Одеський національний політехнічний університет

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ

Кафедра Комп’ютерних інтелектуальних систем і мереж

Лабораторна робота №3

з дисципліни «Основи розподілених систем»

з теми: «Работа с MPICH. Основные команды и функции программной оболочки MPICH.»

Виконав

ст. групи НАМ-181

Борщов М.І.

Перевірив

Тішин П.М.

Одеса 2021

**1. Введение:**

MPICH ("MPI Chameleon") - это одна из самых первых разработанных библиотек MPI. На ее базе было создано большое количество других библиотек как OpenSource, так и коммерческих. В настоящее время существует две ветви исходных кодов: MPICH1и MPICH2. Разработка ветви MPICH1 заморожена. Ветвь MPICH2 активно разрабатывается в Арагонской лаборатории, с участием IBM, Cray, SiCortex, Microsoft, Intel, NetEffect, Qlogic, Myricom, Ohio state university, UBC.

MPICH2 - легко портируемая быстрая реализация стандарта MPI. Отличительные особенности:

Поддерживает различные вычислительные и коммуникационные платформы, включая общедоступные кластеры (настольные системы, системы с общей памятью, многоядерные архитектуры), высокоскоростные сети (Ethernet 10 ГБит/с, InfiniBand, Myrinet, Quadrics) и эксклюзивные вычислительные системы (Blue Gene, Cray, SiCortex).

Модульная структура для создания производных реализаций, предоставляющая широкие возможности для исследования технологии MPI.

**2. Состав программной оболочки MPICH.**

MPICH для Windows состоит из следующих компонентов:

Менеджер процессов smpd. exe, который представляет собой системную службу (сервисное приложение). Менеджер процессов ведёт список вычислительных узлов системы, и запускает на этих узлах MPI-программы, предоставляя им необходимую информацию для работы и обмена сообщениями;

Заголовочные файлы (. h) и библиотеки стадии компиляции (. lib), необходимые для разработки MPI-программ;

Библиотеки времени выполнения (. dll), необходимые для работы MPI-программ;

Дополнительные утилиты (. exe), необходимые для настройки MPICH и запуска MPI-программ.

Все компоненты, кроме библиотек времени выполнения, устанавливаются по умолчанию в папку C: Program FilesMPICH2; dll-библиотеки устанавливаются в C: WindowsSystem32.

Менеджер процессов является основным компонентом, который должен быть установлен и настроен на всех компьютерах сети (библиотеки времени выполнения можно, в крайнем случае, копировать вместе с MPI-программой). Остальные файлы требуются для разработки MPI-программ и настройки "головного" компьютера, с которого будет производиться их запуск.

Менеджер работает в фоновом режиме и ждёт запросов к нему из сети со стороны "головного" менеджера процессов (по умолчанию используется сетевой порт 8676). Чтобы обезопасить себя от хакеров и вирусов, менеджер требует пароль при обращении к нему.

Когда один менеджер процессов обращается к другому менеджеру процессов, он передаёт ему свой пароль.

Отсюда следует, что нужно указывать один и тот же пароль при установке MPICH на компьютеры сети.

**3.** **Как производится запуск с помощью команды MPIRun?**

Это наиболее распространенный способ запуска приложений. Команда MPIRun.exe находится в [MPICH Launcher Home]\bin directory. Использование команды:

- MPIRun configfile [-logon] [args ...] - MPIRun -np #processes [-logon][-env "var1=val1|var2=val2..."] executable [args ...] - MPIRun -localonly #processes [-env "var1=val1|var2=val2..."]executable [args ...]

Аргументы в скобках являются опциями. Формат файла конфигурации config следующий:

exe c:\somepath\myapp.exe или \\host\share\somepath\myapp.exe [args arg1 arg2 arg3 ...] [env VAR1=VAL1|VAR2=VAL2|...|VARn=VALn] hosts hostA #procs [path\myapp.exe] hostB #procs [\\host\share\somepath\myapp2.exe] hostC #procs

Можно описать путь к исполняемому коду отдельной строкой для каждого хоста, тем самым вводя MPMD–программирование. Если путь не описывается, тогда используется по умолчанию путь из строки exe. Приведем пример простого файла конфигурации:

exe c:\temp\slave.exe env MINX=0|MAXX=2|MINY=0|MAXY=2 args -i c:\temp\cool.points hosts fry 1 c:\temp\master.exe fry 1 #light 1 jazz 2

Во втором случае запускается количество процессов, равное #processes, начиная с текущей машины и затем по одному процессу на каждую следующую машину, описанную на этапе инсталляции, пока все процессы не исчерпаны. Если процессов больше, чем машин, то распределение повторяется по циклу. В третьем случае команда запускает выполнение нескольких процессов на локальной машине, использующей устройство разделяемой памяти.

-env "var1=val1|var2=val2|var3=val3|...varn=valn"

Эта опция устанавливает переменные среды, описанные в строке, перед запуском каждого процесса. Следует помнить, что надо взять в кавычки строку, чтобы приглашение команды не интерпретировало вертикальные линии как конвейерную команду. Опция –logon команды mpirun приглашает установить имя пользователя (account) и пароль (password). Если использовать эту опцию, можно описать исполняемую программу, которая размещена в разделяемой памяти. Если не применять –logon, то исполняемая программа должна находиться на каждом хосте локально. Необходимо использовать mpiregister.exe, чтобы закодировать имя и пароль в регистре и избежать приглашения.

**4.** **опция –localonly**

Одним из наиболее полезных дополнительных ключей является ключ -localonly, позволяющий эмулировать виртуальные вычислительные модули на одном компьютере. В случае с двухядерным процессором и двумя вычислительными процессами, процессы "раскидываются" на два ядра. Программа считается параллельно. Так как не тратится время на пересылку пакетов по сети, то время вычислений на виртуальных вычислительных модулях на одном локальном процессоре превосходит время вычислений на реальных модулях. Таким образом, в большинстве случаев нет необходимости строить локальную сети обмена данными, а достаточно сэмулировать этот процесс.

**5. Wmpiconfig**

предназначена для настройки менеджеров процессов на текущем компьютере и других компьютерах сети. Для этого она подсоединяется к менеджерам процессов на выбранных компьютерах, читает имеющиеся у них настройки, и сообщает им новые настройки, если нужно. Элементы управления программы Wmpiconfig выполняют следующие действия:

Слева-внизу имеется список компьютеров, с которыми работает программа настройки. Имя компьютера на белом фоне означает, что не было попыток связаться с этим компьютером; зелёный фон означает, что связь произведена успешно; серый фон означает, что при установлении связи возникла ошибка. Удалить компьютер из списка можно клавишей Del. Следует иметь в виду, что этот список предназначен только для удобства настройки, и не имеет никакого отношения к списку компьютеров, на которых будет запущена MPI-программа.

Кнопка "Get Hosts" получает список компьютеров в заданном домене или рабочей группе (задаётся в выпадающем списке "Domain"). Полученный список заменяет имеющийся список компьютеров или, если нажата кнопка "+", добавляет компьютеры к текущему списку.

Кнопка "Scan Hosts" получает настройки со всех компьютеров списка; кнопка "Scan for Versions" получает только номера версий.

Кнопка "Get Settings" получает текущие настройки того компьютера, имя которого введено в поле ввода "Host". При выборе компьютера в списке компьютеров его имя автоматически вводится в поле "Host". Если нажата кнопка "Click", то настройки будут получены автоматически при выборе компьютера из списка.

Справа в окне расположена таблица настроек. Пустое поле означает, что используется настройка по умолчанию, указанная во втором столбце. Настройки, предназначенные к изменению, следует отмечать установкой галочки слева.

Кнопка "Apply" применяет выделенные галочкой настройки к тому компьютеру, имя которого находится в поле "Host". Кнопка "Apply All" применяет настройки ко всем компьютерам списка.

Кнопка "Cancel" закрывает программу.

**6.** **MPIRegister**

Прежде всего необходимо создать на всех компьютерах пользователя с одинаковым именем и паролем; от имени этого пользователя будут запускаться MPI-программы.

Wmpiregister

Как уже было сказано ранее, любое действие система MPICH выполняет от указанного имени пользователя.

Для того, чтобы спрашивать имя пользователя и пароль, используется программа Wmpiregister. Проблема в том, что имя пользователя и пароль спрашиваются достаточно часто.

Для того, чтобы этого избежать, Wmpiregister может сохранять имя пользователя и пароль в реестре Windows.

"Cancel" - закрыть программу без выполнения какого-либо действия.

"OK" - передать введённые имя пользователя и пароль вызывающей программе.

"Remove" - нажатие этой кнопки удаляет сохранённые ранее имя пользователя и пароль из реестра Windows.

"Register" - сохраняет имя пользователя и пароль в реестре.