

ИН МЕМОРИАМ

Кому му е потребен refresh и како тоа меморијата ја мериме во нано секунди?

Гунтер Кубе

Денес веќе и на св. Петар му е совршено јасно дека 1 бајт е составен од 8 бита. Затоа, да видиме што се крие позади секој од тие 8 бита. Битот како носител на најмалата можна информација досега бил запишуван на многу различни начини, почнувајќи од бушење на некакви картици, па се до примена на холографска техника на фотограмирање. Засега ќе се задржиме само на начинот на имплементирање на интегралната технологија на овој план.

Можеби насловот е малку морбиден но доколку сирнеме под слојот графит на некој мемориски чип сигурно ќе се убедиме дека не е се толку црно. Јасно, постои и друг, помалку агресивен начин, за запознавање на инфраструктурата на нешто што на нас сите ни е познато под името RAM. Еден од поедноставните начини е токму овој текст.

Во основа постојат два вида на мемории: DRAM и SRAM. Почетните букви стојат за dynamic и static, респективно. Но да почнеме по ред.

Сигурно ја имате...

DRAM или ако сакате - динамичка меморија (во стручната литературата може да ја сретнете како цикличка, па дури и како секвенцијална меморија), сепак звучи на некој начин неубедливо.

Што е тоа што ја карактеризира меморијата како динамичка? Па тука ништо не се врти, ништо не се движи ниту пак битот се "шета" од една на друга адреса!? Точно, ништо од тоа, но нешто сепак МОРА да се менува.

Да се потсетиме малку на некои основни поими од областа на транзисторската електроника. Како една од неколкуте позначајни негативни особини кои што ги поседува секој транзистор фигурира и паразитната капацитативност. Ваквата појава го ограничува фреквентниот опсег во кој што транзисторот може да работи со "полна пара", односно воведува некоја сигранична фреквенција, а и ред други негативности...

Но, (ова е едно големо НО), токму оваа "слабост" на транзисторот успешно се искористува за изработување на носителите на информација во динамичката меморија - кондензаторите.

Некој ќе си помисли - па зошто се користи паразитната капацитативност кај

транзисторите, а не се користат самите кондензатори. Одговорот е дека многу поедноставно и поекономично е да се интегрираат транзистори, отколку кондензатори.

Значи секоја логичка единица ќе биде претставена со одредено количество електричество содржано во соодветниот кондензатор, а секоја логичка нула, аналогно на ова, ќе биде претставена со отсуство на истото. Ако сакаме да запишеме логичка единица на некоја адреса доволно е за кратко време да доведеме напон на електродите на соодветниот кондензатор.

Но дали е се толку просто?

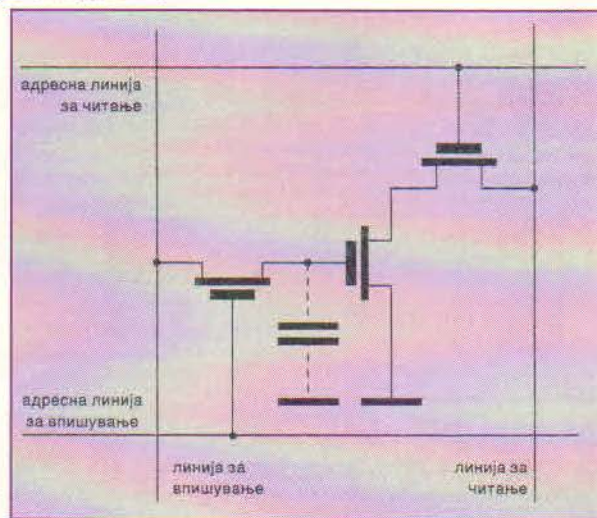
Познавајќи ги особините на кондензаторот може многу лесно да се дојде до заклучок дека запишаниот бит на претходно споменатиот начин нема долго време да "остане" таму. Сигурно е дека кондензаторот со тек на време ќе почне да се празни низ некоја отпорност во колото. Значи после некое време запишаните информации веќе нема да бидат валидни. Решението на овој проблем го наоѓаме токму во претходната реченица: "...после некое време...". Значи, потребно е постојано да се одложува моментот кога запишаниот податок неповратно се губи. Овој процес се вика refresh, односно, освежување.

Сега веќе имаме доволно знаење како би можеле да го комплетираме целиот "животен" циклус на секој динамички запишан бит. Се договараме за некоја (минимална) вредност на напонот на кондензаторот над која што посебна одлучувачка електроника истата ќе ја протолкува како логичка единица и како таква ќе ја постави на располагање на data bus-от. Го определуваме времето во кое напонот во кондензаторот ја задржува вредноста над претходно дефинираната, минимална вредност. Во овој период мемориската ќелија целосно ни е на располагање. По истекот на на ова време, кондензаторот го праќаме на заслужен одмор (precharge time), со тоа што, во него запишаната вредност се отчитува и повторно се запишува (се разбира, сосема

транспарентно за корисникот). Главниот недостаток на DRAM-от е невозможноста за читање и пишување во, односно од, ќелијата за време на освежувањето (ред на величина од милијардита делови од секундата).

Постојат повеќе параметри кои што ја карактеризираат брзината на DRAM-от (најчесто станува збор за средни вредности), но најмеродавен се чини дека е tRAC (Row Access Time), кој што, веќе насетувате, се изразува во ns (наносекунди). tRAC претставува време помеѓу моментот на сеттирање на бараниот ред (види слика 1) и појавувањето на соодветниот податок на data bus-от.

Интересно е да се напомене дека кај DRAM-овите се користат истите пинови за селектирање и на редовите и колоните. Ова е возможно со оглед на тоа дека динамичката меморија е организирана на принцип на редови и колони, а нивното адресирање е временски мултиплексирано.



Слика 1. Мемориска ќелија кај DRAM меморијата

На слика 1 е дадена шема на типична мемориска ќелија заснована на паразитна капацитативност на управувачката електрода на MOS транзисторот. Информацијата е сочувана во замисленото кондензаторче кое што е прикажано со непрекината линија. Типичната вредност на потребната капацитативност е екстремно мала и е од редот на 40-ина fF (фемптофаради).

Доколку принципот на работа на DRAM-от не ни преставуваше некој посебен проблем, принципот на работа на SRAM-от ќе ни се чини уште поедноставен.

Не се SRAMете, прочитајте и за него

За момент (пак) да и се вратиме на електрониката. На секој кој барем малку се занимавал со оваа област името бистабилен мултивибратор би требало сè да му каже! За оние другите ќе се обидеме, накратко, да објасниме за што станува збор. Мемориската ќелија ја сочинуваат пар транзистори кои што се спрегнати на таков начин (слика 2) кој што ни овозможува во секое време, со голема брзина, едниот да го закочиме, а другиот да го

доведеме во заситување. Поимите "закочен" и "заситен" транзистор можете слободно да ги замените со поимите "отворен" и "затворен" прекинувач. Доколку се договориме едниот од нив (потполно е ирелеватно кој!) со своите две состојби да ни означува логичка единица и логичка нула - сме добиле меморија од 1 бит.

Главната предност на овој тип меморија е нејзината брзина и едноставноста на управувачка електроника.

Брзина - затоа што информацијата е запишана постојано и ќе се промени само по наше барање, а едноставноста - затоа што токму тоа менување (сетирање и ресетирање) се сведува само на избирање на мемориската ќелија (види: слика 2, адресна линија) и доведување напон на одредено место во колото (види: слика 2, линија за пишување).

Постојат две изведби на MOS статичките мемории - еднострани и двострани, во зависност од тоа дали едниот или и двата транзистори од бистабилот учествуваат во читањето и запишувањето на битот. Едностраните обезбедуваат поголема густина на интегрирање (читај: пониска цена), а двостраните обезбедуваат поголема сигурност на записот при пониски напони на напојување (ова е се повеќе во тренд).

Кај статичките мемории во биполарна изведба се

користат (обични) биполарни транзистори, наместо MOS. Главна карактеристика на мемориите со биполарни бистабиле е нивната брзина бидејќи преодниот режим на биполарниот транзистор е временски пократок. Во однос на MOS техниката тие се поскапи и се со помал капацитетот, како последица од понискиот степен на интеграција.

Динамичката меморија не се изработува во биполарна техника.

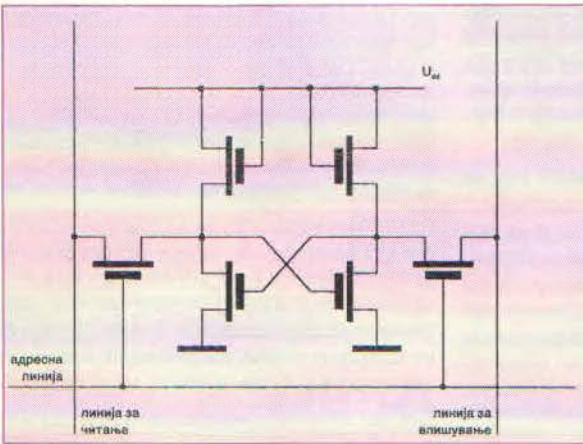
И на крај, се разбира, епитаф

Веднаш се наметнува прашањето - која меморија е подобра? Одговорот е - ни една! Кога едната би била секогаш подобра, другата воопшто не би ни постоела.

DRAM-от е побавен, но е економски поприфатлив. SRAM-от е побрз но е поскап. Затоа се користат и двете мемории. На пример, cache меморијата обавезно е во SRAM изведба. Од неа се бара голема брзина, а не се потребни големи мемориски капацитети (типична вредност на cache меморија за процесорот i80386 е 64-128 KB), а кога ќе се каже дека некој систем е опремен со 4, 8...64MB меморија, повеќе од сигурно е дека станува збор за DRAM.

Како и да е, во (брзината на) меморијата вреди да се инвестира, ако ништо друго, емпириски е покажано дека најголем дел од операциите на процесорот се сведуваат на копирање информации од една на друга адреса.

(E.O.T.)



Слика 2. Мемориска ќелија кај SRAM меморијата

- Q: Како да дознаам колку е брза мојата меморија?
- A: Според серискиот број на SIMM-от. Последната бројка означува десетински наносекунди. На пример 050174-6, заклучуваме: 60 ns.
- Q: Дали мојата матична плоча "знае" што се тоа 72 пински мемории?
- A: Доколку неодамна сте ја набавиле плочата, од вашиот дилер очекувајте позитивен одговор. Постојат и госто-приемливи плочи кои што можат да се справат и со двата типа меморија едновремено.
- Q: Каква матична плоча ми е потребна кога меморијата е во прашање?
- A: Тука нема многу место за шпекула, доколку станува збор за 486 или P5 базиран систем инсталирајте на плоча со можност за инсталирање на 72 пинска меморија. Набавете хибридна плоча само ако веќе имате инсталирано огромна количина на 30 пинска меморија и замената за нешто поскапата 72 пинска меморија битно би влијала врз крајната цена на системот.

- Q: Кои се предностите на 72 пинската меморија?
- A: Предноста на оваа меморија во однос на постарата 30 пинска е повеќекратно. Меѓу другото оваа меморија е автоконфигуриралива (самата ја пријавува својата брзината на матичната плоча), има повеќе можности за interleaven и ма повеќе разбирање за користникот кој можеби ќе посака да инсталира 11 MB (!!) во својот систем. (Забелешка: ху "пинска" меморија е трговски назив и која станува збор за SIMM-ови тој е сосема погрешен бидејќи SIMM-овите воопшто немаат пинови!)
- Q: Дали побрзи мемории секогаш значи подобрување на вкупните перформанси?
- A: Не. Важи само обратното, поспора меморија од предвидената сигурно значително ќе ги детрадира перформансите на системот. Неретиз се 486DX50 плочите кои што и покрај доволно брзот DRAM и со по 256KB SRAM cache, сепак не успеваат да работат во "2-1-1" модот.

- Q: Колку брза меморија и е потребна на мојата машина?
- A: Не постои формула која што да ни еквивалентен одговор на ова прашање, но сепак може да се направи паралела меѓу тактот на процесорот и брзината на меморијата: 25MHz и помалку - 80 ns; 33MHz - 70 ns и се над 40 MHz - 60 ns или помалку. Во прилог на ова, еве и еден генерички одговор: најдобро за еден чекор побрза меморија од онаа декларирани во техничката документација на матичната плоча.
- Q: Што е тоа VRAM и каде се користити?
- A: VRAM-от (VideoRAM) е динамичка меморија (DRAM) специјално приспособена на потребите на видео картичките. Благозвучно на екстра пиновите карактеристични само за оваа меморија овозможено е истовремено читање и пишување во неа (се разбира, на различна адреса). Ова, од една страна му овозможува на процесорот постојано да ги запишува видео информациите во VRAM-от, а од друга страна DAC-от непремено да ги отчитува и да ги обработува. VideoRAM-от по право е поскап од DRAM-от.