ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57700.27— 2020

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 700 «Математическое моделирование и высокопроизводительные вычислительные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2020 г. № 1078-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения. 2
Алфавитный указатель терминов на русском языке 11
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке. 14

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий данной области знания.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Наличие квадратных скобок в терминологической статье означает, что в нее включены два (три, четыре и т. д.) термина, имеющие общие терминоэлементы.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Приведенные определения терминов можно, при необходимости, изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы, представленные аббревиатурой, — светлым, синонимы — курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Термины и определения

High-performance computing systems.
Terms and definitions

Дата введения — 2021—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области высокопроизводительных вычислительных систем.

Термины, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения во всех видах документации и рекомендуются в научно-технической, учебной и справочной литературе в области высокопроизводительных вычислительных систем, входящих в сферу действия работ по стандартизации и (или) использующих результаты этих работ.

Настоящий стандарт должен применяться совместно с ГОСТ Р 57700.18 и ГОСТ Р 57700.26.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15971 Система обработки информации. Термины и определения

ГОСТ 33707 Информационные технологии. Словарь

ГОСТ Р 57700.18 Высокопроизводительные вычислительные системы. Требования к тестовым программам приемочных испытаний

ГОСТ Р 57700.26 Высокопроизводительные вычислительные системы. Требования приемочных испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

Общие понятия

1 **высокопроизводительные вычисления:** Вычисления, выполнение которых требует большого объема расчетов и (или) обработки больших объемов данных за сравнительно небольшой промежуток времени, и, как правило, специальных вычислительных ресурсов.	high-performance computing (HPC)
2 **вычислительная система;** ВС: Совокупность аппаратно-программных средств, предназначенных для выполнения информационно-вычислительных процессов.	computing system
3 **высокопроизводительная вычислительная система;** ВВС: Многопроцессорная ВС для выполнения высокопроизводительных вычислений.	high-performance computing system (HPCS)
4 **многопроцессорная вычислительная система** (*мультипроцессор*); МВС: ВС, содержащая два или более процессоров, работающих под общим управлением с возможностью обмена данными между этими процессорами.	multiprocessor system
5 **архитектура высокопроизводительной вычислительной системы:** Структура ВВС, определяющая состав ее основных функциональных компонентов (подсистем), их назначение, способы организации и взаимодействия.	high-performance computing system architecture
6 **гомогенная высокопроизводительная вычислительная система** (*однородная ВВС*): ВВС, состоящая из однотипных вычислительных узлов, объединенных однотипными каналами связи.	homogeneous high-performance computing system
7 **гетерогенная высокопроизводительная вычислительная система** (*неоднородная ВВС*): ВВС, состоящая из различных типов вычислительных узлов и (или) объединенных различными типами каналов связи.	heterogeneous high-performance computing system
8 **универсальная высокопроизводительная вычислительная система:** ВВС, предназначенная для решения различного класса задач, не имеющая архитектурных и аппаратных особенностей, ориентированных на определенный класс задач.	general-purpose high-performance computing system
9 **специализированная высокопроизводительная вычислительная система:** ВВС, ориентированная на определенный класс задач.	special-purpose high-performance computing system
10 **узел высокопроизводительной вычислительной системы:** Совокупность аппаратно-программных средств, выполняющая определенные функции и имеющая интерфейсы взаимодействия с другими узлами.	functional node of the high-performance computing system
Примечание — В зависимости от выполняемых функций узлы ВВС могут быть: вычислительными, файловыми, инструментальными, административными и т. д.	
11 **подсистема ВВС:** Составная часть ВВС, выполняющая определенную функцию.	subsystem
12 **вычислительная подсистема:** Подсистема ВВС, выполняющая вычислительные функции.	computing subsystem
13 **подсистема управления и администрирования:** Подсистема ВВС, выполняющая функции управления и администрирования ресурсами ВВС.	management and administration subsystem
14 **подсистема доступа:** Подсистема ВВС, обеспечивающая удаленный доступ пользователей к ВС.	user access subsystem
15 **сервисная подсистема:** Подсистема ВВС, обеспечивающая работоспособность и правильность функционирования программно-аппаратных средств.	service subsystem

16 **коммуникационная подсистема** (*подсистема межсоединений*): Подсистема ВВС, обеспечивающая высокоскоростной обмен данными между узлами ВВС и (или) подсистемами ВВС. — interconnect subsystem

17 **подсистема хранения данных:** Подсистема ВВС, выполняющая функции хранения данных и доступа к ним, в состав которой могут входить файловая и архивная подсистемы. — storage subsystem

18 **файловая подсистема:** Совокупность программно-аппаратных компонентов, обеспечивающих интерфейс доступа, организацию хранения данных, записи и доступа с устройств, входящих в состав ВВС. — file subsystem

19 **архивная подсистема** (*архив*): Подсистема долговременного хранения данных, не предназначенных для оперативного использования, которая содержит информацию, как правило, в сжатом виде. — archive

20 **таксономия Флинна:** Классификация вычислительных архитектур, базирующаяся на структуре одновременно обрабатываемых потоков данных и параллельно исполняющихся потоков команд. — Flynn's taxonomy

Примечание — Классификация была предложена Майклом Флинном (Michael J.Flynn).

21 **архитектура одиночного потока команд, одиночного потока данных;** архитектура ОКОД: Архитектура ВС, предусматривающая исполнение команд последовательно друг за другом, и каждая команда использует для обработки один экземпляр данных из одного потока. — SISD (Single Instruction stream, Single Data stream) architecture

22 **архитектура множественного потока команд, одиночного потока данных;** архитектура МКОД: Архитектура ВС, предусматривающая использование одного потока данных для набора исполнительных устройств, на каждом из которых исполняется отдельная программа обработки данных. — MISD (Multiple Instruction stream, Single Data stream) architecture

23 **архитектура одиночного потока команд, множественного потока данных;** архитектура ОКМД: Архитектура ВС, предусматривающая исполнение одной командой параллельных действий над многими данными. — SIMD (Single Instruction stream, Multiple Data stream) architecture

24 **архитектура множественного потока команд, множественного потока данных;** архитектура МКМД: Архитектура ВС, предусматривающая несколько устройств обработки команд, работающих каждое со своим потоком команд и данных. — MIMD (Multiple Instructions stream, Multiple Data stream) architecture

25 **инженерные системы:** Общая совокупность устройств, обеспечивающих работоспособность ВВС, включая здания, средства обеспечения электропитания, охлаждения и другие. — engineering systems

26 **средства обеспечения электропитания:** Совокупность устройств, обеспечивающих автоматическое поддержание требуемых параметров электропитания оборудования ВВС. — power supply system

27 **средства обеспечения охлаждения:** Совокупность устройств, обеспечивающих автоматическое поддержание требуемых параметров микроклимата оборудования ВВС. — cooling system

Аппаратное обеспечение

28 **аппаратные средства:** Физические устройства ВС или отдельных ее частей. — hardware

29 **вычислительный узел:** Совокупность аппаратно-программных средств, входящих в состав вычислительной подсистемы ВВС, выполняющих функции вычислений и имеющих интерфейс взаимодействия с другими узлами ВВС. — computing node

30 **процессор:** Устройство, выполняющее заданные программой преобразования информации (данных), имеющее интерфейс для получения данных и команд.	processor (CPU)
31 **универсальный процессор:** Процессор общего назначения, выполняющий основные функции по обработке информации и управлению работой других частей ВС.	general-purpose processor
32 **ядро процессора:** Часть процессора, непосредственно интерпретирующая команды, осуществляющая преобразование информации (данных) и использующая для их получения интерфейс процессора.	core
33 **гибридный вычислительный узел:** Вычислительный узел, в котором наряду с универсальными процессорами используются ускорительные устройства (арифметические ускорители).	hybrid computing node
34 **симметричная мультипроцессорная архитектура:** Архитектура ВС или ее узла, в которой все процессоры (ядра) единообразно подключаются к общей памяти, при этом время доступа процессора (ядра) к любой области памяти одинаково.	SMP architecture
35 **мультипроцессорная архитектура с неоднородным доступом к памяти:** Архитектура ВС или ее узла, в которой процессоры (ядра) имеют неоднородный доступ к распределенной общей памяти, при этом время доступа к памяти определяется ее расположением по отношению к процессору (ядру).	NUMA architecture
36 **ускоритель вычислений:** Устройство, позволяющее существенно сокращать время выполнения определенных операций по сравнению с временем выполнения их на универсальном процессоре.	accelerator
37 **арифметический ускоритель:** Устройство, позволяющее ускорять выполнение определенных наборов арифметических операций, архитектура которого существенно отличается от архитектуры универсального процессора.	arithmetic accelerator
38 **графический арифметический ускоритель:** Арифметический ускоритель, архитектура которого основана на массиве ОКМД устройств с возможностью параллельного выполнения программных потоков на этих устройствах.	graphics processing unit (GPU)
39 **коммуникационная сеть:** Совокупность аппаратных средств, включающая коммутаторы и линии связи, из состава коммуникационной подсистемы.	interconnect
40 **коммутатор:** Устройство с набором портов для приема и передачи данных, позволяющее осуществлять управляемую передачу данных между портами.	switch
41 **порт:** Аппаратный интерфейс узлов ВВС, используемый для подключения линий связи.	port
Примечание — Определение понятия «интерфейс» согласно ГОСТ 15971.	
42 **линия связи:** Техническое средство, обеспечивающее передачу данных между портами.	link
43 **канал связи:** Совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающая передачу данных между узлами ВВС.	communication channel
44 **топология коммуникационной подсистемы ВВС:** Структура подсистемы, представленная в виде графа, в вершинах которого находятся узлы ВВС и коммутаторы, а ребрами являются линии связи.	interconnect subsystem topology
45 **транзитный участок** (*хоп*): Участок коммуникационной сети между смежными узлами сети или (и) узлами ВВС.	hop
46 **узлы сети:** Устройства, находящиеся в вершинах графа топологии коммуникационной подсистемы.	node

47 **бисекция коммуникационной сети:** Разделение коммуникационной сети и подключенных к ней узлов пополам.	bisection
48 **маршрут:** Последовательность линий связи и узлов коммуникационной сети, по которой осуществляется передача данных от источника (отправителя) до места назначения (получателя).	route
49 **дистанция:** Количество транзитных участков, по которым осуществляется передача данных между источником (отправителем) и приемником (получателем) с использованием кратчайшего маршрута.	distance
50 **средняя дистанция:** Среднее значение дистанции для всех возможных пар «источник (отправитель) — приемник (получатель)».	average distance
51 **файловая система:** Логическая структура организации хранения, распределения, наименования и обеспечения доступа к данным, хранящимся на машинном носителе информации или его разделе.	file system
52 **параллельная файловая система:** Способ организации хранения и доступа к данным, при котором доступ к различным данным может осуществляться параллельно.	parallel file system
53 **дисковый массив:** Автономное устройство, состоящее из набора накопителей с возможностью организации их в логические элементы с целью повышения производительности и надежности доступа (чтения/записи), а также интерфейсом доступа, позволяющим организовывать взаимодействие с логическими элементами.	disk array
54 **дисковая полка:** Устройство, представляющее собой набор накопителей, объединенных в одном корпусе, с интерфейсом доступа к каждому накопителю в отдельности.	just a bunch of disks (JBOD)
55 **горячая замена:** Отключение или подключение оборудования ВС во время ее работы без выключения питания и остановки, а также замена (переподключение) оборудования или его части в целом.	hot replacement
56 **горячий резерв:** Оборудование ВС, находящееся во включенном состоянии и предназначенное для оперативного использования взамен вышедшего из строя без прерывания работы системы.	hot reserve

Программное обеспечение

57 **системное программное обеспечение;** СПО: Совокупность программ, процедур, правил, документации и данных, относящихся к функционированию ВС.	system software
58 **процесс:** Программа, определяемая в операционной системе контекстом и находящаяся в одном из определенных состояний, выполняемая в текущий момент.	process
59 **контекст процесса:** Структура данных операционной системы, содержащая значения регистров процессора, диапазоны адресов памяти, счетчика и указателя на очередную инструкцию программы, указатель на стек, указатели на открытые файлы, атрибуты пользователя, привилегии и т.п., позволяющая сохранить состояние процесса, отложить его исполнение и в дальнейшем корректно возобновить.	process's context
60 **поток:** Процедура выполняемой в текущий момент программы, которая осуществляется параллельно в адресном пространстве процесса.	thread (Light Weight Process)
61 **параллельные вычисления:** Способ организации вычислений, при котором программа разрабатывается и выполняется как набор взаимодействующих вычислительных процессов и потоков, работающих параллельно.	parallel computing
62 **последовательные вычисления:** Способ организации вычислений, при котором программа выполняется как один вычислительный процесс и поток.	serial computing

63 **пакетное задание:** Сценарий интерпретатора командной строки, который может включать команды для создания рабочей среды, запуска программы на выполнение и атрибуты для описания требуемых ресурсов, необходимых для управления заданием. — batch job

64 **планировщик ресурсов:** Программное обеспечение, реализующее алгоритмы распределения ресурсов ВС и управления выполнением пакетных заданий. — resource manager

65 **модель распараллеливания с передачей сообщений:** Способ распараллеливания программы, при котором параллельная обработка данных выполняется с помощью процессов, при этом данные разделяются на подобласти, каждый процесс имеет доступ к данным, расположенным в области оперативной памяти, соответствующей его контексту, и учет взаимовлияния подобластей осуществляется с помощью обмена сообщениями между процессами. — message passing parallelization model

66 **модель распараллеливания на общей памяти:** Способ распараллеливания программы, при котором параллельная обработка данных выполняется с помощью потоков, имеющих доступ ко всем данным в общей оперативной памяти. — shared memory parallelization model

67 **комбинированная модель распараллеливания:** Способ распараллеливания, сочетающий использование модели распараллеливания с передачей сообщений и модели распараллеливания на общей памяти. — hybrid parallelization model

Примечание — Как правило, распараллеливание по модели с передачей сообщений используется между процессами, в рамках процессов распараллеливание проводится по модели общей памяти.

68 **программный интерфейс передачи сообщений:** Спецификация совокупности функций для создания параллельных программ, основанной на обмене сообщениями между процессами, взаимодействующими в ВС, которая используется при модели распараллеливания с передачей сообщений. — message passing interface (MPI)

69 **программный интерфейс для многопотоковых приложений:** Спецификация совокупности директив компилятора, библиотечных процедур и переменных окружения, предназначенных для разработки многопоточных программ на ВС или устройствах с общей памятью, которая используется при модели распараллеливания на общей памяти. — OpenMP

70 **декомпозиция:** Разделение структур данных на подструктуры, которые могут быть распределены статически либо динамически. — decomposition

71 **функциональная декомпозиция:** Разделение вычислений на функционально различные процедуры и выполнение их независимо. — functional decomposition

72 **геометрическая декомпозиция:** Разделение вычислений на части, которые соответствуют разделению моделируемого объекта по принципу геометрии. — geometric decomposition

73 **условие гонки:** Ситуация, в которой результат вычислений нескольких параллельных процессов (потоков) зависит от порядка, в котором они выполняются. — race condition

74 **параллелизм данных:** Метод вычислений, при котором одна вычислительная операция применяется к множеству элементов структур данных. — data parallelism

Примечание — Определение понятия «операция» согласно ГОСТ 15971.

75 **параллелизм задач:** Метод вычислений, при котором вычислительную задачу разделяют на несколько самостоятельных подзадач. — functional parallelism

76 **зависимость по данным:** Взаимосвязь двух процессов (потоков), при которой результат одного влияет на результат другого. — data dependence

77 **прямая зависимость по данным:** Взаимосвязь двух процессов (потоков), при которой второй процесс (поток) использует значение переменной, вычисленное первым процессом (потоком). — true dependence

78 **обратная зависимость:** Взаимосвязь двух процессов (потоков), при которой первый процесс (поток) использует значение переменной, впоследствии перезаписанное вторым процессом (потоком). — anti dependence

79 **выходная зависимость:** Взаимосвязь двух процессов (потоков), при которой оба процесса (потока) присваивают значение одной и той же переменной. — output dependence

80 **синхронизация процессов [потоков]:** Механизм, позволяющий обеспечить доступ к ресурсу (файл, данные в памяти), сохраняя его целостность при использовании несколькими процессами (потоками). — synchronization

81 **барьерная синхронизация:** Событие, в котором процесс (поток), принадлежащий явно или неявно одной группе, блокируется, ожидая блокирования остальных процессов (потоков) группы. — barrier synchronization

82 **критическая секция:** Участок исполняемого кода программы, обеспечивающий доступ к общему ресурсу (данным или устройству), который не должен быть одновременно использован более чем одним потоком исполнения. — critical section

83 **векторизация программы:** Эквивалентные преобразования программы, обеспечивающие исключение зависимостей по данным для достижения параллельного выполнения итераций цикла. — vectorizing

Примечание — Определение понятия «цикл» согласно ГОСТ 33707.

84 **балансировка вычислительной нагрузки:** Процедура распределения вычислительной нагрузки между процессорами (ядрами, узлами), необходимая для достижения баланса нагрузки. — load balancing

85 **мэппинг:** Способ оптимального размещения процессов и соответствующих им данных по процессорам ВВС с целью сокращения количества и дистанции межпроцессорных обменов, учитывающий топологию коммуникационной подсистемы. — mapping

86 **тестовая программа:** Программа или набор программ, предназначенные для количественной оценки функциональных характеристик и отдельных параметров ВВС, таких как: реальная производительность, пропускная способность оперативной памяти, пропускная способность коммуникационной подсистемы, эффективность распараллеливания, правильность функционирования. — benchmark

Параметры и характеристики высокопроизводительной вычислительной системы

87 **производительность:** Количественная характеристика скорости выполнения вычислительных операций над числами с плавающей точкой в секунду, единица: Флопс (FLOPS). — performance

Примечание — Определение понятия «операция» согласно ГОСТ 15971.

88 **теоретическая пиковая производительность:** Теоретически рассчитанное максимально возможное количество вычислительных операций, которое способна выполнить ВС за единицу времени. — theoretical peak performance

89 **реальная производительность:** Количество операций, выполняемых при исполнении прикладной программы за единицу времени. — real performance

Примечание — Для измерения реальной производительности применяют прикладные программы с известным количеством операций.

90 **задержка при передаче** (*латентность*): Интервал времени между моментом инициирования передачи данных через устройство и моментом появления данных на выходе устройства. latency

Примечания

1 Задержка на коммутаторе равна интервалу времени между подачей данных на входной порт коммутатора и появлением этих данных на выходном порту.

2 Задержка при передаче с использованием высокоуровневых протоколов (например, MPI) равна интервалу времени от момента команды посылки данных на устройстве-источнике до момента начала приема данных на устройстве-приемнике. Не зависит от объема данных, может определяться длительностью пересылки сообщения нулевой длины.

91 **пропускная способность:** Количество данных, которое может быть передано за единицу времени, измеряемое в битах, килобитах, мегабитах и гигабитах в секунду (бит/с, bps; Кбит/с, Kbps; Мбит/с, Mbps; Гбит/с, Gbps). bandwidth

92 **энергоэффективность:** Отношение потребляемой полной энергии ВВС с учетом инженерных систем, к энергии, потребляемой исключительно ВВС. power usage effectiveness (PUE)

93 **вычислительная энергоэффективность:** Отношение производительности ВВС к энергопотреблению ВВС. power efficiency

94 **энергопотребление высокопроизводительной вычислительной системы:** Общее количество энергии, потребляемой исключительно ВВС без учета инженерных систем. power consumption of the high-performance computing system

95 **площадь вычислительной системы:** Площадь, занимаемая оборудованием ВВС с учетом зоны обслуживания. occupied space

96 **связность:** Характеристика коммуникационной подсистемы, обеспечивающая возможность соединения устройств. connectivity

Примечание — Мерой связности является минимальное количество каналов связи, которое требуется удалить из коммуникационной подсистемы для ее разделения на две несвязные области.

97 **полная бисекция:** Свойство топологии коммуникационной сети, при котором ширина бинарного деления равна половине количества подключенных к коммуникационной сети узлов. full bisection

98 **бисекционная пропускная способность:** Минимальная пропускная способность каналов связи всех бисекций (бисекционных разделений) коммуникационной сети. bisection bandwidth

99 **бисекционная ширина** (*ширина бинарного деления*): Характеристика топологии коммуникационной сети, определяемая как минимальное количество линий связи, которое необходимо удалить из вычислительной сети для ее разделения на две несвязные области одинакового размера. bisection width

100 **диаметр коммуникационной сети:** Характеристика топологии коммуникационной сети, определяемая как максимальное значение дистанции для всех возможных пар «источник (отправитель) — приемник (получатель)». diameter

101 **коэффициент ускорения:** Показатель, характеризующий сокращение длительности выполнения программы при сохранении размера (сложности) задачи или увеличение размера (сложности) задачи при сохранении длительности выполнения за счет использования распараллеливания на большее количество вычислительных ресурсов по сравнению с использованием меньшего количества вычислительных ресурсов. speedup

Примечания

1 В качестве вычислительных ресурсов могут рассматриваться ядра, процессоры или узлы ВВС.

2 Для конкретной программы коэффициент ускорения определяется методом слабого масштабирования или методом сильного масштабирования.

102 **метод сильного масштабирования** (*метод дробления задачи*): Способ определения коэффициента ускорения, при котором на меньшем и большем количестве вычислительных ресурсов решается одинаковая задача. strong scaling method

Примечания

1 В качестве вычислительных ресурсов могут рассматриваться ядра, процессоры или узлы ВВС.

2 Ускорение определяется как отношение длительности решения задачи на меньшем количестве вычислительных ресурсов к длительности решения на большем количестве вычислительных ресурсов.

3 В простейшем случае коэффициент ускорения определяется как отношение длительностей решения задачи в последовательном и параллельном режимах.

103 **метод слабого масштабирования** (*метод увеличения задачи*): Способ определения коэффициента ускорения, при котором в расчете на большем количестве вычислительных ресурсов размер (сложность) задачи увеличивается пропорционально увеличению количестве вычислительных ресурсов. weak scaling method

Примечания

1 В качестве вычислительных ресурсов могут рассматриваться ядра, процессоры или узлы ВВС.

2 Коэффициент ускорения определяется как отношение длительности решения задачи на меньшем количестве вычислительных ресурсов, умноженной на коэффициент увеличения количества ресурсов, к длительности решения задачи на меньшем количестве вычислительных ресурсов.

3 В простейшем случае коэффициент ускорения определяется как отношение длительности решения задачи в последовательном режиме, умноженной на число ядер, используемых в параллельном алгоритме, к длительности решения задачи в параллельном режиме.

104 **эффективность распараллеливания:** Доля длительности выполнения параллельной программы, в течение которой процессоры (ядра) ВС реально используются для решения задачи, определяемая для конкретной прикладной программы как отношение коэффициента ускорения к количеству используемых вычислительных ресурсов, умноженное на 100 %. efficiency

Примечание — В качестве вычислительных ресурсов могут рассматриваться ядра, процессоры или узлы ВВС.

105 **масштабируемость параллельной программы:** Характеристика программы, обеспечивающая возможность увеличения ускорения при увеличении количества процессов (потоков) с сохранением постоянного уровня эффективности распараллеливания. scalability

106 **зернистость:** Отношение количества вычислений, выполненных в параллельной программе, к количеству пересылок данных. granularity

107 **баланс вычислительной нагрузки:** Уровень, при котором нагрузка равномерно распределяется между доступными вычислительными узлами (процессорами, ядрами). load balance

108 **дисбаланс вычислительной нагрузки (D):** Отношение разности между длительностями выполнения своих объемов работы первого t_{min} и последнего t_{max} вычислительного узла (процессора, ядра) к длительности выполнения работы последним узлом t_{max} (процессором, ядром) load disbalance

$$D = \frac{t_{max} - t_{min}}{t_{max}},$$

где $t_{max} = \max(t_i)$,

t_i — длительность выполнения работы i-го узла (процессора, ядра).

Алфавитный указатель терминов на русском языке

архив 19
архитектура высокопроизводительной вычислительной системы 5
архитектура МКМД 24
архитектура МКОД 22
архитектура множественного потока команд, множественного потока данных 24
архитектура множественного потока команд, одиночного потока данных 22
архитектура одиночного потока команд, множественного потока данных 23
архитектура одиночного потока команд, одиночного потока данных 21
архитектура ОКМД 23
архитектура ОКОД 21
архитектура с неоднородным доступом к памяти мультипроцессорная 35
архитектура симметричная мультипроцессорная 34
баланс вычислительной нагрузки 107
балансировка вычислительной нагрузки 84
бисекция коммуникационной сети 47
бисекция полная 97
ВВС 3
ВВС неоднородная 7
векторизация программы 83
ВС 2
вычисления высокопроизводительные 1
вычисления параллельные 61
вычисления последовательные 62
декомпозиция 70
декомпозиция геометрическая 72
декомпозиция функциональная 71
ВВС однородная 6
диаметр коммуникационной сети 100
дисбаланс вычислительной нагрузки 108
дистанция 49
дистанция средняя 50
зависимость выходная 79
зависимость обратная 78
зависимость по данным 76
зависимость по данным прямая 77
задание пакетное 63
задержка при передаче 90
замена горячая 55
зернистость 106
интерфейс для многопотоковых приложений программный 69
интерфейс передачи сообщений программный 68
канал связи 43
коммутатор 40
контекст процесса 59
коэффициент ускорения 101
латентность 90
линия связи 42

маршрут 48
массив дисковый 53
масштабируемость параллельной программы 105
МВС 4
метод дробления задачи 102
метод сильного масштабирования 102
метод слабого масштабирования 103
метод увеличения задачи 103
модель распараллеливания комбинированная 67
модель распараллеливания на общей памяти 66
модель распараллеливания с передачей сообщений 65
мультипроцессор 4
мэппинг 85
обеспечение системное программное 57
параллелизм данных 74
параллелизм задач 75
планировщик ресурсов 64
площадь вычислительной системы 95
подсистема архивная 19
подсистема высокопроизводительной вычислительной системы 11
подсистема вычислительная 12
подсистема доступа 14
подсистема коммуникационная 16
подсистема межсоединений 16
подсистема сервисная 15
подсистема управления и администрирования 13
подсистема файловая 18
подсистема хранения данных 17
полка дисковая 54
порт 41
поток 60
программа тестовая 86
производительность 87
производительность реальная 89
производительность теоретическая пиковая 88
процесс 58
процессор 30
процессор универсальный 31
резерв горячий 56
связность 96
секция критическая 82
сеть коммуникационная 39
синхронизация барьерная 81
синхронизация потоков 80
синхронизация процессов 80
система высокопроизводительная вычислительная 3
система высокопроизводительная вычислительная гетерогенная 7
система высокопроизводительная вычислительная гомогенная 6
система высокопроизводительная вычислительная специализированная 9

система высокопроизводительная вычислительная универсальная 8
система вычислительная 2
система многопроцессорная вычислительная 4
система параллельная файловая 52
система файловая 51
системы инженерные 25
СПО 57
способность бисекционная пропускная 98
способность пропускная 91
средства аппаратные 28
средства обеспечения охлаждения 27
средства обеспечения электропитания 26
таксономия Флинна 20
топология коммуникационной подсистемы ВВС 44
узел высокопроизводительной вычислительной системы 10
узел вычислительный 29
узел гибридный вычислительный 33
узлы сети 46
ускоритель арифметический 37
ускоритель вычислений 36
ускоритель графический арифметический 38
условие гонки 73
участок транзитный 45
хоп 45
ширина бинарного деления 99
ширина бисекционная 99
энергопотребление высокопроизводительной вычислительной системы 94
энергоэффективность 92
энергоэффективность вычислительная 93
эффективность распараллеливания 104
ядро процессора 32

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

accelerator	36
anti dependence	78
archive	19
arithmetic accelerator	37
average distance	50
bandwidth	91
barrier synchronization	81
batch job	63
benchmark	86
bisection	47
bisection bandwidth	98
bisection width	99
communication channel	43
computing node	29
computing subsystem	12
computing system	2
connectivity	96
cooling system	27
core	32
critical section	82
data dependence	76
data parallelism	74
decomposition	70
diameter	100
disk array	53
distance	49
efficiency	104
engineering systems	25
file subsystem	18
file system	51
Flynn's taxonomy	20
full bisection	97
functional decomposition	71
functional node	10
functional parallelism	75
general-purpose high-performance computing system	8
general-purpose processor	31
geometric decomposition	72
granularity	106
graphics processing unit (GPU)	38
hardware	28
heterogeneous high-performance computing system	7
high-performance computing (HPC)	1
high-performance computing system (HPCS)	3
high-performance computing system architecture	5
homogeneous high-performance computing system	6
hop	45

hot replacement 55
hot reserve 56
hybrid computing node 33
hybrid parallelization model 67
interconnect 39
interconnections subsystem 16
interconnections subsystem topology 44
just a bunch of disks (JBOD) 54
latency 90
link 42
load balance 107
load balancing 84
load disbalance 108
management and administration subsystem 13
mapping 85
message passing interface (MPI) 68
message passing parallelization model 65
MIMD (Multiple Instruction stream, Multiple Data stream) architecture 24
MISD (Multiple Instruction stream, Single Data stream) architecture 22
multiprocessor computer 4
node 46
NUMA architecture 35
occupied space 95
OpenMP 69
output dependence 79
parallel computing 61
parallel file system 52
performance 87
port 41
power consumption 94
power efficiency 93
power supply system 26
power usage effectiveness (PUE) 92
process 58
process's context 59
processor (CPU) 30
race condition 73
real performance 89
resource manager 64
route 48
scalability 105
serial computing 62
service subsystem 15
shared memory parallelization model 66
SIMD (Single Instruction stream, Multiple Data stream) architecture 23
SISD (Single Instruction stream, Single Data stream) architecture 21
SMP architecture 34
special-purpose high-performance computing system 9
speedup 101

storage subsystem	17
strong scaling method	102
subsystem	11
switch	40
synchronization	80
system software	57
theoretical peak performance	88
thread (Light Weight Process)	60
true dependence	77
user access subsystem	14
vectorizing	83
weak scaling method	103

УДК 001.4:004:006.354 ОКС 35.240.50

Ключевые слова: высокопроизводительная вычислительная система, коммуникационная подсистема, архитектура вычислительной системы, вычислительный узел, процессор, модель распараллеливания, процесс, поток, коэффициент ускорения, эффективность распараллеливания

БЗ 12—2020

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 16.11.2020. Подписано в печать 26.11.2020. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32 Уч.-изд. л. 2,00.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru