**ФОС по дисциплине\_ РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

**ОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Интеллектуальные и оптимальные автоматизированные системы», форма обучения очно-заочная**

* ОПК-5 - способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.
* ПК-94 - способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.
* ПСК-2.03 - способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению интеграционных решений в области автоматизированных систем.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер задания** | **Содержание вопроса** | **Компетенция** | **Время ответа, мин.** |
|  | Восстановите положения Закона Н. Вирта   |  |  | | --- | --- | | 1.ПО расширяется... | А) с целью заполнить всю доступную память. | |  | В)гораздо быстрее, чем прогрессируют объемы доступной потребителю памяти (RAM). | | 2 ПО становится медленнее | А)гораздо быстрее, чем аппаратура увеличивает свою производительность в процессе эволюции. | |  | В)гораздо быстрее, чем увеличивает свою производительность подсистема памяти. | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Реализует ли технология CUDA концепцию GPGPU? | ПК-93 | 2 |
|  | Выберите из списка технологии, которые явно или косвенно реализуют концепцию GPGPU.   |  |  | | --- | --- | |  | POSIX | |  | C++ | |  | Boost | |  | MPI | |  | OpenMP | |  | CUDA | |  | OpenGL | |  | OpenCL | |  | DirectX / Direct Compute | |  | Vulkan | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Составьте верные утверждения, характеризующие технологию сопрограмм (англ. corutines).   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | Потоки в большинстве современных ОС реализованы (1) | (а) по принципу вытесняющей многозадачности | |  |  | (б) по принципу кооперативной многозадачности | |  | Сопрограммы реализуют принципы (2) | (а) кооперативной многозадачности и асинхронного программирования | |  |  | (б) вытесняющей многозадачности и поощряют использование системных вызовов | |  | Сопрограммы являются (3) | (а) легковесными псевдо-потоками | |  |  | (б) реализацией потоков, расширяющей классический подход к многопоточности | |  | Сопрограммы и классические потоки (4) | (а) могут использоваться совместно и дополнять сильные стороны друг друга | |  |  | (б) являются антагонистическими подходами | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Закон Густавсона-Барсиса имеет следующее математическое представление:   |  |  | | --- | --- | |  | Sscaled(n) = n + (1 - n)s | |  | S(n) = (1 - p + p/n)-1 | |  | S(n) = (rs + rp/n)-1 | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Закон Г. Мура - это ...   |  |  | | --- | --- | |  | эмпирическое наблюдение, обладающее ограниченным прогностическим эффектом | |  | фундаментальный закон вычислительной техники, предсказавший ее развитие на пол века вперед | |  | математическая закономерность, характеризующая взаимосвязь физических принципов (технологий производства микропроцессорной техники) с производительностью параллельных вычислений. | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Какую закономерность отражает Закон Амдала (на графике):  C:\Users\smirnova_la\Downloads\1.png   |  |  | | --- | --- | |  | Предельный прирост производительности от числа фрагментов программы, способных исполняться параллельно. | |  | Меру параллелизма при распараллеливании программы на n-процессоров. | |  | Рост требований к памяти (S) при решении задачи распараллеливания произвольного алгоритма на несколько (n) исполнительных устройств, демонстрирующий парадокс Джевонса в контексте вычислительной техники. | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Какие из перечисленных конструкций являются корректными атомами в иерархической химико-молекулярной таксономии процессорных архитектур?   |  |  | | --- | --- | |  | C (“Cache”) – кэш-память с высоким быстродействием и пропускной способностью | |  | sM (“Simple Memory”) – обычная память с последовательным доступом, функционирующая по принципу: одна порция данных за одну операцию считывания. | |  | sM4 – атом четырех-модульной последовательной памяти, доступ к которой может быть осуществлен параллельно и независимо. | |  | C1 – атом, определяющий одиночный выделенный кэш. | | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Выберите из списка технологии, которые обладают следующими характеристиками:  • являются промышленными стандартами;  • направлены на разработку приложений, реализующих параллельные или распределенные вычисления.   |  |  | | --- | --- | |  | POSIX | |  | C++ | |  | Boost | |  | MPI | |  | OpenMP | |  | CUDA | |  | OpenGL | |  | OpenCL | |  | DirectX / Direct Compute | | ПК-94 | 2 |
|  | Назовите стандарт API уровня Операционной Системы для разработки переносимых приложений, включающий интерфейсы многопроцессных и многопоточных приложений. | ПК-94 | 2 |
|  | Назовите основанный на передаче сообщений протокол, разработанный в начале 90х годов прошлого века и ставший стандартом переносимых приложений для параллельных и распределенных систем. | ПСК-2.3 | 2 |
|  | Являются ли GPGPU-технологии примером гетерогенных вычислений? | ОПК-5 | 2 |
|  | Верно ли утверждение:  В общем случае законы Амдала и Густавсона-Барсиса являются антагонистическими. | ОПК-5 | 2 |
|  | Верно ли определение, согласно иерархической химико-молекулярной таксономии?  Атомарные радикалы – реплицированные однородные атомы – совокупность атомов одного вида. | ОПК-5 | 2 |
|  | Верно ли, что протокол обмена сообщениями MPI и распределённая сеть QNet оба являются стандартизованными (не проприетарными) технологиями организации распределённых вычислений? | ОПК-5 | 2 |
|  | Верно ли, что все перечисленные далее технологии являются исключительно компиляторно-зависимыми?  • Протокол распределённого обмена сообщениями MPI  • Стандарт организации многопоточности OpenMP | ОПК-5 | 2 |
|  | Является ли утверждение верным?  Сопрограммы реализуют принципы кооперативной многозадачности. | ОПК-5 | 2 |
|  | Укажите соответствие видов распределенных аппаратно -вычислительных систем с критериями их классификации.   |  |  | | --- | --- | | 1. По использованию каналов связи: | А) Изолированные, Дублирующие и Сетевые | |  | Б)Сетевые и обособленные | |  | В).Изолированные и связанные каналами связи | | 2.По принципу однородности исполнительных устройств: | А)Гетерогенные и гомогенные | |  | Б)Мультикомпьютеры и мультипроцессоры | | 3.По способу потребления ресурсов исполнительными устройствами | А)Объектные и виртуальные | |  | Б)Изолированные, Дублирующие и Сетевые кластеры | |  | В)Высоконагруженные и резервирующие | | ОПК-5 | 2 |
|  | Сопоставьте термины с их определениями.  1. Многозадачность  2. Действительная многозадачность  3. Псевдомногозадачность  Определения:  А)способность системы обеспечивать параллельное решение нескольких вычислительных задач  B)способность системы обеспечивать исполнение нескольких программ  C)способность системы обеспечивать одновременное использование программами нескольких исполнительных устройств  D)способность системы обеспечивать квантование процессорного времени для распределения вычислительных ресурсов между несколькими задачами  F)способность системы обслуживать задач от нескольких пользователей | ОПК-5 | 2 |
|  | Что является способностью системы обеспечивать параллельное решение нескольких вычислительных задач? | ОПК-5 | 2 |
|  | Сформируйте корректные тезисы  1.Слабосвязанные мультипроцессоры –  2.Мультипроцессор –  3. Кластеры -  А) отдельный подкласс сетевых систем, аппаратно являющихся распределенным мультикомпьютером, а логически – мультипроцессором.  B) отдельный подкласс сетевых систем, аппаратно являющихся распределенным мультипроцессором, а логически – мультикомпьютером  C) (или сильносвязанные мультипроцессоры) системы, для которых характерна высокая энергоэффективность, взаимозависимость PU, плохая горизонтальная масштабируемость, конструктивное единство и технолого-экономическая сложность производства.  D) класс сильносвязанных систем, хорошо поддающихся масштабированию.  E) схожи с грид-системами, но в общем случае у них стабильная конфигурация и число исполнительных устройств.  F) эквивалентны грид-системам с плавающей конфигурацией и переменным числом исполнительных устройств. | ОПК-5 | 2 |
|  | Выберите правильные определения  1. Вертикальное масштабирование характеризуется акцентом на производительности отдельных исполнительных устройств и требует замены отдельных компонентов системы.  2. Горизонтальное масштабирование опирается на замену всей вычислительной системы более производительной  3.Комплексное масштабирование опирается на создание гибкой серверной архитектуры системы, позволяющей виртуально расширять перечень аппаратных ресурсов | ОПК-5 | 2 |
|  | На что опирается комплексное масштабирование | ОПК-5 | 2 |
|  | Выберите правильные тезисы из перечня.  1. Общая (или разделяемая) память не является атрибутом распределенных систем  2. Общая (или разделяемая) память не является атрибутом мультипроцессора  3. Общая (или разделяемая) память не является атрибутом кластера | ОПК-5 | 2 |
|  | Какой вид распределенных аппаратно- вычислительных систем характеризуется отсутствием конструктивно предусмотренных каналов связи?  1. Изолированные  2. Автономные  3. Кластерные  4. Организационные  5. Обособленные | ОПК-5 | 2 |
|  | Какой вид распределенных аппаратно -вычислительных систем характеризуется использованием каналов связи преимущественно для синхронизации своего состояния?  1. Синхронные  2. Дублирующие  3. RAID-массивы  4. Резервирующие  5. State-ориентированные | ОПК-5 | 2 |
|  | Какой вид распределенных аппаратно- вычислительных систем характеризуется использованием каналов связи для передачи обрабатываемой информации?  1. Сетевые  2. Мультикомпьютеры  3. Мультипроцессоры  4. Кластеры  5. Grid-системы | ОПК-5 | 2 |
|  | Для какого вида распределенных аппаратно- вычислительных систем характерно использование исполнительных устройств в виде физических вычислительных систем?  1. Объектные  2.Реальные  3. Организационные  4. Материальные |  | 2 |
|  | Какой вид распределенных аппаратно -вычислительных систем характеризуется отсутствием требования исполнительных устройство одного вида и производительности?   |  |  | | --- | --- | | 1. | Гетеррогенные | | 2. | Разноранговые | | 3. | Кластеры | | 4. | Grid-системы | | 5. | Мультипроцессоры | | ОПК-5 | 2 |
|  | Верно ли утверждение, что гетерогенные распределенные аппаратно-вычислительные системы характеризуются отсутствием требования исполнительного устройства одного вида и производительности. | ОПК-5 | 2 |
|  | Выберите одно (или несколько) верных определений.  A. Параллельные вычисления в широком смысле есть совокупность научно-инженерных проблем достижения алгоритмического параллелизма в программном, алгоритмическом и аппаратном аспектах.  B. Параллельные вычисления в узком смысле есть алгоритмическая декомпозиция решаемой задачи для относительно автономного и одновременного выполнения ее фрагментов на нескольких исполнительных устройствах.  C. Параллельные вычисления в широком смысле есть совокупность методов достижения одновременного исполнения фрагментов единого программного кода на множестве исполнительных устройств.  D. Параллельные вычисления в узком смысле есть совокупность методов создания многопоточных и наиболее эффективных с вычислительной точки зрения программ.  E. В общем случае параллельные вычисления исчерпываются вопросами проектирования наиболее оптимальных с вычислительной точки зрения программных систем. | ОПК-5 | 2 |
|  | Выберите из перечня определений распределенных систем (Р.С.) то, которое не является корректным в исторической ретроспективе.  A. Р.С. есть совокупность компьютеров (1994, 2007, 2020 гг.)  B. Р.С. есть совокупность независимых компьютеров или систем с автономными процессорами (2008 г.).  C. Р.С охватывает широкий класс систем: от слабосвязанных многомашинных комплексов (включая сетевые), до сильно-связанных мультипроцессоров. Ключевым фактором является независимость исполнительных устройств (1991 г.). | ОПК-5 | 2 |
|  | Виды распределенных вычислительных систем  Данный класс систем подразделяется на распределенные по следующим признакам:  • по использованию каналов связи  • по принципу однородности исполнительных устройств  • по способу потребления ресурсов исполнительными устройствами | ПК-94 | 2 |
|  | Корректно ли утверждение:  Гипервизоры – технология виртуализации и программный (или аппаратный) компонент системы, осуществляющий изоляцию нескольких ОС и распределение между ними ресурсов реальной системы. | ПК93 | 2 |
|  | Корректно ли следующее определение:  **Масштабируемость** – способность системы соразмерно увеличению сложности решаемых задач повышать свою производительность**.** | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли следующее утверждение?  **Мультикомпьютер** – система, состоящая из нескольких независимых исполнительных устройств, объединенных коммуникационной сетью. | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли утверждение:  Распределенные вычисления – организация вычислений с использованием нескольких исполнительных устройств (PU, “Processing Unit”) нескольких распределенных систем.  Если нет, запишите верное определение. | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли, что мануфактурное производство не является примером распределенных организационных систем? | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли, что распределенные организационные системы явились следствием необходимости кооперации людей при усложнении производственных процессов? | ПК-94 | 2 |
|  | Установите соответствие между видами мультипроцессоров и типовыми моделями организации памяти  1.Симметричные мультипроцессоры (англ. SMP, “Symmetric Multiprocessing”)  2. Асмметричные мультипроцессоры (англ. ASMP, “Asymmetric Multiprocessing”)  Варианты типовых моделей:  a)Равномерный доступ к памяти (англ. UMA, “Uniform Memory Access”)  b)Неравномерный доступ к памяти (англ. NUMA, “Non-Uniform Memory Access”)  c)Произвольный доступ к памяти (англ. UMA/NUMA) | ПК-94 | 2 |
|  | Выберите виды MIMD систем (согласно Р. Хокни), соответствующие критериям классификации  1. MIMD с единственным исполнительным устройством  2. MIMD с несколькими сетевыми исполнительными устройствами  3. MIMD с несколькими переключаемыми исполнительными устройствами  a) Конвейерные  b) Конвейерные и суперскалярные  c) Гиперкубы, регулярные решетки, иерархические структуры, системы с переменной конфигурацией  d) С общей и распределенной памятью  e) Мультипроцессоры и мультикомпьютеры | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Архитектура VLIW (“Very Long Instruction Word” – очень длинная машинная команда) является ...  1. архитектурой со статическим планированием инструкций  2. архитектурой с динамическим планированием инструкций  3. архитектурой с планированием инструкций в момент исполнения программного кода | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Векторные процессоры относятся к одному или нескольким классам параллельных систем:  1.SIMD  2.SISD  3.MISD  4.MIMD | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Дайте определение меры параллелизма по Т. Фенгу.  1. Пара чисел (n, m), определяющая количество параллельно обрабатываемых бит машинного слова инструкций и число одновременно процессируемых машинных слов в единицу времени (такт) соответственно  2. Пара чисел (n, m), определяющая количество параллельно обрабатываемых бит машинного слова инструкций и число исполнительных устройств процессора соответственно.  3.Число исполнительных устройств в процессоре. | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Дайте определение систолическому массиву.  1. Данные устройства способны выполнять однократную выборку данных и подвергать их многократной циклической обработке на замкнутой совокупности исполнительных устройств.  2. Векторно-матричные процессоры, оптимизированные для эффективного выполнения операций с большими массивами данных.  3. Суперскалярные архитектуры, специально разработанные для выполнения операций с векторными данными. | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Какие виды параллельных систем характеризуются единственным потоком данных, согласно таксономии Майкла Флинна?  1. SISD и MISD  2. SISD и SIMD  3. SISD и MIMD  4. MISD и SIMD  5. MISD и MIMD | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Какие виды параллельных систем характеризуются множеством потоков инструкций, согласно таксономии Майкла Флинна?  1. SISD и MISD  2. SISD и SIMD  3. SISD и MIMD  4. MISD и SIMD  5. MISD и MIMD | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Сколько исполнительных устройств имеет параллельная система, классифицируемая по Хэндлеру как (1 + 3, 288, 32) v (1 + 3, 288, 64) | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Какова максимальная степень параллелизма по Т. Фенгу, если количество параллельно обрабатываемых бит машинного слова инструкций (n) равно 32 и число одновременно процессируемых машинных слов в единицу времени (m) равно 2. | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Укажите какое слово пропущено в утверждении:  Если в составе процессора имеется несколько идентичных функциональных блоков (АЛУ, матем. сопроцессор FPU, ...), то, при условии независимости команд в конвейере, появляется возможность достигать ???????? – динамического распределения команд устройством по функциональным блокам. | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Какое понятие характеризуется определением: "непрерывная последовательность команд или данных, которые подлежат обработке со стороны исполнительного устройства"? | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли утверждение:  Считается, что конвейерная обработка инструкций и суперскалярность, как способы повышения производительности исполнительных устройств, не влияют на принадлежность устройств к классу SISD. | ПК-94 | 2 |
|  | Архитектуры VLIW (“Very Long Instruction Word” – очень длинная машинная команда) и EPIC (“Explicitly Parallel Instruction Computing” – вычисление с явным параллелизмом машинных команд) не являются родственными? | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли, следующее утверждение? Процессоры Intel Itanium (архитектура IA-64) являются представителями архитектуры VLIW (“Very Long Instruction Word” – очень длинная машинная команда) и представляют тупиковую ветвь развития процессоров, т.е. не получили широкого распространения. | ПСК-2.03 | 3 |
|  | Верны ли оба определения одновременно?  **Ассоциативная память** позволяет производить выборку данных из памяти как по адресу, так и по наличию дополнительных атрибутов. Подобные процессорные архитектуры принято называть **ассоциативными процессорами.** | ПСК-2.03 | 2 |
|  | Верно ли определение:  **Вычислительный конвейер** - это способ более эффективной загрузки вычислительных блоков исполнительного устройства, при котором инструкция представляется в виде ряда последовательных состояний исполнительного устройства с выполнением в единицу времени множества независимых состояний нескольких инструкций. | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли утверждение?  **Многопоточность** - способность системы исполнять различные фрагменты одной программы и обрабатывают различные фрагменты данных соответственно на разных исполнительных устройствах мультипроцессора | ПК-94 | 2 |
|  | Верно ли утверждение?  **Многопроцессность** - декомпозиция программной системы при наличии выделенного процесса-арбитра. | ПК-94 | 2 |
|  | Какой из представленных графиков зависимостей соответствует Закону Амдала для динамических мультипроцессоров в интерпретации Хилла и Марти:  C:\Users\smirnova_la\Downloads\формула.png  1.  C:\Users\smirnova_la\Downloads\рис 3.png  2.  C:\Users\smirnova_la\Downloads\рис 2.png  3.  C:\Users\smirnova_la\Downloads\рис 1.png | ПСК-2.03 | 3 |
|  | Какой из представленных графиков зависимостей соответствует Закону Амдала для SMP/UMA-систем в интерпретации Хилла и Марти:  1.    2.  C:\Users\smirnova_la\Downloads\рис 2.png  3.  C:\Users\smirnova_la\Downloads\рис 1.png | ПСК-2.03 | 3 |