результатов обнаруженные ошибки делятся на две части: ошибки памяти и сообщения в файлах журналов ядра. Это связано с различиями в их трактовке.

Ошибки памяти, обнаруженные в ходе работы теста однозначно указывают на неисправность оперативной памяти.

Количество обнаруженных сообщений `TSUNAMI correctable ECC error`, превышающее 200, является поводом для более глубокой проверки, как памяти, так и процессоров. Часто замена одного из этих компонентов решает указанную проблему. Если сообщений `TSUNAMI` было обнаружено меньше 100, ВМ все же стоит взять под наблюдение, поскольку в дальнейшем возможны как уменьшение числа сообщений `TSUNAMI correctable ECC error` и даже их полного исчезновение, так и резкий рост их количества до нескольких тысяч. Подробнее об ошибках `TSUNAMI correctable ECC error` можно прочитать в п.4.5.1 данного руководства и в документе [1].

Результаты запуска теста памяти для УРС и СПЭВМ аналогичны.

4.2.1.3 Тестирование процессоров осуществляется с помощью `CPU Test`.

Проверка работоспособности процессоров осуществляется при выполнении следующих задач:

- сортировка массива целых чисел;
- сортировка строк произвольной длины;
- работа с битовыми полями;
- эмуляция работы с числами в формате с плавающей запятой;
- быстрое преобразование Фурье;
- обработка таблиц;
- кодировка данных по алгоритму IDEA;
- сжатие текста по алгоритму Хаффмана;
- эмуляция нейросети;
- LU преобразование.

При этом на мониторе появится сводная таблица, показывающая ход выполнения проверки:

```
-----
*                               CPU test                               *
-----
5--10--15--20--25--30--35--40--45--50--55--60--65--70--75--80--85--90--95--100
=====>
-----
*                               CPU 0 test                             *
-----
```

```
NUMERIC SORT TEST:OK
STRING SORT TEST:OK
```

Руководство оператора ТПО
СК "МВС—1000М" ред.3 от 18.04.03
BITFIELD TEST:OK
FP EMULATION TEST:OK
FOURIER TEST:OK
ASSIGNMENT TEST:OK
IDEA TEST:OK
HUFFMAN TEST:OK
NEURAL NET TEST:OK
LU DECOMPOSITION TEST:OK
...done...

33

* CPU 1 test *

NUMERIC SORT TEST:OK
STRING SORT TEST:OK
BITFIELD TEST:OK
FP EMULATION TEST:OK
FOURIER TEST:OK
ASSIGNMENT TEST:OK
IDEA TEST:OK
HUFFMAN TEST:OK
NEURAL NET TEST:OK
LU DECOMPOSITION TEST:OK
...done...

В случае ошибки в соответствующей позиции вместо «OK» выводится «Error».

4.2.1.4 Тестирование COM- и LPT-портов производится выбором пункта меню «COM and LPT test»

Для работы теста необходимо иметь настроенный конфигурационный файл `ports.ini` (описание файла см. в п. 8.2 документа [1]).

Проверка работоспособности COM-портов проводится по следующему алгоритму:

- а) анализируется наличие “заглушки”;
- б) проверяется регистр управления линией;
- в) проверяется регистр управления модемом;
- г) проверяется делитель;
- д) проверяется регистр данных;
- е) проверяется регистр разрешения прерываний;
- ж) проверяется регистр идентификации прерывания;
- з) проверяется регистр состояния линии;
- и) проверяется регистр состояния модема;
- к) проверяется передача во всех режимах (5, 6, 7 или 8 бит/символ; без проверки, с проверкой по четности, с проверкой по нечетности; с 1 или 2 стоп-битами);
- л) проверяется передача в разных скоростных режимах.

Проверка работоспособности LPT-портов осуществляется следующим образом:

- а) проверяется регистр управления;
- б) проверяется регистр данных;
- в) при подключенной заглушке проверяется регистр состояния.

Результат выполнения теста представлен в виде таблицы, отображающей статус завершения тестовых фрагментов:

Testing COM1 port with base address :0x3f8, without external loopback

```
Checking LINE CONTROL REGISTER      - passed
Checking MODEM CONTROL REGISTER      - passed
Checking BAUD RATE DIVIDER           - passed
Checking DATA REGISTER              - passed
Checking INTERRUPT ENABLE REGISTER   - passed
Checking INTERRUPT ID REGISTER       - passed
Checking LINE STATUS REGISTER        - passed
Checking MODEM STATUS REGISTER       - passed
Checking line control                 - passed
Checking different baud rates        - passed
```

Testing COM2 port with base address :0x2f8, without external loopback

```
Checking LINE CONTROL REGISTER      - passed
Checking MODEM CONTROL REGISTER      - passed
Checking BAUD RATE DIVIDER           - passed
Checking DATA REGISTER              - passed
Checking INTERRUPT ENABLE REGISTER   - passed
Checking INTERRUPT ID REGISTER       - passed
Checking LINE STATUS REGISTER        - passed
Checking MODEM STATUS REGISTER       - passed
Checking line control                 - passed
Checking different baud rates        - passed
```

Testing LPT with base address :0x3bc, without external loopback

```
Checking CONTROL REGISTER - passed
Checking DATA REGISTER   - passed
Checking STATUS REGISTER  - skipped
```

В случае обнаружения ошибки в соответствующей позиции вместо «passed» или «skipped» выводится «failed».

4.2.1.5 Автономное тестирование ВМ СК «МВС-1000М» с использованием контрольных задач

Запуск теста производится выбором пункта меню «Control task tests». В случае, когда тест запускается через меню, на экране появится запрос на количество циклов теста, определяющее общее время выполнения контрольных задач. В случае запуска теста из командной строки, необходимое количество циклов задается непосредственно в строке запуска теста (п. 3.2.1.2). После указания количества циклов на экране будет отображаться ход выполнения проверки, с отображением номера текущего цикла и общим количеством ошибок за всё время выполнения теста.

```
Enter required number of cycles?:3      ## (Вариант запуска теста через меню)
```

```
-----
*                                     Control Task test
*                                     -----
```

Cycle number: 1 of 3

Number of errors: 0

5--10--15--20--25--30--35--40--45--50--55--60--65--70--75--80--85--90--95--100
=====>

* Control Task test
*

Cycle number: 2 of 3

Number of errors: 1

5--10--15--20--25--30--35--40--45--50--55--60--65--70--75--80--85--90--95--100
=====>

* Control Task test
*

Cycle number: 3 of 3

Number of errors: 2

5--10--15--20--25--30--35--40--45--50--55--60--65--70--75--80--85--90--95--100
=====>

Press Enter

Важной информацией при запуске данного теста является количество обнаруженных ошибок. Если оно больше нуля, то следует запустить на модуле тест памяти и процессора.

4.2.1.6 Тестирование Myrinet адаптера ВМ производится выбором пункта меню «Myrinet Adapter Test»

Результат выполнения представлен в виде таблицы, в которой отражается статус завершения теста:

* Myrinet adapter test
*

5--10--15--20--25--30--35--40--45--50--55--60--65--70--75--80--85--90--95--100
=====>

Myrinet Status adapter: passed

В случае обнаружения ошибки в строке «Myrinet Status adapter:» вместо «passed» выводится комментарий к обнаруженной ошибке.

4.2.1.7 Тестирование Ethernet-адаптера производится выбором пункта меню «Ethernet Adapter Test»

Результат выполнения представлен в виде таблицы, в которой отражается статус завершения теста:

```
cws OK
Server ready <-> Client answer.
-----Ethernet statistic-----
Size      Rx_error  Tx_error  Carrier  LostBytes  TransferErrors
3000           0         0         0         0           0
-----Press ENTER-----
```

Наличие ошибок в графах “Carrier” или “LostBytes” говорит о неисправности сетевого кабеля. Наличие ошибок в графах “Rx_error”, “Tx_error” или “ TransferErrors ” говорит о неисправности сетевого адаптера.

В случае неправильной настройки эталонного модуля или conf-файла (описание файла conf см. в п.8.2 документа [1]) для теста адаптера Ethernet на экран выдается следующая информация

```
cws OK
Server ready <-> Permission denied.
```

4.2.2 Диагностическое тестирование сетевых коммутаторов Gigabit и Fast Ethernet.

В процессе выполнения диагностический тест коммутаторов выводит результаты проверки, как в поток стандартного вывода, так и в файл журнала с именем <имя_коммутатора>.log соответствующий имени коммутатора (например: cisco-sw.log), находящийся в той же директории, что и сам тест. В файл журнала помещается дополнительная диагностическая информация по всему проверенному оборудованию.

Информация, выводимая на консоль, имеет примерно следующий вид (при проверке всех семи коммутаторов):

```
Testing ...
Switch the Cisco Gigabit (Hostname: cisco-sw  IP: 10.62.10.1)
    Good Ports: 12
    Problem Ports: 0

Switch for Base Block#1 (Hostname: hp1-sw  IP: 10.62.10.11)
    Good Ports: 69
    Problem Ports: 5

Switch for Base Block#2 (Hostname: hp2-sw  IP: 10.62.10.12)
    Good Ports: 68
    Problem Ports: 6
```

СК "МВС—1000М" ред.3 от 18.04.03

Switch for Base Block#3 (Hostname: hp3-sw IP: 10.62.10.13)

Good Ports: 68

Problem Ports: 6

Switch for Base Block#4 (Hostname: hp4-sw IP: 10.62.10.14)

Good Ports: 68

Problem Ports: 6

Switch for Base Block#5 (Hostname: hp5-sw IP: 10.62.10.15)

Good Ports: 67

Problem Ports: 7

Switch for Base Block#6 (Hostname: hp6-sw IP: 10.62.10.16)

Good Ports: 68

Problem Ports: 6

В ходе проверки были созданы соответствующие файлы журнала: cisco-sw.log, hp1-sw.log, hp2-sw.log, hp3-sw.log, hp4-sw.log, hp5-sw.log и hp6-sw.log, в которых находится более детальная диагностическая информация по каждому конкретному коммутатору.

Примерный вид этих файлов таков (для коммутатора FastEthernet №1):

```

Hostname: hp1-sw          IP: 10.62.10.11
System Name: HP J4121A ProCurve Switch 4000M, revision C.09.09, ROM C.06.01
(/sw/code/build/vgro(c09))
Uptime: 185 days, 20:22:11

```

```

                Ports lost Links
Port:F7      Time, when link came down after last switch reset: 173 days
Port:J2      Time, when link came down after last switch reset: 0:00:04
Port:J4      Time, when link came down after last switch reset: 0:00:04
Port:J6      Time, when link came down after last switch reset: 0:00:04
Port:J7      Time, when link came down after last switch reset: 181 days
Port:J8      Time, when link came down after last switch reset: 181 days

```

Good Ports

Port	Type	Octets In	Octets Out
A1	ethernet	619071288	1281117120
B1	ethernet	947544669	2068773789
B2	ethernet	1249539457	3750287987
B3	ethernet	873099769	757486413
B4	ethernet	1780942731	1917305257
B5	ethernet	3073547568	3530305403
B6	ethernet	2258765387	3018249451
...
I7	ethernet	295497048	4178503821
I8	ethernet	1396126352	70202733
J1	ethernet	879563966	1811620093
J3	ethernet	4142267024	299574735
J5	ethernet	229303366	1064012376

Описание результатов:

— Hostname: hp1-sw IP: 10.62.10.11 — сетевое имя коммутатора и его IP-адрес в сети;

- System Name: HP J4121A ProCurve Switch 4000M – имя и модель коммутатора;
- Uptime: 185 days, 20:22:11 – суммарное время работы коммутатора с момента его включения или последней перезагрузки;
- Ports lost Links – список портов с подозрениями на проблемы;
- Port:F7 Time, when link came down after last switch reset: 173 days, где
“F7” - место расположения порта в коммутаторе (буквенное обозначение “A-J” – это названия слота, а числовое обозначение это место расположения порта в слоте); “173 days” – указывает, на каком по счету дне работы коммутатора, начиная со дня включения, произошло изменение состояния порта. В данном случае “173 days” говорит о том, что на 173-м дне работы коммутатора произошло изменение состояния порта;
- Good Ports - список хороших портов:
Port:A1 ethernet 619071288 1281117120, где
“A1”– место расположения порта в коммутаторе (буквенное обозначение “A-J” – это названия слота, а числовое обозначение – место расположение порта в слоте); Ethernet – тип передачи данных портом; 619071288 - количество полученных байтов портом; 1281117120 - четвертое количество отправленных байтов.

В приведенном примере при проверке коммутатора Gigabit Ethernet не было обнаружено плохих портов, а соответствующий файл журнала cisco-sw.log имеет следующий вид:

```
Hostname: cisco-sw      IP: 10.62.10.1
System Name: Cisco Systems
Time working: 310 days, 18:45:03
```

Port	Good Ports Type	Ports lost Links	Octets In	Octets Out
1-BB	gigabitEthernet		1881202246	3588090918
2-BB	gigabitEthernet		1219590387	3395268887
3-BB	gigabitEthernet		2434358479	3083692142
4-BB	gigabitEthernet		1167964097	1398615317
5-BB	gigabitEthernet		3863359352	2414597057
6-BB	gigabitEthernet		4200782638	2136959502
Beta	gigabitEthernet		292967441	713122663
Delta	gigabitEthernet		2718350352	2575818820
Nfs0	gigabitEthernet		145738192	488346230
Nfs1	gigabitEthernet		98218325	340514675
Sigma	gigabitEthernet		3050543667	2792338063
Sun	gigabitEthernet		3033329795	825086407

4.3 Комплект функциональных тестов

В процессе выполнения все тесты комплекта выводят результаты работы на консоль оператора.

В ходе работы тестов могут появиться следующие сообщения об ошибках, общие для всех программ, написанных с использованием MPI.

Сообщение вида

```
WARNING:  
_gm_sent: gmID=618 'M312E' msg_cnt=1 send failed to complete (see kernel log  
for details)  
/home/runmvs/andreik_kvant/ScaLAPACK/2/xdlutime(1): Terminated by signal 9  
/home/runmvs/andreik_kvant/ScaLAPACK/2/xdlutime(0): Terminated by signal 9
```

означает, что модуль M312E, которому соответствует gm_ID=618, не смог послать сообщение другому модулю. Какому именно, можно посмотреть в файле /var/log/kernel модуля M312E.

При запуске задач пользователей в файлах errors можно увидеть сообщения следующего вида:

```
FATAL ERROR 18 on MPI node 26 (gm_id 14): MPI node 728 (gm_id 371)  
is unreachable via Myrinet: check the host, cables or mapping  
FATAL ERROR 18 on MPI node 25 (gm_id 14): MPI node 727 (gm_id 370)  
is unreachable via Myrinet: check the host, cables or mapping
```

Такие сообщения говорят о проблеме обмена в модулях. Причиной может быть кабель или порт коммутатора.

Результаты работы тестов, входящих в комплект функциональных тестов ВМ, а также возможные ошибки, выдаваемые в ходе работы некоторых из них, выглядят следующим образом.

4.3.1 Тест Jtest

Ниже приведены примеры запуска клиента теста Jtest с различными параметрами и выдаваемые им результаты.

Команда запуска `mpirun -np 2 -maxtime 3 -rt -f2:`

```
Jtest starts  
Number of processors=2  
Configuration: 2 processors, NX=22  
Number of test cycles to do=1  
Cycle 1 success  
Elapsed time: 0.998602 min  
  
Jtest terminates...
```

Команда запуска `mpirun -np 44 -maxtime 3 -rt -fr -c 1:`

```
Jtest starts  
Number of processors=44  
Configuration: rack (r), NX=442  
Number of test cycles to do=1  
Cycle 1 success  
Elapsed time: 1.52258 min  
  
Jtest terminates...
```

Команда запуска `mpirun -np 128 -maxtime 3 -rt -fb:`

```
Jtest starts
Number of processors=128
Configuration: block (b), NX=1282
Number of test cycles to do=1
Cycle 1 success
Elapsed time: 1.5101 min

Jtest terminates...
```

Команда запуска `mpirun -np 760 -maxtime 3 -rt -ff -c 3:`

```
Jtest starts
Number of processors=760
Configuration: full (f), NX=7682
Number of test cycles to do=3
Cycle 1 success
Elapsed time: 2.01017 min

Cycle 2 success
Elapsed time: 1.96021 min

Cycle 3 success
Elapsed time: 1.96234 min

Jtest terminates...
```

Приведенные выше результаты получены в результате успешной работы теста Jtest. При этом значение `Elapsed time` не должно превышать 3 минут.

В том случае, если пользователь неверно указал значение параметра `-f` при запуске задачи (например, для счета задачи на 2 процессорах указал `-fr`) результат в файле `output` будет следующим:

```
Jtest starts
Number of processors=2
Configuration: block (b), NX=1282
Number of test cycles to do=2
Cycle 1 success
Elapsed time: 22.96234 min
Cycle 2
```

При этом в файле `manager.log` появится строка, сообщающая о том, что для выполнения поставленной задачи не хватило заказанного в параметре `-maxtime` времени:

```
**** WARNING!!! The task has exhausted settled time!!! ****
```

Объясняется это следующим. При запуске задачи на заданном количестве процессоров создается матрица определенной размерности, зависящей от

указанного эталонного файла (в данном случае – файла `r`). Эталонные файлы создавались таким образом, чтобы один цикл задачи считался около 3 минут. Поэтому размер матрицы зависит от количества процессоров, для которого создавался конкретный эталонный файл. Таким образом, в случае запуска задачи на 2-х процессорах и задания при этом эталонного файла, созданного для большего количества процессоров, время счета одного цикла задачи будет намного больше, чем 3 минуты. Поэтому даже один цикл задачи может не успеть досчитаться, а если досчитается и начнется следующий (в случае, если задано достаточно большое значение параметра `-maxtime`) то результат теста будет неудовлетворительным (значение `Elapsed time` будет больше эталонного) и в выводе задачи будет присутствовать строка:

Если файл `output` заканчивается фразой `"Jtest terminates..."`:

```
Jtest starts
Number of processors=2
Configuration: rack (r), NX=442
Number of test cycles to do=1
Cycle 1 success
Elapsed time: 22.4053 min

Jtest terminates...
```

значит времени, заказанного при постановке задачи в очередь, хватило и следует обратить внимание на результат. Значение `"Elapsed time"` не должно превышать 3 минут.

Наиболее вероятные ошибки теста `Jtest`:

1. "Bad command line: `-r{m,t}` required"
- неправильный формат командной строки, после `-r` должен присутствовать символ `t` без пробела (режим тестирования).
2. "Bad command line: `-f{2,r,b,f}` required" - неправильный формат командной строки, после `-f` должен присутствовать символ `2`, `r`, `b` или `f` без пробела:
 - `f2` (проверка двухпроцессорного модуля);
 - `fr` (проверка стойки);
 - `fb` (проверка блока);
 - `ff` (проверка на полной конфигурации).
3. "Bad command line: `-c {integer > 0}` required" - неправильный формат командной строки, после `-c` должно присутствовать целое число, большее нуля, после пробела:
 - `c 4` (тест повторяется четыре раза)
4. "Test FAILED" - тест не прошел: полученный результат отличается от эталонного.
5. "Can't open input bin file" - в текущем каталоге отсутствует эталонный тестовый файл (например `b`).

Маловероятные ошибки:

1. "Memory is not allocated" - ошибка при распределении динамической памяти.
2. "Not enough memory" - ошибка при распределении динамической памяти.
3. "Can't open output bin file" - ошибка при записи на диск.
4. "Can't open output text file" - ошибка при записи на диск.
5. "Can't write to disk" - ошибка при записи на диск.
6. "Can't read from disk" - ошибка при чтении с диска.
7. "MPI initialization failed" - ошибка при инициализации MPI.

4.3.2.2 Тест Transfer

Результаты выдаются в виде двух колонок: размер сообщения в байтах и соответствующее ему значение скорости обменов в МВ/sec. Для нулевого размера сообщения выдается значение латентности в микросекундах. При запуске теста с числом процессов больше 2, будет выведена скорость обменов процесса 0 со всеми остальными.

```
--- MPI Performance Test Suite  
--- Moscow State University 1998-2000
```

```
Running MPI Transfer/2 test, 4 processes  
messages: 0 to 65536, step 1024; 20 times (fix 0); buffer = 0
```

```
Test: Bi-directional/Persistent requests (6)  
Testing transfer between 0 and other processes
```

```
Size      Transfer (MB/sec)
```

```
Iteration 0
```

```
[0 -- 1] Latency: 0 microseconds (at 20 times)  
[0 -- 2] Latency: 24.3992 microseconds (at 20 times)  
[0 -- 3] Latency: 0 microseconds (at 20 times)
```

1024	40.02	40.06	40.02
2048	80.14	80.04	80.13
3072	60.07	60.07	60.07
4096	T=0!	80.09	80.09
5120	100.1	100.1	100.1
6144	80.07	120.1	120.1
7168	93.45	93.42	93.42
8192	80.09	106.8	106.8
9216	180.2	120.1	120.1
10240	400.6	133.5	133.5
...
61440	300	141.2	141.2
62464	348.6	135.6	135.5
63488	310	145.9	137.8

Руководство оператора ТПО
СК "МВС—1000М" ред.3 от 18.04.03
64512 315 140 140
65536 320 142.2 142.2

43

MPI Transfer test complete in 1.78902 seconds

4.3.2.3 Тест ScaLAPACK

Simple Timer for ScaLAPACK routine PDGESV

Number of processors used: 742

TIME	N	NB	P	Q	LU Time	Sol Time	MFLOP/S	Residual	CHECK
WALL	1000	32	14	53	1.08	0.05	588.28	0.003513	PASSED
WALL	2000	32	14	53	0.81	0.14	5636.61	0.002708	PASSED
WALL	5000	32	14	53	2.58	0.34	28619.01	0.001815	PASSED
WALL	10000	64	14	53	8.94	0.49	70772.55	0.001390	PASSED
WALL	30000	64	14	53	91.20	1.55	194066.49	0.000720	PASSED
WALL	50000	80	14	53	262.87	2.67	313840.45	0.000518	PASSED

Comments for the output:

Column 1: the time is the wall clock time

Column 2 & 3: matrix size (N by N) and block size (NB by NB)

Column 4 & 5: grid size (P by Q)

Column 6: total time (in seconds) to run PDGESV

Column 7: mega flops per seconds

Column 8: if PDGESV works fine

Матрицы размером 1000x1000 и 2000x2000 должны считаться примерно 1 секунду (эти результаты появляются сразу после запуска теста). Если время счета этих матриц превышает 2 секунды, значит, имеется один или несколько ВМ, замедляющих работу теста. Один из способов выявления медленных модулей описан в п. 6.4 документа [1].

Если начальные матрицы просчитались за допустимое время, а результаты счета следующих, больших матриц сильно превышают указанное время счета, в этом случае также надо искать медленный модуль. Возможно, на каком-либо ВМ отказал процессор.

Рассмотрим некоторые сообщения об ошибках, выдаваемые тестом.

Сообщение

```
Unable to perform LU-solve: need TOTMEM of at least 1764924264  
Bad MEMORY parameters: going to next test case,
```

появившееся в процессе счета задачи означает, что в файле Lutime.dat задана слишком большая матрица для данного количества процессоров. Максимальный размер матрицы можно подсчитать по формуле, указанной в п.3.3.1.3 настоящего руководства.

Сообщение

```
ILLEGAL GRID: nprow*npcol = 122. It can be at most 4  
Bad grid parameters: going to next test case.
```

Означает несовпадение количества процессоров, заданное в файле Lutime.dat с количеством, указанным в строке запуска задачи.

4.3.2.4 Тест Netperf

Результаты выполнения теста Netperf поступают в стандартный поток вывода ОС Linux тех ВМ, на которых выполняются сервер и клиент данного теста. При этом следует учитывать, что в случае успешного выполнения теста сервер не выдает никаких сообщений, и все результаты выводятся только клиентом.

Ниже приведены примеры запуска клиента Netperf с различными параметрами и выдаваемые им результаты. В примерах подразумевается, что сервер Netperf запущен на ВМ с именем M11E. Запуск клиента с помощью нижеприведенных команд может быть произведен на любом ВМ решающего поля СК.

Команда запуска:

```
netperf -t TCP_STREAM -H M80E
```

Результат выполнения:

```
TCP STREAM TEST to M80E  
Recv  Send  Send
```

Руководство оператора ТПО 45
 СК "МВС—1000М" ред.3 от 18.04.03

Socket Size	Socket Size	Message Size	Elapsed Time	Throughput
bytes	bytes	bytes	secs.	10^6bits/sec
65535	65535	65535	10.00	94.11

Команда запуска:

```
netperf -t TCP_CRR -H M80E
```

Результат выполнения:

```
TCP Connect/Request/Response TEST to M80E
Local /Remote
Socket Size Request Resp. Elapsed Trans.
Send Recv Size Size Time Rate
bytes Bytes bytes bytes secs. per sec
```

131070	131070	1	1	10.00	445.57
65535	65535				

Команда запуска:

```
netperf -t UDP_STREAM -H M80E -- -m 65500
```

Результат выполнения:

```
UDP UNIDIRECTIONAL SEND TEST to M80E
Socket Message Elapsed Messages
Size Size Time Okay Errors Throughput
bytes bytes secs # # 10^6bits/sec
```

65535	65500	10.00	1835	0	96.13
65535		10.00	0		0.00

4.3.2.5 При работе теста `gm_stress` каждый узел посылает заданное количество пакетов случайной длины каждому узлу в случайном порядке. Завершается работа теста либо при появлении на каком-либо модуле ошибки, либо когда модуль получит заданное количество сообщений от каждого узла (включая самого себя).

В начале работы тест должен выдать количество хостов, на которых запущена задача. Если тест не выводит ничего, значит, тест завис на начальном этапе (ошибка пользователя).

В процессе работы тест, для которого в файле `host.list` прописаны два ВМ (M152E и M234E), выдает следующую информацию

```
Starting on M152E ...
Starting on M234E ...
2 hosts.
```

```
2 hosts.  
sent / received 512 messages per host  
in lengths up to 1046800 bytes.  
at a rate of 84 / 84 MB/s  
sent / received 512 messages per host  
in lengths up to 1046800 bytes.  
at a rate of 84 / 84 MB/s
```

4.3.2.6 Результат работы теста `gm_worm`, для которого `conf` составлен следующим образом:

```
m66e  
m106e  
m176e
```

выглядит примерно так:

```
M106E(2) sending to 4, recieving from 0  
M176E(4) sending to 0, recieving from 2  
M66E(0) sending to 2, recieving from 4  
Sending/recvng to/from neighbors...  
Step 200 of 200  
M106E - 2  
M66E - 0  
M176E - 4  
M176E      badcrc_cnt      74  
M66E badcrc_cnt      3  
M106Ebadcrc_cnt      53
```

Вывод читается так. ВМ М66Е, имеющий идентификатор 0, посылает пакеты данных модулю с идентификатором 2 (т.е. М106Е) и получает данные от модуля с идентификатором 4 (т.е. М176Е). Соответственно, М106Е(2) посылает М176Е(4) и получает от М66Е(0), а М176Е(4) посылает М66Е(0) и получает от М106Е(2). Круг замыкается. В завершение своей работы тест выдает на экран значения счетчиков `badcrc_cnt` для каждого модуля, полученные после завершения обменов.

4.3.3 Результаты выполнения функциональных тестов УРС

4.3.3.1 Результаты выполнения функционального теста УРС `Netperf`, запущенного с различными параметрами, выводятся в стандартный поток вывода и выглядят следующим образом:

```
./netperf -t TCP_STREAM -H CWS  
  
TCP STREAM TEST to CWS  
Recv  Send  Send  
Socket Socket Message Elapsed  
Size  Size  Size  Time  Throughput  
bytes bytes bytes secs.  10^6bits/sec  
  
65535 65535 65535 10.04 171.62
```

```
./netperf -t TCP_CRR -H CWS
```

TCP Connect/Request/Response TEST to CWS

Local /Remote

Socket	Size	Request	Resp.	Elapsed	Trans.
Send	Recv	Size	Size	Time	Rate
bytes	Bytes	bytes	bytes	secs.	per sec
131070	2097152	1	1	10.00	458.85
65535	65535				

```
./netperf -t UDP_STREAM -H CWS -- -m 65500
```

UDP UNIDIRECTIONAL SEND TEST to CWS

Socket	Message	Elapsed	Messages	Throughput
Size	Size	Time	Okay Errors	10^6bits/sec
bytes	bytes	secs	# #	
65535	65500	10.00	13654 0	715.22
65535		10.00	0	0.00

4.3.3.2 Результаты выполнения функционального теста УРС BYTEmark выглядят следующим образом

BYTEmark* Native Mode Benchmark ver. 2 (10/95)
 Index-split by Andrew D. Balsa (11/97)
 Linux/Unix* port by Uwe F. Mayer (12/96,11/97)

TEST	Iterations/sec.	Old Index	New Index
		Pentium 90*	AMD K6/233*
NUMERIC SORT	493.06	12.64	4.15
STRING SORT	61.777	27.60	4.27
BITFIELD	1.0981e+08	18.84	3.93
FP EMULATION	20.933	10.04	2.32
FOURIER	24042	27.34	15.36
ASSIGNMENT	6.481	24.66	6.40
IDEA	1366.5	20.90	6.21
HUFFMAN	570.86	15.83	5.05
NEURAL NET	14.837	23.83	10.03
LU DECOMPOSITION	460.25	23.84	17.22

=====ORIGINAL BYTEMARK RESULTS=====

INTEGER INDEX : 17.675

FLOATING-POINT INDEX: 24.953

Baseline (MSDOS*) : Pentium* 90, 256 KB L2-cache, Watcom* compiler 10.0

=====LINUX DATA BELOW=====

C compiler : ccc (unknown version)

libc : unknown version

MEMORY INDEX : 4.755

INTEGER INDEX : 4.168

FLOATING-POINT INDEX: 13.840

Baseline (LINUX) : AMD K6/233*, 512 KB L2-cache, gcc 2.7.2.3, libc-5.4.38

* Trademarks are property of their respective holder.

В ходе своей работы, тест BYTEmark выдает как реальные результаты для каждого алгоритма, составляющего BYTEmark, так и проиндексированные. Реальные результаты - это кол-во итераций в секунду. Например, алгоритм "numeric sort" в качестве результата выдает кол-во массивов, которые он смог отсортировать за секунду.

Индексированные результаты - это результаты, полученные на данной системе, разделенные на результаты, полученные на базовой машине.

Первая базовая машина - DELL 90 Mhz Pentium XPS/90 с 16 MB ОЗУ и 256K L2-кэшем. (Использовался компилятор Watcom C/C++ 10.0; оптимизации: "самый быстрый код", 4-х байтное выравнивание структур, код для Pentium сгенерирован с использованием регистровых вызовов Pentium).

Вторая базовая машина - AMD K6 233 MHz, 512 KB L2-кэш, 32 MB ОЗУ работающий под управлением ОС Linux, ядро версии 2.0.32. (Базовые результаты получены с использованием компилятора GNU C версии 2.7.2.3 с библиотекой GNU C версии 5.4.38).

BYTEmark также рассчитывает две общих индексных цифры: Integer index и Floating-point index. Integer index - среднее геометрическое результатов тех тестов, которые работают только с целым типом данных. (numeric sort, string sort, bitfield, emulated floating-point, assignment, Huffman и IDEA)

Floating-point index - среднее геометрическое результатов тех тестов, которые работают с плавающей точкой (Fourier, neural net и LU decomposition).

4.3.3.3 Результаты функционального теста stream для УРС выводятся в стандартный поток вывода:

```
-----  
This system uses 8 bytes per DOUBLE PRECISION word.  
-----
```

```
Array size = 1000000, Offset = 0  
Total memory required = 22.9 MB.  
Each test is run 100 times, but only  
the *best* time for each is used.  
-----
```

```
Your clock granularity/precision appears to be 976 microseconds.  
Each test below will take on the order of 10753 microseconds.  
(= 11 clock ticks)
```

```
Increase the size of the arrays if this shows that  
you are not getting at least 20 clock ticks per test.  
-----
```

```
WARNING -- The above is only a rough guideline.  
For best results, please be sure you know the  
precision of your system timer.  
-----
```

Function	Rate (MB/s)	RMS time	Min time	Max time
Copy:	1093.4190	0.0154	0.0146	0.0176
Scale:	1091.1819	0.0158	0.0147	0.0166
Add:	984.0502	0.0252	0.0244	0.0274
Triad:	984.0502	0.0246	0.0244	0.0254

time = 8.191755

4.3.4 Результаты выполнения функциональных тестов коммутаторов Функциональное тестирование сетевых коммутаторов Fast Ethernet.

В процессе выполнения функциональный тест коммутаторов выводит результаты проверки, как в поток стандартного вывода, так и в файл журнала с именем <имя_коммутатора>.log соответствующий имени коммутатора (например: hp1-sw.log), находящийся в той же директории, что и сам тест. В файл журнала помещается дополнительная диагностическая информация по всему проверенному оборудованию.

Информация, выводимая на консоль, аналогична информации, записываемой в соответствующий файл журнала, имеет примерно следующий вид для каждого из тестируемых коммутаторов:

```
Testing ...
WARNING: pinging broadcast address

                Switch for Base Block#1
                (Name:hp1-sw  IP: 10.62.10.11)

port: A1                ***** Cisco switch link *****
port: B1                MAC: 00:50:DA:3D:7B:D7  Hostname: M1E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: B2                MAC: 00:50:DA:3D:7D:31  Hostname: M2E  Traffic: 93.99
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: B3                MAC: 00:50:DA:3D:7E:67  Hostname: M3E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: B4                MAC: 00:50:DA:3D:7C:C4  Hostname: M4E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: B5                MAC: 00:50:04:57:08:25  Hostname: M5E  Traffic: 94.14
CRC:-1 Small Packet:0 Big Packet:0
port: B6                MAC: 00:50:DA:3D:7E:AC  Hostname: M6E  Traffic: 90.82
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: B7                MAC: 00:50:DA:82:BC:33  Hostname: M7E  Traffic: 94.15
CRC:-1 Small Packet:0 Big Packet:0
port: I3                MAC: 00:04:76:13:39:11  Hostname: M59E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: I4                MAC: 00:04:76:13:3B:C1  Hostname: M60E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: I5                MAC: 00:04:76:13:3D:62  Hostname: M61E  Traffic: 94.13
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: I6                MAC: 00:04:76:13:3D:65  Hostname: M62E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: I7                MAC: 00:01:02:9E:9E:F3  Hostname: M63E  Traffic: 94.15
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: I8                MAC: 00:04:76:13:3B:35  Hostname: M64E  Traffic: 94.14
CRC:0 Small Packet:0 Big Packet:0
port: J1                MAC: 00:E0:06:EC:88:BE  Hostname: SPC1  not test
port: J3                MAC: 00:C0:B7:42:28:A0  Hostname:      not test
port: J5                MAC: 00:60:DD:7F:7B:33  Hostname: myril-sw not test

F7      down
J2      down
J4      down
J6      down
J7      down
J8      down
```


Коммутатор пингуется и определяется соответствие его имени MAC адресу и IP-адресу, а также соответствие MAC-адреса номеру соответствующего порта коммутатора. Далее определяется статус каждого порта коммутатора по данным параметра IfOperStatus базы MIB (up или down) и на основе этих данных делается вывод о работоспособности конкретного порта коммутатора. Затем на тех ВМ, для которых соответствующий порт коммутатора был признан работоспособным, создается трафик, после чего определяется величина трафика, количество ошибок CRC, Small Packet и Big Packet:

- CRC ошибка соответствует EtherStatsCRCAlignErrors - общему числу полученных пакетов, которые имели длину (исключая преамбулу) между 64 и 1518 байтами, не содержали целое число байт (alignmenterror) или имели неверную контрольную сумму (FCSerror). В случае, если CRC ошибка больше нуля, можно говорить о неисправности сетевого адаптера или проблема связана с портом коммутатора;
- Small Packet ошибка соответствует EtherStatsUndersizePkts - общему числу пакетов, которые имели длину, меньше, чем 64 байта, но были правильно сформированы. В случае, если Small Packet ошибка больше нуля, можно говорить о неисправности соединения между сетевым адаптером и портом коммутатора;
- Big Packet ошибка соответствует EtherStatsOversizePkts - общему числу полученных пакетов, которые имели длину больше, чем 1518 байт, но были тем не менее, правильно сформированы.. В случае, если Big Packet ошибка больше нуля можно, говорить о неисправности соединения между сетевым адаптером и портом коммутатора.

В случае, если порт коммутатора был признан неработоспособным, трафик на соответствующем модуле не создается. В этом случае выводится сообщение вида

```
J8          down ,
```

где J8 - место расположения порта в коммутаторе (буквенное обозначение “А–J” – это названия слота, а числовое обозначение это место расположения порта в слоте).

Аналогичная проверка выполняется для каждого коммутатора, указанного в файле `config.cfg`.

4.4 Комплексный тест

4.4.1 Результаты выполнения комплексного теста попадают в стандартный поток ввода-вывода. Краткие результаты основных шагов теста помещаются в файл `complt.log`. Результаты прохождения каждого конкретного теста помещаются в соответствующие директории с именами вида `<taskname>.<name>.<ncpu>.<step>`, где `<name>` - имя пользователя запустившего задачу. Например, результаты выполнения второго цикла для теста

Jtest, запущенного из бюджета runmvs на 756 процессорах, будут расположены в директории jtest.runmvs.1.756.2.

Внимание! При каждом следующем запуске комплексного теста файл complt.log перезаписывается. Кроме того, может быть перезаписана и директория, в которой сохраняются результаты работы теста, если параметры <name> и <ncpu> совпадают.

4.4.2 В стандартный поток вывода помещается следующая информация

```
Complex test running on 760 CPU.  
Tue Jul  2 15:12:44 MSD 2002
```

```
Running time of the test ~ 240 min  
=====
```

```
=====
```

```
Step 1 of 2
```

```
Start Jtest
```

```
mpirun -np 760 -maxtime 10 jtest -rt -ff  
вывод стандартных результатов работы теста jtest  
jtest - OK !!
```

```
Start Linpack
```

```
mpirun -np 760 -maxtime 40 xdlutime  
вывод стандартных результатов работы теста Linpack  
Linpack - OK !!
```

```
Start nettest
```

```
mpirun -np 380 -maxtime 50 nettest m128 M65536 T10  
mpirun -np 380 -maxtime 50 nettest m128 M65536 T10  
вывод стандартных результатов работы теста nettest  
Linpack - OK !!
```

```
=====
```

```
Step 1 of 2
```

```
Start Jtest
```

```
mpirun -np 760 -maxtime 10 jtest -rt -ff  
вывод стандартных результатов работы теста jtest  
jtest - OK !!
```

```
Start Linpack
```

```
mpirun -np 760 -maxtime 40 xdlutime  
вывод стандартных результатов работы теста Linpack  
Linpack - OK !!
```

```
Start nettest
```

```
mpirun -np 380 -maxtime 50 nettest m128 M65536 T10  
mpirun -np 380 -maxtime 50 nettest m128 M65536 T10  
вывод стандартных результатов работы теста nettest
```

```
=====  
Complex Test complete successfully !!!  
=====
```

В случае если на каком-либо шаге будет обнаружена ошибка, работа сценария завершается. При этом будет выдана следующая информация:

```
jtest.1 failed.
```

```
Test complete with errors.
```

```
see /coomon/fdt/complex/jtest.1.760.2/errors - (в случае, если при запуске или во время работы теста, были обнаружены ошибки)
```

```
see /coomon/fdt/complex/jtest.1.760.2/output - (в случае, если задача превысила лимит времени)
```

```
=====  
Complex Test FAILED !!!  
=====
```

В случае, когда для запуска комплексного теста недостаточно ресурсов (кол-во процессоров < 742), выводимая информация будет следующей:

```
=====  
WARNING!!!
```

```
There are 414 processors available.
```

```
This is not enough to start the test.
```

```
At least 742 processors required to start the test.  
=====
```

Поскольку комплексный тест состоит из трех отдельных задач, последовательно работающих в цикле, то может возникнуть ситуация, при которой очередная запущенная сценарием задача не будет сразу же отправлена на счет, а встанет в очередь. Такая ситуация может возникнуть например, если контрольный тест не успел закончиться за время, отведенное для профилактики. В этом случае в очередь будет поставлена следующая по списку задача. Остальные задачи не будут запущены. Комплексный тест на этом завершится, выведя на экран следующую информацию:

```
Task nettest.2 queued.
```

```
You may remove this task by the command:  mqdel nettest.2
```

```
=====  
The Complex test is stopped. Mistakes were not found  
=====
```

4.4.3 Результаты выполнения теста nettest, входящего в состав комплексного теста имеют примерно следующий вид:

MPI Network Test

(c) Alexander N. Andreyev, last revision: Feb 13, 2000

Running MPI Network Test on 380 CPU(s)

Messages: 128 to 65536, step 1024, multiplier 1; 10 times

==== Transfer rates ====

Size	Star	Chaos	Ring	iStar	iChaos	iRing
128	0.035	0.004	2.523	0.037	0.003	0.463
1152	0.218	0.032	12.027	0.223	0.055	14.427
2176	0.305	0.030	4.654	0.308	0.073	27.100
3200	0.318	0.044	24.561	0.349	0.082	18.688
4224	0.324	0.035	24.710	0.320	0.075	28.892
5248	0.347	0.034	26.359	0.343	0.080	27.473
6272	0.365	0.041	10.308	0.366	0.082	30.639
7296	0.378	0.047	39.228	0.353	0.085	49.923
8320	0.330	0.043	40.721	0.326	0.079	47.363
9344	0.340	0.040	42.389	0.350	0.082	50.452
10368	0.356	0.043	35.053	0.326	0.084	50.889
11392	0.358	0.043	44.471	0.351	0.085	52.822
12416	0.346	0.042	33.527	0.338	0.083	52.358
13440	0.348	0.042	45.211	0.331	0.086	52.752
14464	0.356	0.049	35.385	0.347	0.086	55.253
15488	0.360	0.047	45.197	0.338	0.087	53.657
16512	0.294	0.040	19.521	0.301	0.048	43.178
17536	0.299	0.041	43.239	0.307	0.053	37.052
18560	0.303	0.041	34.838	0.310	0.055	45.001
19584	0.301	0.041	26.367	0.313	0.048	46.442
20608	0.306	0.041	44.115	0.313	0.040	40.696
21632	0.305	0.041	40.676	0.319	0.052	47.186
22656	0.311	0.041	46.403	0.317	0.045	46.869
23680	0.312	0.042	47.669	0.321	0.051	49.462
24704	0.313	0.042	16.767	0.320	0.051	49.649
25728	0.315	0.042	49.087	0.323	0.054	49.373
26752	0.317	0.042	49.701	0.322	0.049	51.339
27776	0.317	0.042	50.513	0.321	0.056	50.540
28800	0.319	0.042	44.615	0.324	0.051	50.468
29824	0.321	0.041	51.864	0.328	0.058	49.491
30848	0.310	0.043	49.299	0.327	0.054	52.210
31872	0.320	0.042	23.357	0.329	0.059	52.139
32896	0.323	0.044	28.919	0.329	0.056	17.929
33920	0.324	0.042	47.956	0.329	0.061	21.550
34944	0.325	0.043	22.244	0.330	0.049	53.485
35968	0.325	0.043	45.531	0.330	0.058	52.560
36992	0.326	0.043	51.834	0.331	0.059	31.037
38016	0.327	0.042	51.693	0.333	0.058	55.330
39040	0.327	0.044	52.511	0.328	0.051	53.442
40064	0.326	0.042	52.532	0.327	0.057	53.782
41088	0.329	0.044	52.954	0.332	0.054	55.473
42112	0.330	0.043	53.975	0.334	0.059	33.102
43136	0.331	0.041	53.850	0.330	0.049	53.122
44160	0.334	0.042	54.687	0.331	0.046	54.960
45184	0.332	0.040	53.561	0.336	0.061	54.611
46208	0.334	0.042	7.963	0.335	0.059	53.961
47232	0.333	0.042	55.115	0.330	0.054	55.277
48256	0.335	0.041	36.351	0.333	0.045	54.391
49280	0.335	0.041	29.231	0.330	0.055	44.006
50304	0.336	0.041	52.042	0.329	0.052	12.478
51328	0.335	0.040	51.977	0.324	0.045	56.163

СК "МВС—1000М" ред.3 от 18.04.03

52352	0.336	0.042	49.777	0.327	0.050	56.587
53376	0.337	0.041	51.388	0.322	0.040	53.849
54400	0.338	0.042	51.620	0.334	0.052	53.391
55424	0.340	0.042	52.132	0.330	0.055	57.545
56448	0.337	0.042	51.760	0.325	0.052	56.711
57472	0.340	0.041	51.910	0.332	0.052	55.481
58496	0.340	0.040	29.243	0.327	0.053	54.224
59520	0.338	0.041	52.057	0.329	0.055	56.120
60544	0.338	0.039	51.677	0.325	0.055	56.738
61568	0.339	0.042	47.622	0.328	0.055	55.259
62592	0.338	0.041	52.040	0.334	0.058	57.156
63616	0.341	0.041	32.331	0.321	0.058	51.003
64640	0.340	0.042	53.028	0.314	0.056	52.145

MPI Network Test complete in 2798.044564 sec

Результаты выполнения тестов Jtest и ScaLAPACK, входящих в состав комплексного теста, описаны в пп. 4.3.2.1 и 4.3.2.3.

4.5 Служебные утилиты

Результаты работы служебных утилит выводятся на консоль.

4.5.1 Результаты работы сценария log_parser имеют следующий вид:

```
Parsing /var/log/kernel for 'Feb 5' ..... done.
Parsing /var/log/kernel.1 for 'Feb 5' ..... done.
```

```
-----
```

VM	ECC errors	hard errors	flush_tlb*
m21e	1	0	0
m49e	0	0	345
m50e	2	5	24
m103e	1	0	0
m117e	2169	0	0
m195e	1	0	0
m234e	8	0	0
m235e	1	0	0
m255e	1	0	0
m306e	2	0	0
m312e	3	0	0
m343e	0	1	0
m348e	1	0	0
m354e	1	0	0

```
-----
```

В первой колонке указаны номера VM, на которых обнаружены ошибки. В следующих трех столбцах - кол-во ошибок соответствующих типов. Номер VM попадает в таблицу только в том случае, если на нем были обнаружены ошибки какого-либо из описанных типов в указанный день.

При наличии ошибок ECC errors дальнейшие действия с модулем зависят от количества этих ошибок. Если данная ошибка возникает в количествах, больших 200 на модуле более или менее стабильно или её количество резко

увеличивается, то модуль следует блокировать и затем либо менять память, либо процессор.

Наличие ошибок `hard error` и/или `flush_tlb` в количестве более 20, говорит о некорректной работе процессора. Если ошибки этого типа повторяются изо дня в день или их количество больше 150, процессор необходимо заменить.

Если ни на одном модуле СК не будет найдено ни одного сообщения, указывающего на некорректность работы аппаратных средств, на экран выводится только заголовок:

```
Parsing /var/log/kernel    for 'Feb  5' ..... done.
Parsing /var/log/kernel.1 for 'Feb  5' ..... done.
-----
VM          ECC errors  hard errors  flush_tlb*
-----
-----
```

4.5.2 Результаты, выводимые на экран, в ходе работы сценария `show_badcrc` выглядят примерно следующим образом:

```
./show_badcrc 200

M14E - 263
M13E: No route to host
M39E: No route to host
M206E - 3582
M230E - 916
M257E: No route to host
M326E - 1754533
M348E - 1180068
M356E - 224
M355E - 212
M357E - 247
M358E - 226
M360E - 227
```

Если рядом с именем VM выводится сообщение “No route to host”, значит данный VM на текущий момент недоступен по сети Ethernet.

4.5.3 В результате работы сценария `switch_badcrc` на экран сначала выводится информация по сериальным (`HssdcPort`) портам, а затем по оптическим (`ShortwaveFiberPort`) портам всех указанных в строке коммутаторов:

```
Linecard 1
Linecard 1 Port 1 (HssdcPort 1) serdesFaultCount 96 -> 3
```

```
Linecard 1 Port 2 (HssdcPort 2) serdesFaultCount 98 -> 1372
Linecard 1 Port 3 (HssdcPort 3) serdesFaultCount 93 -> 1
Linecard 1 Port 4 (HssdcPort 4) serdesFaultCount 93 -> 0
Linecard 1 Port 5 (HssdcPort 5) serdesFaultCount 98 -> 1
Linecard 1 Port 6 (HssdcPort 6) serdesFaultCount 98 -> 0
Linecard 1 Port 7 (HssdcPort 7) serdesFaultCount 112 -> 12
Linecard 1 Port 8 (HssdcPort 8) serdesFaultCount 112 -> 0
Linecard 2
Linecard 2 Port 1 (HssdcPort 9) serdesFaultCount 20 -> 0
Linecard 2 Port 2 (HssdcPort 10) serdesFaultCount 20 -> 3
...
Linecard 15 Port 7 (ShortwaveFiberPort 55) -> 0
Linecard 15 Port 8 (ShortwaveFiberPort 56) -> 3
Linecard 16
Linecard 16 Port 1 (ShortwaveFiberPort 57) -> 4
Linecard 16 Port 2 (ShortwaveFiberPort 58) -> 1
Linecard 16 Port 3 (ShortwaveFiberPort 59) -> 3
Linecard 16 Port 4 (ShortwaveFiberPort 60) -> 2
Linecard 16 Port 5 (ShortwaveFiberPort 61) -> 7
Linecard 16 Port 6 (ShortwaveFiberPort 62) -> 1
Linecard 16 Port 7 (ShortwaveFiberPort 63) -> 12
Linecard 16 Port 8 (ShortwaveFiberPort 64) -> 1
```

Результаты работы сценария all_sw аналогичны результатам работы сценария switch_badsrc с той лишь разницей, что информация выдается последовательно для всех шести коммутаторов.

Перечень ссылочных документов

- 1. Суперкомпьютер «МВС-1000М». Тестовое программное обеспечение.
Руководство по техническому обслуживанию.**