

Оперативна памет

▶ Памет в компютърните системи

- ▶ Развитието на електронно–изчислителните машини (ЕИМ) е тясно свързано с усъвършенстване на системите и устройствата за съхранение на информацията (паметта). В много голяма степен характеристиките на паметта определят работоспособността и функционалните възможности на компютърните системи. Във всеки компютър се вграждат няколко устройства за съхранение на информация, които имат различни характеристики и принцип на работа. Съществуват два основни типа памет: оперативна памет и външна памет (външни запомнящи устройства). Оперативната памет е необходима на компютърната система като работна памет в процеса на обработка на информацията. Затова тя трябва да е памет с бърз достъп и да има непосредствена връзка с процесора и другите управляващи устройства. Обикновено тя се изгражда от електронни елементи (тригери). В по–голямата си част тази памет е енергозависима. Външните запомнящи устройства имат задача да съхраняват информацията за дълъг период от време. Обикновено те са с по–бавен достъп от оперативната памет. За да се осъществи достъп до информацията от външните устройства са необходими две стъпки: най–напред информацията се прехвърля в оперативната памет и след това се използва и обработва в нея

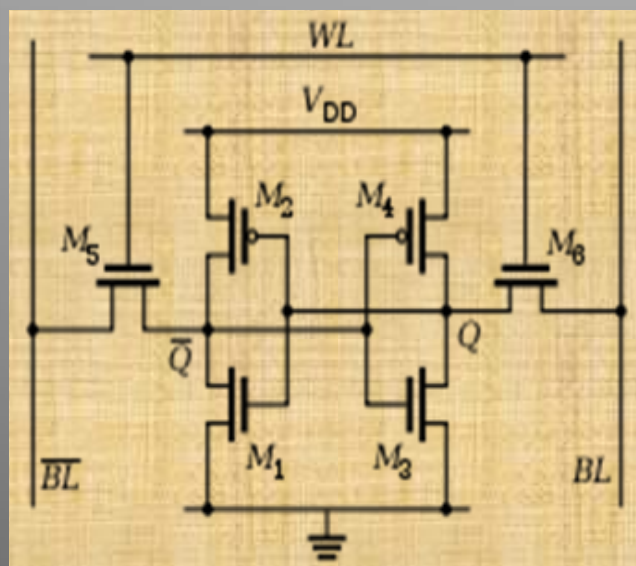
1. Оперативна памет в компютърните системи

- ▶ Основната масова памет в персоналния компютър (оперативна памет – ОП) служи за съхраняване на оперативната информация, която е на разположение на CPU. Това е ‘склада’ в който микропроцесорът може да запише за временно съхранение информация или да прочете информация направо, без участието на други устройства. В известен смисъл ОП е работната площадка на CPU. Когато се говори за паметта на един компютър, обикновено се има предвид RAM паметта или физическата памет в системата, която е изградена главно от електронни чипове или модули. Тя се използва от микропроцесора за да съхранява в нея активните програми и данните за тях. Физически, основната памет е сбор от чипове или модули, които обикновено са инсталирани директно на дънната платка или в специални слотове върху дънната платка. Тези чипове може да изглеждат по различен начин, но за да функционират нормално, те трябва да са съвместими със системата, в която се инсталират.

Статичната памет (SRAM)

- ▶ След централния процесор, паметта е един от най-важните компоненти в компютърните системи. Използваната в съвременните компютърни системи оперативна памет бива статична и динамична. Статичната памет (SRAM) е по-проста по отношение на организацията и е побърза. Тя може да работи с честотата на микропроцесора. Като електронни схеми, статичната памет е по-сложна и има повече структурни електронни елементи (транзистори). Затова тя е доста скъпа.

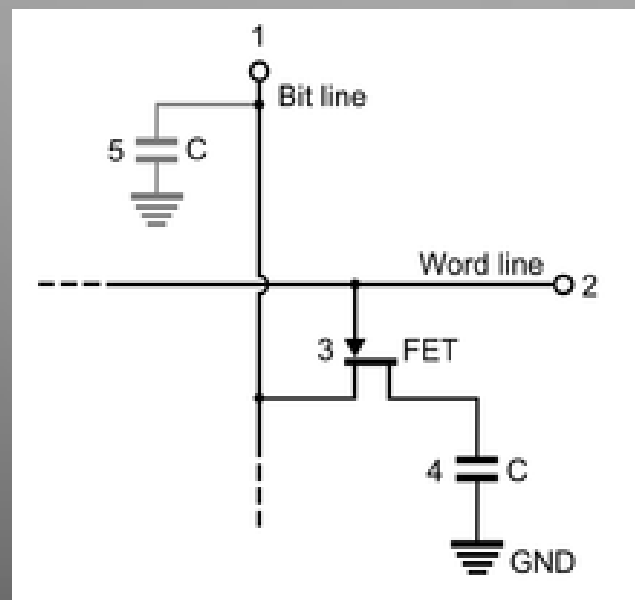
- ▶ SRAM Cell (6 Transistors)



Динамична памет (DRAM)

- ▶ Основната масова памет в компютърните системи обикновено е от типа DRAM (динамична RAM). Основните предимства на DRAM паметта са, че тя е много плътна, т.е. могат да се пакетират много елементи (битове) в малък чип, поради което тя е много евтина. Клетките на тази памет представляват много малки кондензатори, които задържат електрически заряд при наличие на стойност единица в даден бит.
- ▶ Микросхемите за динамична памет (DRAM) са по-прости (съдържат по-малък брой структурни елементи) и са по-евтини. DRAM паметта използва само един транзистор и един кондензатор за формиране на 1 бит памет, което прави тази памет много плътна.

- ▶ DRAM Cell (1 Transistor and one capacitor)



Организация на оперативната памет.

- ▶ За структуриране на елемент, който съхранява 1 бит информация е достатъчен 1 транзистор в който единият от електродите е модифициран и служи като кондензатор. Кондензаторът е елементът който съхранява информацията. В заредено състояние той представя стойност 1, а в незаредено – стойност 0 от двоичното представяне на 1 бит информация. Кондензаторът е доста несъвършен (поради малките си размери) и изисква постоянно опресняване (регенерация), тъй като може да съхранява електрическият заряд само няколко милисекунди. Затова в състава на съвременните схеми с динамична памет влизат много допълнителни управляващи устройства и организацията на работа е по-сложна. На практика опресняването се извършва по-редове – като се адресира съответният ред се извършва автоматична регенерация на всички клетки от реда. Специална логика в КС периодично адресира всеки ред от матрицата на паметта и така поддържа записаната информация. Използва се за памет с голям обем.

Организация на оперативната памет.

- ▶ Опресняването се извършва когато системният контролер за паметта осъществи достъп до всички редове с данни в чиповата памет. Повечето системи притежават контролер на паметта, обикновено вграден в северния мост на чипсета, който е настроен на стандартна честота на опресняване от 15 ms (микросекунди). За съжаление опресняването на паметта изразходва процесорно време (всяко опресняване отнема няколко такта на микропроцесора). В по-старите системи опресняването на паметта отнемаше до 10% от процесорното време, но в съвременните системи разходът за опресняване пада до част от процента

Организация на оперативната памет.

- ▶ Чип с памет 512 мегабита (512 милиона бита, 64 MB) съдържа 512 милиона транзистора. Ако сравним този брой с електронните елементи на процесор Pentium 4 (55 милиона транзистора) се вижда, че чипът памет съдържа много повече структурни елемента отколкото микропроцесора. Въпреки това, цената на паметта е много по-ниска от микропроцесора. Това се дължи на факта, че в чипа памет транзисторите са подредени съгласувано в квадратна решетка от прости повтарящи се структури, докато процесорът е изграден от много сложни схеми от различни структури свързани помежду си по абсолютно несиметричен начин.

Организация на оперативната памет.

- Оперативната памет е организирана в отделни банки (чип или платка с чипове). Наймалкият адресируем елемент е байт. В съвременните компютърни системи, паметта се адресира като елементите на една матрица. Адресът на всяка клетка се формира от два полуадреса – адрес на реда и адрес на колоната в съответната банка памет (чип). Тези адреси се подават последователно към чипа с паметта и се записват в съответните регистри по задните фронтове на сигналите RAS (Row Address Select) и CAS (Column Address Select). Сигналят RAS се подава преди сигнала CAS. След декодирането на двата адреса се избира клетката от паметта, от която се чете или записва. Основен параметър на паметта, който определя нейното бързодействие е времето на достъп (Access Time). То се измерва с интервала от време, който изтича от подаването на адреса на дадена клетка в паметта до получаването на валидни данни и при съвременните динамични памети е от няколко десетки до няколко наносекунди.

