

Технически Университет - Габрово	Организация на компютъра
Тема: Интегрални памети, използвани при персоналните компютри	Лабораторно № 6
Цел: Запознаване с предназначението и начина на работа на интегралните памети, които се използват при персоналните компютри	

I. Теоретична част

Компютърната техника е неработоспособна без наличието на памет. Тя е необходима за запис на файловете, които изграждат операционната система, както и за запис на приложно програмно осигуряване и други видове файлове, съдържащи данни. В зависимост от това дали съдържанието на паметта се губи при изключване на захранването ѝ или не паметите се делят на *енергозависими* и *енергонезависими*. Енергозависимите са някои от видовете Random Access Memory (RAM), а енергонезависимите – разновидностите на Read Only Memory (ROM).

1.1. Видове RAM

При персоналните компютри се използва два вида RAM: динамична (DRAM) и статична (SRAM). Статичната памет, използвана при персоналните компютри, е *кеш* памет. Времето за достъп до клетка от статичната памет е много по-малко отколкото времето за достъп при динамичната памет. Причината за това е начина на функциониране на запомнящите клетки при двата вида памети. При DRAM запомнящият елемент е интегрален кондензатор (използва се капацитетът между изводите на интегралните транзистори). При SRAM запомнящият елемент е тригер. Времето за превключването на тригерите (изградени са изцяло чрез интегрални транзистори) е в пъти по-малко от времето на презареждане на кондензаторите на DRAM. Следователно, ако ни трябва бърза памет трябва да изберем SRAM. Динамичната памет има друго предимство – интегралният кондензатор не се нуждае от захранване постоянно, за да помни логическото ниво до което е зареден. При зареждане той консумира енергия. След това захранването към него се прекъсва. Възобновява се след определен интервал от време (десетки ms) преди кондензаторът да се разрежи. Следователно, при един и същи капацитет, динамичната памет консумира много по-малко от статичната и е по-евтина, тъй като е изградена от по-малко транзистори. Ако ви трябва памет, която е евтина и не консумира много, трябва да изберете DRAM. Ето защо оперативната памет на персоналните компютри е динамична. Тя представлява модул, който се поставя в специален слот на дънната платка и може да има обем до няколко десетки GB, без да е необходимо специално охлаждане. Една компютърна конфигурация, която използва само DRAM, няма да е ефективна. Причината за това е, че CPU ще е хиляди пъти по-бърз от оперативната памет. Ако програмата, която се изпълнява от CPU, е в DRAM, то микропроцесорът трябва да изчаква всеки път, когато се налага да извлече операционния код на следващата инструкция. Решението е да се използва бърза SRAM (кеш) с която CPU да работи. В този случай някои трябва да зарежда кеша с инструкции и данни, когато е необходимо. Тъй като кеш паметта е скъпа, тя е с много по-малък размер от DRAM. Управлението на паметта при компютрите се реализира от чипсета – по-точно от северния мост при чипсети с мостова архитектура или Memory Controller Hub (MCH) при хъбова архитектура. Ако разликата в бързодействието на CPU и

DRAM е много голяма може да се наложи да се използват няколко нива на кеширане. Кешът, който е най-близо до CPU се нарича кеш от ниво 1 (L1 кеш). Съвременните процесори са с 3 и повече нива на кеш. За да няма забавяне при комуникацията между CPU и кеш, кешът най-често се интегрира на една подложка с CPU. Съвременните процесори нямат физически достъп до оперативната памет. Те адресират само L1 кеш. Синхронизирането на работата на цялата система CPU-SRAM-DRAM се реализира от чипсета.

1.2. Видове ROM

Енергонезависимата памет е необходима при персоналните компютри за запис на фирмен софтуер (firmware). Това е програмно осигурява, което функционира на ниско ниво, като комуникира директно с регистрите на интегралните схеми от дънната платка, контролерите или периферните устройства. Основният фирмен софтуер при персоналните компютри е базовата система за вход и изход – BIOS (произнася се байоз). Нейната задача е да провери дали компютърната конфигурация е работоспособна и да зареди операционна система. BIOS има редица недостатъци, основните от които са свързани с сравнително бавно зареждане на операционна система и невъзможността за гарантиране на сигурността на компютърната конфигурация от момента на включване на захранването до стартиране на операционната система. Поради тази причина съвременните компютри използват алтернатива на BIOS наречена UEFI (произнася се юифай). Както BIOS, така и UEFI са много важни за функционирането на компютрите и затова те трябва да бъдат записани в енергонезависима памет. В началото това е била ROM памет, но сега се налага да е възможно обновяване на BIOS или UEFI. Поради тази причина е необходима енергонезависима памет, която да може да се презаписва многократно. Такива памет са EPROM и EEPROM. Първата отдавна не се използва при компютрите, тъй като за изтриването ѝ е необходима ултравиолетова светлина, а записът се реализира чрез специален програматор. EEPROM може да се изтрива и записва програмно, без да се налага схемата да се вади от дънната платка. На практика за запис на BIOS и UEFI се използва евтиният вариант на EEPROM, който се нарича *флаш*. Използват се основно два вида флаш памет: NOR и NAND флаш. NAND паметта е по-евтина и с по-малки размери от NOR при един и същи капацитет, но от NAND не може да се стартира записана в нея програма. Фирменият софтуер най-често се записва в NAND флаш, основно заради цената. При включване на захранването съдържанието на NAND флаш се прехвърля в DRAM и от там вече може да бъде стартирана всяка програма.

II. Задачи за изпълнение

Задача 1.

Систематизирайте DRAM паметите, които се използват или са се използвали при персоналните компютри. За целта попълнете полетата на следната таблица:

Тип DRAM	Разрядност	Видове	Захранващо напрежение
SRAM			
DDR			
DDR 2			
DDR 3			
RAMBUS			

Задача 2.

Чрез програма Everest или подобна на нея да се получи информация за: типа на паметта и честотата на която тя работи; максимална скорост на обмен при четене и при запис и времето за достъп до паметта. Направете необходимите изводи.

Задача 3.

Защо такта на синхронизация на RAMBUS е много по-висок от този на SRAM и DDR? Как се постига стабилна работа на тази DRAM при висока тактова честота?

III. Допълнителни въпроси

1. Какво представляват SSD? Как са реализирани и какво е тяхното приложение?
2. Колко нива на кеширане се използват при микропроцесори Itanium и Itanium 2? Какво е количеството на кеш паметта и какъв е нейния тип при всяко ниво на кеш.
3. Коя кеш памет, L1 или L2, е с по-голямо значение за производителността на една компютърна система? Обосновете своя отговор.