



ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ

1.2. БАЗОВОЕ АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РС.



- Компьютерная шина (англ. computer bus) в архитектуре компьютера — подсистема, служащая для передачи данных между функциональными блоками компьютера. В устройстве шины можно различить механический, электрический (физический) и логический (управляющий) уровни.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПАМЯТИ.

ROM (Read Only Memory). Постоянное запоминающее устройство — ПЗУ. Именно поэтому такая память используется только для чтения данных. ROM также часто называется энергонезависимой памятью, потому что любые данные, записанные в нее, сохраняются при выключении питания. Поэтому в ROM помещаются команды запуска ПК, т.е. программное обеспечение, которое загружают систему.

RAM (Random Access Memory). Память с произвольным доступом. Особенность данного вида памяти заключается в том что при необходимости всегда можно получить доступ к данным хранящейся в любой ячейки памяти.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПАМЯТИ.

- ■ динамическая или статическая.
- ■ асинхронная или синхронная.
- ■ энергозависимая или энергонезависимая.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПАМЯТИ.

DRAM (Dynamic Random Access Memory). Динамическое запоминающее устройство с произвольным порядком выборки. Ячейки памяти в микросхеме DRAM — это крошечные конденсаторы, которые удерживают заряды. Именно так (наличием или отсутствием зарядов) и кодируются биты.

SRAM (Static RAM). Статическая оперативная память. Она названа так потому, что, в отличие от динамической оперативной памяти (DRAM), для сохранения ее содержимого не требуется периодической регенерации. Но это не единственное ее преимущество. SRAM имеет более высокое быстродействие, чем DRAM, и может работать на той же частоте, что и современные процессоры.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПАМЯТИ.

Асинхронная память.

Такая память выдаёт данные с меньшей частотой, чем частота шины, на которой она работает. Типичный пример такой памяти — классическая DRAM, где на ожидание каждого считывания информации уходило около 5 тактов работы шины. Как вы понимаете, такая память имеет большую латентность, но в то время когда она была популярна, процессоры с которыми она применялась тоже не отличались быстродействием. Позже появились модифицированные виды асинхронной DRAM позволяющие получить меньшее значение латентности.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПАМЯТИ.

Синхронная память.

Этот вид памяти обменивается данными с контроллером на той же частоте, на которой работает шина памяти. Типичный пример – SDRAM, Synchronous DRAM. Время доступа к такой памяти определяется частотой, на которой она работает. Эффективность SDRAM намного выше, чем у ее предшественников. Во-первых, дело в том, что схема чтения у SDRAM намного эффективнее, чем у устаревших видов памяти. Что позволяет получить более высокую скорость работы связки Процессор – Оперативная память.

В реальном режиме память делится на следующие участки:

- Основная область памяти (conventional memory).
- Расширенная память (EMS)
- Дополнительная память (XMS)
- Upper Memory Area (UMA)
- High Memory Area (HMA)

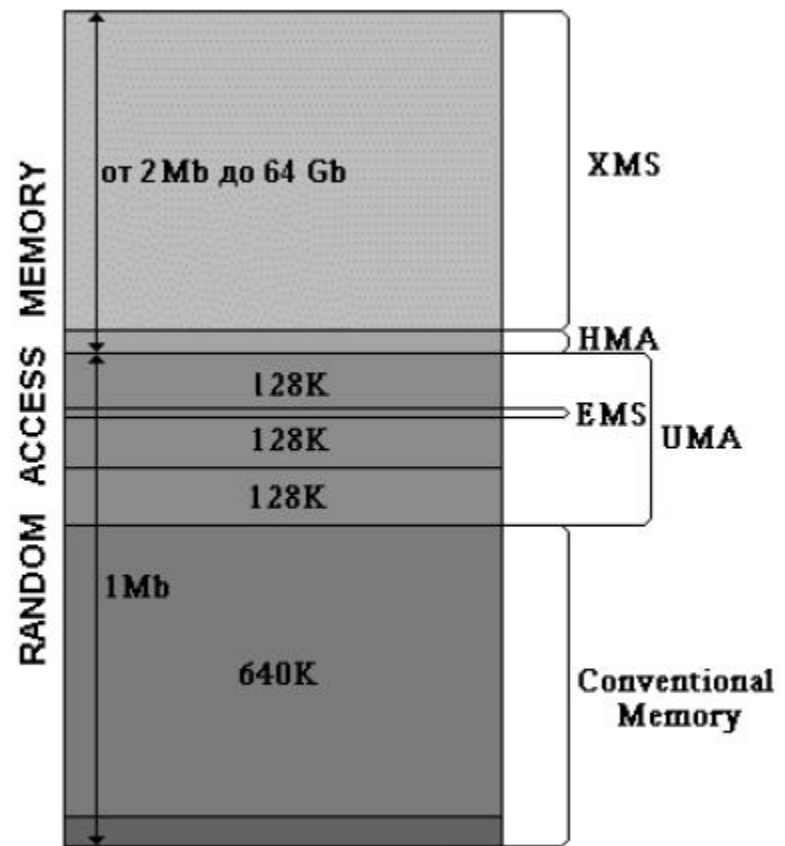
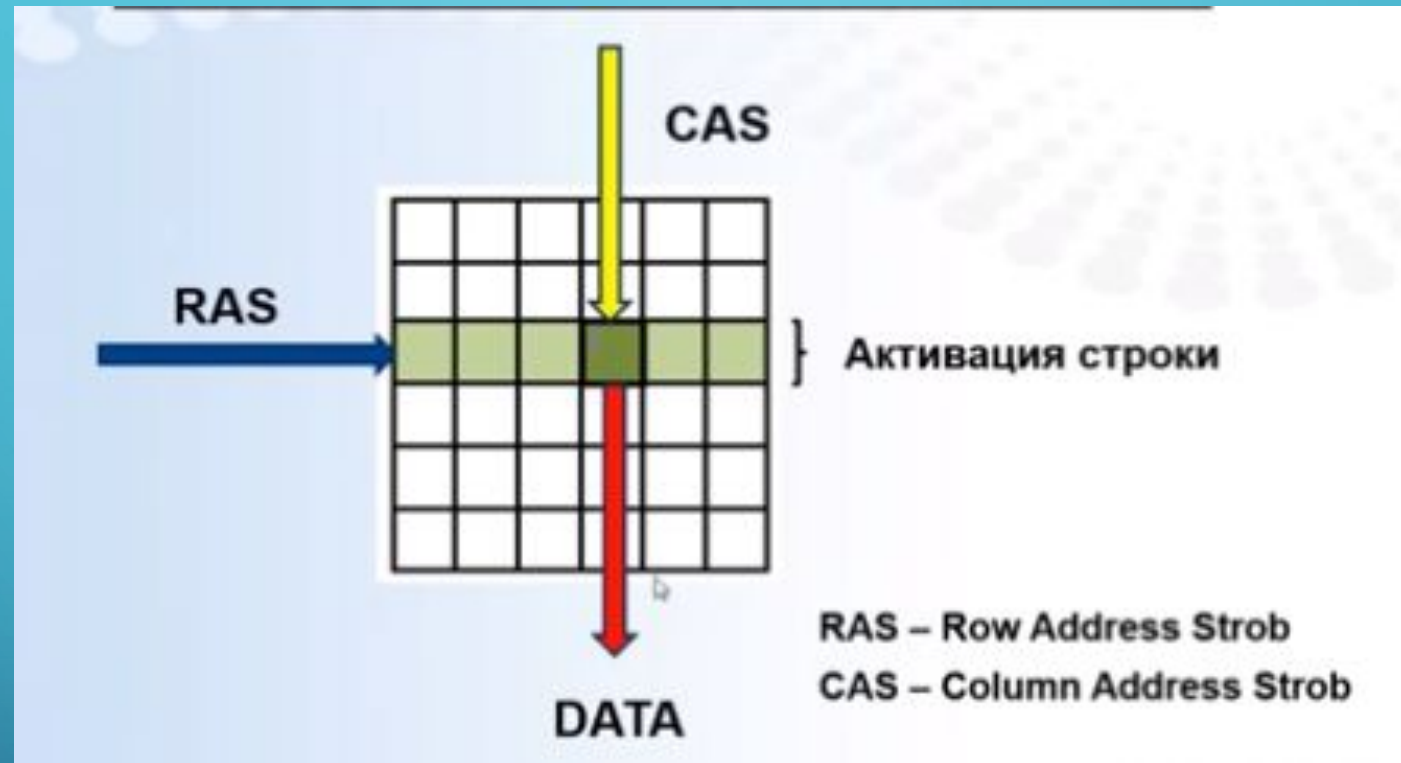


Рисунок 5.2 – Графическое отображение, Логической организации памяти.



Тайминги - временные задержки в работе памяти.

Тайминги памяти определяют задержки между различными командами.

Тайминги задаются (измеряются) количеством тактов рабочей (эффективной) частоты шины памяти.

RAS-to-CAS Delay (tRCD) – время от момента обращения к строке до момента обращения к столбцу матрицы памяти (задержка сигнала CAS относительно сигнала RAS)

CAS Latency (tCL) – время от момента прихода команды чтения (записи) данных до момента выдачи первого элемента данных на шину (записи данных в ячейку памяти)

RAS Precharge (tRP) – минимальное время между двумя последовательными сигналами RAS, выдаваемыми на одну строку матрицы памяти.

Active-to-precharge delay (tRAS) – время, в течении которого срока памяти доступна для чтения и не требует регенерации.

Тайминги задаются по формуле:

CL-tRCD-tRP-Tras

Например: 9-9-9-24.

DDR SDRAM

- DDR SDRAM (от англ. Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory — удвоенная скорость передачи данных синхронной памяти с произвольным доступом) — тип оперативной памяти, используемой в компьютерах. При использовании DDR SDRAM достигается большая полоса пропускания, нежели в обыкновенной SDRAM, за счет передачи данных по обоим фронтам сигнала. За счет этого фактически почти удваивается скорость передачи данных, не увеличивая при этом частоты шины памяти. Таким образом, при работе DDR на частоте 100 МГц мы получим эффективную частоту 200МГц (при сравнении с аналогом SDR SDRAM). В спецификации JEDEC есть замечание, что использовать термин «МГц» в DDR некорректно, правильно указывать скорость «миллионах передач в секунду через один вывод данных» .

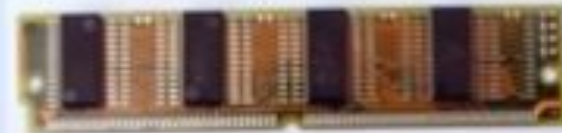
DDR SDRAM

- Кроме передачи двух данных за такт, DDR SDRAM имеет несколько других принципиальных отличий от простой памяти SDRAM. В основном они являются технологическими. Например, был добавлен сигнал QDS, который располагается на печатной плате вместе с линиями данных. По нему происходит синхронизация при передаче данных. Если используется два модуля памяти, то данные от них приходят к контроллеру памяти с небольшой разницей из-за разного расстояния. Возникает проблема в выборе синхросигнала для их считывания. Использование QDS успешно это решает.
- JEDEC устанавливает стандарты для скоростей DDR SDRAM, разделённые на две части: первая чипов памяти, а вторая для модулей памяти, на которых, собственно, и размещаются чипы памяти.

Модули памяти



SIMM-30



SIMM-72



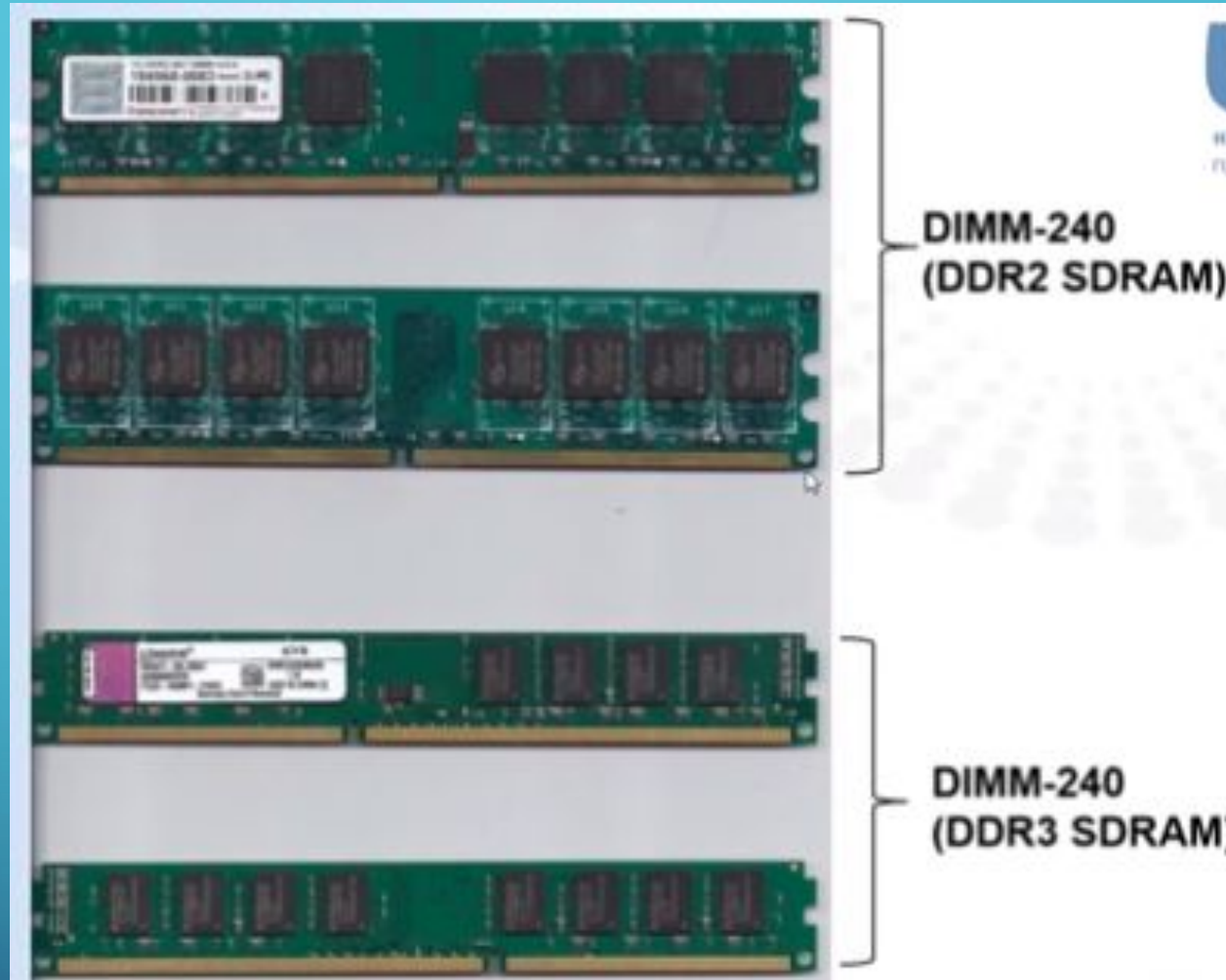
DIMM-168
(SDRAM)



DIMM-184
(DDR SDRAM)

SIMM – Single In Line Memory Modul

DIMM – Dual In Line Memory Modul



**DIMM-240
(DDR2 SDRAM)**

**DIMM-240
(DDR3 SDRAM)**

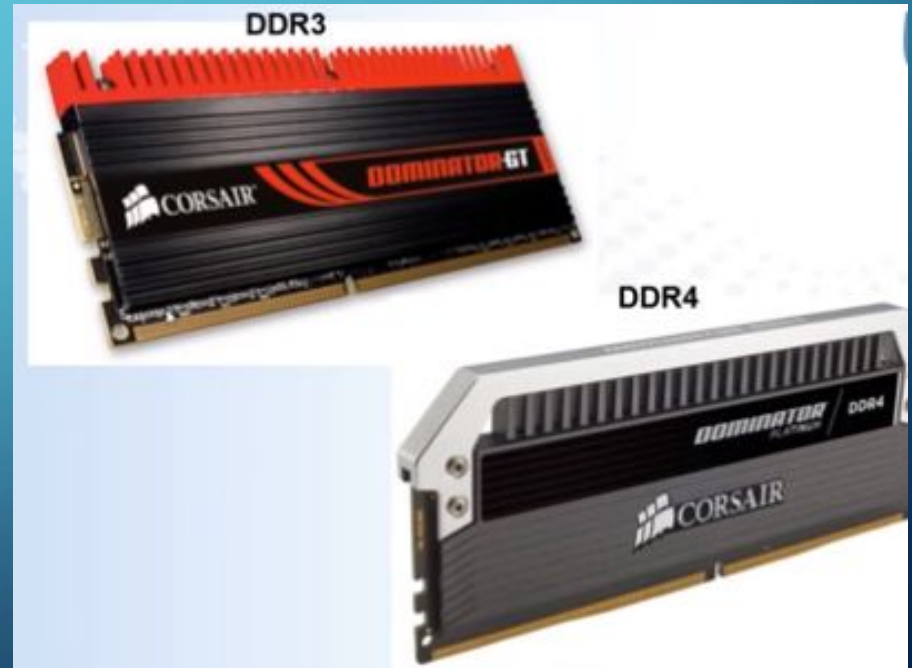




Таблица поддержки ОЗУ/РАМ операционными системами:

| | |
|--|--------|
| Microsoft Windows 7 Starter x32 | 2 GB |
| Microsoft Windows 7 (старшие версии) x32 | 4 GB |
| Microsoft Windows 7 Home Basic x64 | 8 GB |
| Microsoft Windows 7 Home Premium x64 | 16 GB |
| Microsoft Windows 7 (старшие версии) x64 | 192 GB |
| Microsoft Windows Vista Starter x32 | 1 GB |
| Microsoft Windows Vista (старшие версии) x32 | 4 GB |
| Microsoft Windows Vista Home Basic x64 | 8 GB |
| Microsoft Windows Vista (старшие версии) x64 | 16 GB |
| Microsoft Windows XP x32 | 3,5 GB |
| Microsoft Windows XP x64 | 16 GB |

Windows 8

- Windows 8 x86 (32 bit): 4 Гб
- Windows 8 Professional x86 (32 bit): 4 Гб
- Windows 8 Enterprise x86 (32 bit): 4 Гб
- Windows 8 x64 (64 bit): 128 Гб
- Windows 8 Professional x64 (64 bit): 512 Гб
- Windows 8 Enterprise x64 (64 bit): 512 Гб

Windows 10

- Windows 10 Home x86 (32 bit): 4 Гб
- Windows 10 Home x64 (64 bit): 128 Гб
- Windows 10 Pro x86 (32 bit): 4 Гб
- Windows 10 Pro x64 (64 bit): 512 Гб

Модули DDR2

| Название | Частота шины | Чип | Пропускная способность |
|----------|--------------|-----------|------------------------|
| PC2-3200 | 200 МГц | DDR2-400 | 3200 МБ/с |
| PC2-4200 | 266 МГц | DDR2-533 | 4200 МБ/с |
| PC2-5300 | 333 МГц | DDR2-667 | 5300 МБ/с |
| PC2-5400 | 337 МГц | DDR2-675 | 5400 МБ/с |
| PC2-5600 | 350 МГц | DDR2-700 | 5600 МБ/с |
| PC2-5700 | 355 МГц | DDR2-711 | 5700 МБ/с |
| PC2-6000 | 375 МГц | DDR2-750 | 6000 МБ/с |
| PC2-6400 | 400 МГц | DDR2-800 | 6400 МБ/с |
| PC2-7100 | 444 МГц | DDR2-888 | 7100 МБ/с |
| PC2-7200 | 450 МГц | DDR2-900 | 7200 МБ/с |
| PC2-8000 | 500 МГц | DDR2-1000 | 8000 МБ/с |
| PC2-8500 | 533 МГц | DDR2-1066 | 8500 МБ/с |
| PC2-9200 | 575 МГц | DDR2-1150 | 9200 МБ/с |
| PC2-9600 | 600 МГц | DDR2-1200 | 9600 МБ/с |

Модули DDR3

| Название | Частота шины | Чип | Пропускная способность |
|-----------|--------------|-----------|------------------------|
| PC3-8500 | 533 МГц | DDR3-1066 | 8533 МБ/с |
| PC3-10600 | 667 МГц | DDR3-1333 | 10667 МБ/с |
| PC3-12800 | 800 МГц | DDR3-1600 | 12800 МБ/с |
| PC3-14400 | 900 МГц | DDR3-1800 | 14400 МБ/с |
| PC3-15000 | 1000 МГц | DDR3-1866 | 15000 МБ/с |
| PC3-16000 | 1066 МГц | DDR3-2000 | 16000 МБ/с |
| PC3-17000 | 1066 МГц | DDR3-2133 | 17066 МБ/с |
| PC3-17600 | 1100 МГц | DDR3-2200 | 17600 МБ/с |
| PC3-19200 | 1200 МГц | DDR3-2400 | 19200 МБ/с |

Таблицы частот DDR4

| Название, частота | Пропускная способность |
|------------------------------|-----------------------------------|
| DDR4 - 4266 | 34 128 |
| DDR4 - 3300 | 26 400 |
| DDR4 - 3200 | 25 600 |
| DDR4 - 3000 | 24 000 |
| DDR4 - 2666 | 21 328 |
| DDR4 - 2400 | 19 200 |
| DDR4 - 2133 | 17 064 |

Intel® Core™ i7-5960X Processor Extreme Edition
(<http://ark.intel.com>)

Intel Core i7-5960X specifications

| Memory Specifications | |
|-----------------------|---------------------|
| Max Memory Size | 64 GB |
| Memory Types | DDR4-1333/1600/2133 |
| # of Memory Channels | 4 |
| Max Memory Bandwidth | 68 GB/s |
| ECC Memory Supported | No |

материнская плата - ASUS

X99-DELUXE specifications summary

Memory

8 x DIMM, max. 64 GB, DDR4 2800 (O.C.)* / 2666 (O.C.)* / 2400 (O.C.)* / 2133 MHz, non-ECC, un-buffered memory

Quad channel memory architecture

Supports Intel® Extreme Memory Profile (XMP)

* Hyper DIMM support is subject to the physical characteristics of individual CPUs. Please refer to Memory QVL (Qualified Vendors List) for details.

материнская плата - Gigabyte

GA-X99-Gaming 5

Memory

8 x DDR4 DIMM sockets supporting up to 64 GB of system memory

Support for DDR4 2133/1866/1600/1333 MHz memory modules

4 channel memory architecture

Support for non-ECC memory modules

(Go to GIGABYTE's website for the latest supported memory speeds and memory modules.)


```
Memtest86+ 5.01 | Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E8200 @ 2.66GHz
CLK: 2560 MHz (X64 Mode) | Pass 0%
L1 Cache: 64K 16732 MB/s | Test 19% #####
L2 Cache: 6144K 16732 MB/s | Test #3 [Moving inversions, 1s & 0s Parallel]
L3 Cache: None | Testing: 1024K - 2048M 2047M of 2048M
Memory : 2048M 3849 MB/s | Pattern: 000000000 | Time: 0:13:32
```

```
Core#: 0 (SMP: Disabled) | Chipset: Intel i440FX
State: | Running... | RAM Type: EDO DRAM
Cores: 1 Active / 1 Total (Run: All) | Pass: 1 Errors: 0
```

**** Pass complete, no errors, press Esc to exit ****

(ESC)exit (c)configuration (SP)scroll_lock (CR)scroll_unlock

CLK: 3400 MHz (X64 Mode) : Pass 55% #####
L1 Cache: 32K 113338 MB/s : Test 57% #####
L2 Cache: 256K 51517 MB/s : Test #8 [Moving inversions, 32 bit pattern]
L3 Cache: 6144K 38638 MB/s : Testing: 2048M - 2528M 488M of 3016M
Memory : 3016M 8740 MB/s : Pattern: 00000040 : Time: 4:04:23

Core#: 0123 : CPU Temp : RAM: 666 MHz (DDR3-1333) - BCLK: 100
State: XXXX : 42°C : Timings: CAS 9-9-9-24 @ 64-bit Mode
Cores: 4 Active / 4 Total (Run: All) : Pass: 12 Errors: 2

| Tst | Pass | Failing Address | Good | Bad | Err-Bits | Count | CPU |
|-----|------|---------------------|----------|----------|----------|-------|-----|
| 5 | 6 | 000000272f8 - 0.4MB | 000000b4 | 00000092 | 00000026 | 1 | 0 |
| 5 | 6 | 000000272f8 - 0.4MB | 0000008f | 000000e9 | 00000066 | 2 | 0 |

(ESC)exit (c)configuration (SP)scroll lock (CR)scroll unlock

Z CPU-Z [Minimize] [Maximize] [Close]

CPU | Caches | Mainboard | **Memory** | SPD | Graphics | About

General

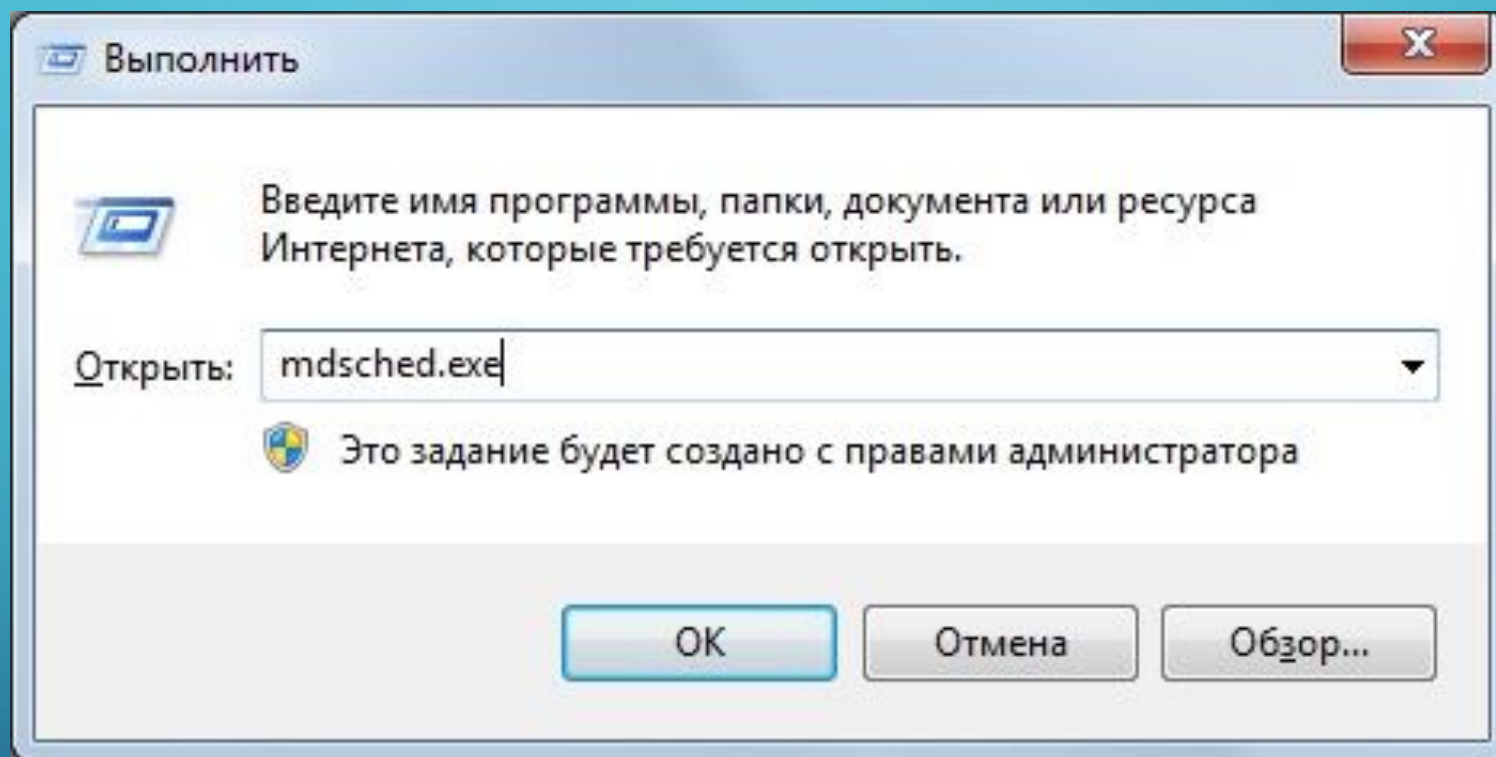
| | | | |
|------|-------------|--------------|--|
| Type | FPG | Channels # | |
| Size | 1024 MBytes | DC Mode | |
| | | NB Frequency | |

Timings

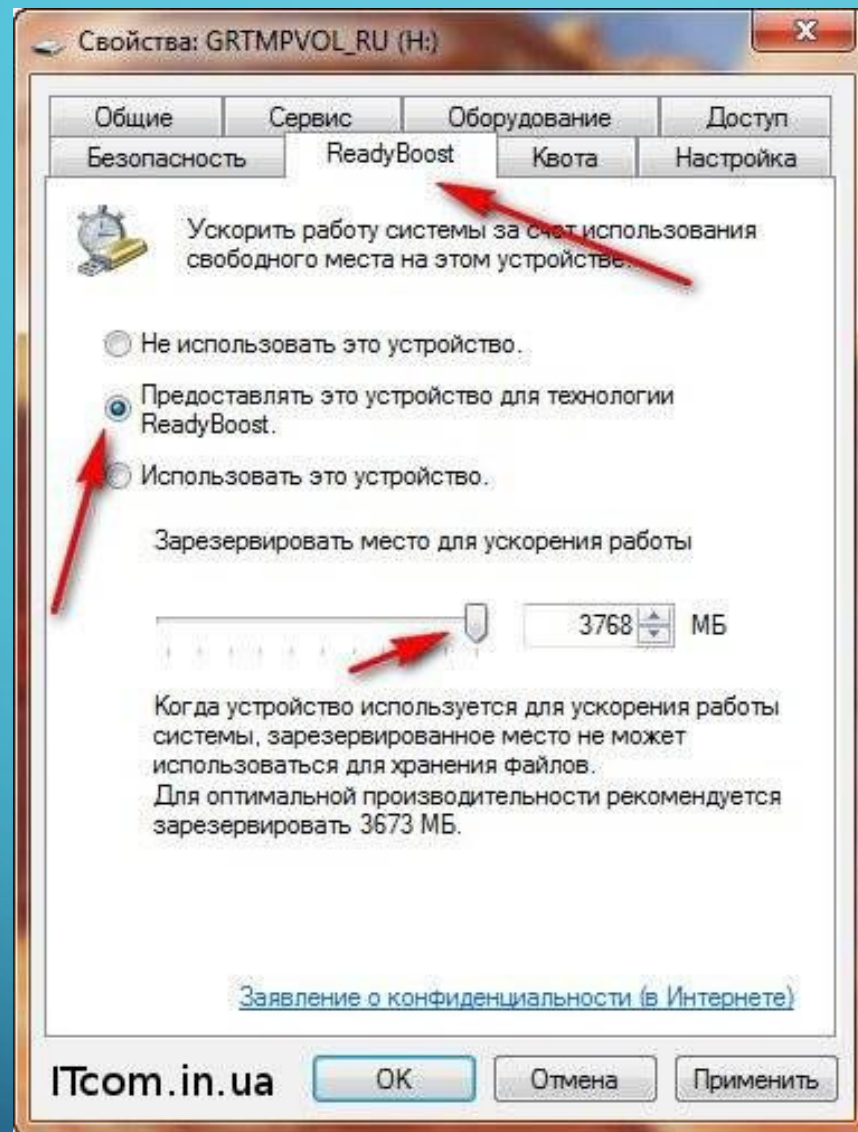
| | |
|---------------------------|-----------|
| DRAM Frequency | 128.0 MHz |
| FSB:DRAM | 1:1 |
| CAS# Latency (CL) | |
| RAS# to CAS# Delay (tRCD) | |
| RAS# Precharge (tRP) | |
| Cycle Time (tRAS) | |
| Bank Cycle Time (tRC) | |
| Command Rate (CR) | |
| DRAM Idle Timer | |
| Total CAS# (tRDRAM) | |
| Row To Column (tRCD) | |

CPU-Z Version 1.60.1.x64 [Validate] [OK]

SOFTWARE



http://www.oszone.net/10428/memory_test_windows_7



<http://itcom.in.ua/stati/operatsionnye-sistemy/windows-7/438-readyboos>