

Что такое rank или ранг у модулей памяти

Применительно к современным 64-битным модулям памяти это число означает количество наборов микросхем, разрядность каждого из которого составляет в сумме 64 бита (72 бита, если есть поддержка ECC, см. *Поддержка ECC*), подключенных к управляющей линии Chip Select (выбор микросхемы).

Объясняя очень грубо, двухранговый модуль – это два логических модуля, распаянных на одном физическом и пользующихся поочередно одним и тем же физическим каналом. Четырехранговый – то же самое, но уже в четырехкратном масштабе. Бывают даже восьмиранговые модули

Зачем и кому это нужно. Исключительно в серверах и тяжелых рабочих станциях, для достижения максимального объема оперативной памяти при ограниченном количестве слотов. При этом суммарное количество этих самых rank на канал также ограничено (иногда ограничение зависит от скорости), поэтому, при прочих равных условиях, двухранговый модуль выгоднее четырехрангового, поскольку создает меньшую нагрузку на чипсет.

Узнать этот параметр можно из документации на модуль памяти у производителя, например у Kingston чисто рангов легко вычислить по буквам одной из трёх букв в середине маркировки: S (Single – одnorанговая), D (Dual – двухранговая), Q (Quad – четырехранговая).

Например:

- KVR1333D3L**S**4R9S/4GEC
- KVR1333D3L**D**4R9S/8GEC
- KVR1333D3L**Q**8R9S/8GEC

Остальные важные понятия:

CL

CAS Latency, CAS – это количество тактов от момента запроса данных до их считывания с модуля памяти. Одна из важнейших характеристик модуля памяти, определяющая ее быстродействие. Чем меньше значение CL, тем быстрее работает память.

tRAS

Activate to Precharge Delay – минимальное количество циклов между командой активации (RAS) и командой подзарядки (Precharge) или закрытия одного и того же банка памяти.

tRCD

RAS to CAS Delay – задержка между сигналами, определяющими адрес строки и адрес столбца.

tRP

Row Precharge Delay – параметр, определяющий время повторной выдачи (период накопления заряда, подзаряд) сигнала RAS, т.е. время, через которое контроллер памяти будет способен снова выдать сигнал инициализации адреса строки.

Буферизованная (Registered)

Наличие на модуле памяти специальных регистров (буфера), которые относительно быстро сохраняют поступившие данные и снижают нагрузку на систему синхронизации, освобождая контроллер памяти. Наличие буфера между контроллером и чипами памяти приводит к образованию дополнительной задержки в один такт при выполнении операций, т.е. более высокая надежность достигается за счет незначительного падения быстродействия. Модули памяти с регистрами имеют высокую стоимость и используются в основном в серверах. Следует иметь в виду, что буферизованная и небуферизованная память несовместимы, т.е. не могут одновременно использоваться в одной системе.

Количество контактов (от 144 до 244)

Количество контактных площадок, расположенных на модуле памяти. Количество контактов в слоте для оперативной памяти

на материнской плате должно совпадать с количеством контактов на модуле. Следует также иметь в виду, что помимо одинакового количества контактов должны совпадать и “ключи” (специальные вырезы на модуле, препятствующие неправильной установке).

Количество модулей в комплекте

Количество модулей памяти, продающихся в наборе. Помимо одиночных планок часто встречаются комплекты по два, четыре, шесть, восемь модулей с одинаковыми характеристиками, подобранных для работы в паре (двухканальном режиме). Использование двухканального режима приводит к значительному увеличению пропускной способности, а, следовательно, к увеличению скорости работы приложений. Следует отметить, что даже два модуля с одинаковыми характеристиками одного производителя, приобретенные по отдельности, могут не работать в двухканальном режиме, поэтому, если ваша материнская плата поддерживает двухканальный режим работы памяти и для вас важна большая скорость работы игровых и графических приложений, следует обратить внимание именно на комплекты из нескольких модулей.

Количество ранков

Количество ранков модуля оперативной памяти. Ранк – область памяти, созданная несколькими или всеми чипами модуля памяти и имеющая ширину 64 бита (72 бита, если есть поддержка ECC, см. *Поддержка ECC*). В зависимости от конструкции модуль может содержать один, два или четыре ранка. Современные серверные материнские платы имеют ограничение на суммарное число ранков памяти, т.е., например, если максимально может быть установлено восемь ранков и поставлено четыре двухранковых модуля, то в свободные слоты уже нельзя установить дополнительные модули, т.к. это приведет к превышению лимита. По этой причине одноранковые модули имеют более высокую стоимость, чем двух- и четырехранковые.

Количество чипов каждого модуля (от 1 до 72)

Количество чипов на одном модуле памяти. Микросхемы могут располагаться как с одной, так и с обеих сторон платы

модуля.

Напряжение питания

Напряжение, необходимое для питания модуля оперативной памяти. Каждый модуль рассчитан на определенное значение напряжения, поэтому при выборе следует убедиться, что ваша материнская плата поддерживает необходимое напряжение.

Низкопрофильная (Low Profile)

Модуль памяти, имеющий уменьшенную высоту по сравнению со стандартным размером, может быть установлен в серверных корпусах небольшой высоты.

Объем одного модуля (от 0.03125 до 32.0 Гб)

Объем памяти одного модуля.

Суммарный объем памяти системы рассчитывается путем сложения объемов памяти установленных модулей. Для работы в интернете и офисных программах достаточно 2 Гб. Для комфортной работы графических редакторов и современных игр необходимо минимум 4 Гб оперативной памяти.

Поддержка ECC

Поддержка Error Checking and Correction – алгоритма, позволяющего не только выявлять, но и исправлять случайные ошибки (не более одного бита в байте), возникающие в процессе передачи данных. Технологию ECC поддерживают некоторые материнские платы для рабочих станций и практически все серверные. Модули памяти с ECC имеют более высокую стоимость, чем не поддерживающие этот алгоритм.

Пропускная способность

Пропускная способность модуля памяти – количество передаваемой или получаемой информации за одну секунду. Значение данного параметра напрямую зависит от тактовой частоты памяти и рассчитывается умножением тактовой частоты на ширину шины. Чем выше пропускная способность, тем быстрее работает память и тем выше стоимость модуля (при совпадении остальных характеристик).

Радиатор

Наличие специальных металлических пластин, закрепленных на микросхемах памяти для улучшения теплоотдачи. Как правило, радиаторы устанавливаются на модули памяти, рассчитанные на работу при высокой частоте.

Совместимость

Модели ПК или ноутбуков, для которых предназначен модуль памяти. Помимо модулей широкого применения некоторые производители выпускают память для определенных моделей компьютеров.

Тактовая частота

Максимальная частота системного генератора, по которой синхронизируются процессы приема и передачи данных. Для памяти типа DDR, DDR2 и DDR3 указывается удвоенное значение тактовой частоты, т.к. за один такт производится две операции с данными. Чем выше тактовая частота, тем больше операций совершается в единицу времени, что позволяет более стабильно и быстро работать компьютерным играм и другим приложениям. При прочих одинаковых характеристиках память с более высокой тактовой частотой имеет более высокую стоимость.

Тип

Тип оперативной памяти. Тип определяет внутреннюю структуру и основные характеристики памяти. На сегодняшний день существует пять основных типов оперативной памяти: *SDRAM*, *DDR SDRAM*, *DDR2 SDRAM*, *DDR3 SDRAM*, *RIMM*.

SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) – синхронная динамическая память со случайным доступом. Преимуществом, по сравнению с памятью предыдущих поколений, является наличие синхронизации с системным генератором, что позволяет контроллеру памяти точно знать время готовности данных, благодаря чему временные задержки в процессе циклов ожидания уменьшаются, т.к. данные могут быть доступны во время каждого такта таймера. Ранее широко использовалась в компьютерах, но сейчас практически полностью вытеснена DDR, DDR2 и DDR3.

DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM) – синхронная динамическая память со случайным доступом и удвоенной скоростью передачи данных. Основным преимуществом DDR SDRAM

перед SDRAM является то, что за один такт системного генератора может осуществляться две операции с данными, что приводит к увеличению вдвое пиковой пропускной способности при работе на той же частоте.

DDR2 SDRAM – поколение памяти, следующее за DDR. Принцип функционирования аналогичен используемому в DDR. Отличие состоит в возможности выборки 4-х бит данных за один такт (для DDR осуществляется 2-х битная выборка), а также в более низком энергопотреблении модулей памяти, меньшем тепловыделении и увеличении рабочей частоты.

DDR3 SDRAM – следующее поколение после DDR2 SDRAM, она использует ту же технологию “удвоения частоты”. Основные отличия от DDR2 – способность работать на более высокой частоте, и меньшее энергопотребление.

В модулях DDR3 используются “ключи” (ориентирующие прорези), отличающиеся от “ключей” DDR2, что делает их несовместимыми со старыми слотами.

DDR3L и **LPDDR3** – стандарты памяти DDR3 с пониженным энергопотреблением. Напряжение питания у DDR3L снижено до 1.35 В. Напряжение LPDDR3 – 1.2 В. Для сравнения, у “обычных” модулей DDR3 напряжение питания составляет 1.5 В. **RIMM** (RDRAM, Rambus DRAM) – синхронная динамическая память, разработанная компанией Rambus. Основными отличиями от DDR-памяти являются увеличение тактовой частоты за счет уменьшения разрядности шины и одновременная передача номера строки и столбца ячейки при обращении к памяти. При чуть большей производительности RDRAM была существенно дороже DDR, что привело к практически полному вытеснению этого типа памяти с рынка.

При выборе типа памяти в первую очередь следует ориентироваться на возможности вашей материнской платы – совместимость с различными модулями памяти.

Упаковка чипов

Тип расположения чипов на модуле памяти. Существуют модули с двусторонней и односторонней упаковкой. При расположении микросхем с двух сторон модули имеют большую толщину и физически не могут быть установлены в некоторые системы.

Форм-фактор

Форм-фактор модуля оперативной памяти. Форм-фактор – это

стандарт, определяющий размеры модуля памяти, а также количество и расположение контактов. Существует несколько физически несовместимых форм-факторов памяти: *SIMM*, *DIMM*, *FB-DIMM*, *SODIMM*, *MicroDIMM*, *RIMM*.

SIMM (Single in Line Memory Module) – на модулях памяти форм-фактора SIMM обычно располагаются 30 или 72 контакта, при этом каждый контакт имеет выход на обе стороны платы памяти.

DIMM (Dual in Line Memory Module) – модули памяти форм-фактора DIMM, как правило, имеют 168, 184, 200 или 240 независимых контактных площадок, которые расположены по обе стороны платы памяти.

Модули памяти стандарта ***FB-DIMM*** предназначены для использования в серверах. Механически они аналогичны модулям памяти DIMM 240-pin, но абсолютно несовместимы с обычными небуферизованными модулями памяти DDR2 DIMM и Registered DDR2 DIMM.

SODIMM (Small Outline Dual In-Line Memory Module) – более компактный вариант DIMM, использующийся чаще всего в ноутбуках и Tablet PC. 144-контактные и 200-контактные модули наиболее популярны SODIMM, но также встречаются 72 и 168-контактные.

MicroDIMM (Micro Dual In-Line Memory Module) – еще один вариант DIMM, часто устанавливаемый в субноутбуки. По размерам меньше, чем SODIMM и имеет 60 контактных площадок. MicroDIMM доступны в следующих вариантах: 144-контактная SDRAM, 172-контактная DDR и 214-контактная DDR2.

RIMM – форм-фактор для всех модулей памяти типа RIMM (RDRAM), имеет 184, 168 или 242 контакта.

Форм-фактор модуля оперативной памяти должен совпадать с форм-фактором, поддерживаемым материнской платой вашего компьютера.