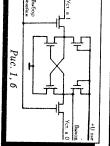
13

470-70 Moek 0

В наши дни никого уже не удивишь оперативной памятью объемом в несколько десятков мегабайт и с быстродействием 60-70 наносекунд. Однако еще совсем недавноприходилось общать, ся с компьютерами, у которых ее было всего 256 килобайт. А пресловутье 640 вообще шли за счастье и запустить под ними можно было все, что угодно, и еще немного больше. Однако в исторической перспективе все это — явления одного порядка, ведь нервый прообраз памяти для вычислительного устройства был механическая машина Бэббиджа, строительство которой было начати для вычислительного устройства был жеханическая машина Бэббиджа, строительство которой было начати для хранения данных использовались реле (вычислительные устройств для хранения данных использовались реле (вычислительные устройств для хранения. Следунонных проным все они не позволями размеры также не позволями сограннам устешным) шагом в развитии компьютеров стало создание памяти был следующий: на пересчениях (падвейс согетеми кампьититы выбранико проводников находились ферритовые сердечник (подавая ток на один Х и один У провод или определить его наматниченных проводников мастиченных проводников мастиченных проводников мастиченных рабавить, что такая память была внергонезависимой и не стиралась при выключении питаних. Уже в середине бох годов в продаже имелись запомные устройства объемом 18 кб, основанные

на этом принципе (весили они "всего" 750 килограмм). Однако, несмотря на внушительный вес, память такого типа использовалась еще долго (до 70-х годов) и пережила появление новых электронных устройств — транзисторов (поскольку память на дискретных транзисторов (поскольку память на дискретных транзисторах получалась еще больше и доро-



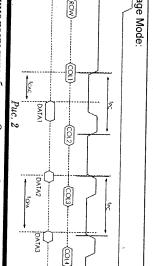
жение вещеи резис памесыт лось, поскольку через некоторое время стало возможным разместить на одном полупроводниковом кристалле несколько десятков или даже соген транзисторов. Тогдато, собственно, и началась история той компьютерной памяти, с которой мы сейчас имеем дело.

Итак, речь у нас пойдет об оперативной памяти, то бишь RAM (гапоот ассеяз memory), что в переводе значит: память с произвольным доступом. И это правильно, поскольку сама идея оперативной памяти подразумевает возможность независимой адресации ячее (то есть обративного затем обращаться к одной ячейке, можно затем обращаться к любой другой). В настоящее время оперативная память делится на два больших класса DRAM и SRAM. Первое обозначает динамическую (dynamic) RAM. Второе — статическую (static). Различие между ними принципиальное: в DRAM (упрощенная схема ячейки приведена на рисунке 1, а) биты информации хранятся на конденсаторах (между прочим, логической единице соответствует отсутствие заряда), а ячейка SRAM представляет собой не что иное, как триггер (рис. 1, б). Отсюда сразу

можно сделать выводы о до-стоинствах и недостатках каждой из них. Ячейка ди-намической памяти содер-жит меньше транзисторов— значит, она занимает мень-ше места на кристалле и рас-сеивает меньше тепла (мик-росхема в целом потребляет меньше энергии и слабее гре-ется, следовательно, она про-работает дольше). С другой стороны, наличие емкости сразу уменьшает быстродействи-ствие схемы. В случае SRAM все по-другому: ячейка обла-дает высоким быстродействи-ем (10-15 наносекунд), одна-ко занимает больше места (поэтому объем памяти в рас-чете на одну микросхему по-лучается меньше) и сильнее грестся. Есть еще одно раз-личие, благодаря которому, собственно, и производится разделение памяти на DRAM и SRAM. Если в статической памяти однажды записанная информация не может изме-ниться, пока на ее место не будет записана новая или не выключат питание, то для динамической все получает-ся наоборот. Поскольку кон-денсатор, на котором хра-нятся данные, далеко не иде-ален, он постепенно разря-жается и через несколько миллисекунд от записанной на нем информации не оста-ется и следа. Чтобы не про-изошлю потери данных, их

определяется адресом строки и столбца (похоже на структуру ферритовой памяти, не правдали?). Надо учитывать, что одному адресу могут соответствовать несколько запомнающих элементов (например, 4 или 8), а это позволяет считать за одно обращение целый байт. Таковы, вкратце, основные принципы работы оперативной памяти. Остается добавлять сейчас используется в качестве основной памяти персональных компьютеров, а статическая — прочно заняла место кэша.

Но на этом дело не кончается. Наоборот, сейчас будет самое интересное: динамическолько модификаций, о которых мы и поговорим. Это EDO RAM и FPM RAM (сейчас более известная, как "не EDO"). Для того, чтобы считать данные из памяти, надо обратится по соответствующее значение на шине адреса). Затем производится выделение адресов строки и столбца матрицы. И, наконец, производится чтение по соответствующем данных. Тут есть одна тонкость: адреса строки и столбца выставляются памати, каждо обращение занимает два тонкость: адреса строки и столбца выставляются на шину данных. Тут есть одна тонкость: адреса строки и столбца выставляются памати, каждо обращение занимает два такта (условных). Так работает обычная микросхема DRAM.



SI

8

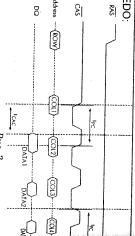
лять (то есть восстанавли-вать заряд на конденсаторе). Для этого достаточно перио-дически считывать данные из ячейки. Данная операция получила название refresh и производится компьютером автоматически (для этого слу-жит специальная микросхе-ма). Чтение обычно произво-дится сразу с целого столбца ячеек. Упоминание о столб-цах здесь не случайно, по-скольку ячейки для сокра-пения количества проводни-ков на кристалле организо-ваны в двумерную матрицу,

EDO:

Fast Page Mode: ROW

чаев необходимо читать из памяти последовательно расположенные байты. Именно на этом предположении основана работа FPM (fast раде mode) RAM. Соответствующая временная диаграмма приведена на рисунке 2. При считывании первого байта надо передавать адреса и строки, и столбца. Однако при следующем обращении молчаливо полагается (если специально не опровергается), что адрес строки не меняется. Таким образом, при обращении к байтам, распобращении к байтам, распобращении к байтам, распо-

ложенным в одной строке, необходимо подавать на матрицу только адрес столбца, что занимает почти в два раза меньше времени. Посмотрим на рисунок: действительно, сигнал RAS (гом address strobe — строб адреса строки) подается один раз в самом начале, а затем удерживается на низком уровне. Именно в этот момент выставляется адрес строки. Зато сигналы CAS (column address strobe) идут друг за другом,



причем каждому соответствует новый адрес столбца. Время Трс определяет промежутки между последовательно считанными байтами. Время Тсас — промежуток между выставлением адреса столду выставлением адреса столду

ствовать разницу, таблицу кое-каки Под конец пару

Время доступа (строка + столб (строка + столбец), нс Цикл (столбец, Трс), нс 50 60 70

ное чтение четырех байт будет занимать, к примеру, 5+3+3+3=14 тактов (вместо 5+5+5+5=20 при считывании байтов из разных строк или при работе с обычной памятью). влечь какую-тольным или иной памяти, итеринская плата быть специальност рована для ее всиния. ЕДО память во используется на Рес (для которых, согона и разрабатывы нако ее поддерживы которые 486 маты платы. Если поста

авта выстренствий вариант гобой улучшенный вариант FPM. Все преимущества последней используются в EDO в полной мере, однако к ним добавлен переключатель (latch), удерживающий на выходах данных предыдущие значения во время выборки последующих. Таким образом сокращается время между выводом двух последовательных байтов (это опять же справедливо только при считывании данных из одной строки). Временные диаграммы можно посмотреть на рисунке 3. Как видите, взаимное расположение RAS и CAS не изменилось. Но зато уменьшился период времени между выставлением данных следующего адреса, то есть теперы не приходится ждать, пока процессор считает данные, Память EDO (Extended ta output) представляет которые 486 мам платы. Если постав RAM на плату, ком поддерживает, то, со го, намять будетрам обычная FPM (хом рые платы могут вы казаться ее воспри На одних платах м пользовать однов EDO и FPM память не воспринимают двух (8 Мб ЕДО + 8 гретьи вообще отка ся работать. Инога заставить работать память совместно, мее в разных банках, дите, чем правил, дал статье не все есть вы мая истина. Так что х ментариев (желаты и откустивить»

Конст АФАН AKG_Monster®

ВВЅ и любительские се

изменения после выхода предыдущей версии сп режимы/параметры работы которых претерпе Список новых станций или станций,

THE RESIDENCE AND PARTY AN						TTCS,	SHAUPHIE A STATE "NOTE".	HUUDUN
COO "Banes" COO			prfil	The second secon	MED DOBE	00.00-00.00	A CONTACTOR	
			İ		1400 100	22 20 00 20	UL SU UE CC	st station 42.22
	-	The last beautiful to	1				7-777	ISK, code (01653)-77-777
Sampling downers of days		MKnov Nieva	one Fe	The same of the sa	Jnilah Station,	rry, Black Cat,	eco, navanan umor	
SysOn Duning The No.	WE/86		srfc?	Payel Mikhailov	HSO DOBON	20.00-00.00	THE STORY OF THE PROPERTY OF T	SED STATIONS: E
Mysuka, Internet madeus	Fido/89		usdn	AGUOUGN XBAL	V 17 00751	20.00.00.00	SO BO DO DE BCD	
Ночью с втор, на средужем	91		Bidb	Alox Consument	AA2 00051	23 00-08 30	210-0172 23 00-08 30 23 00-08 30 19200 287 Alex	e Pentagram 210-0
	Home/70, Fido/74.3		gm	Victor Services	14400 000	См.коммент	325 См. коммент	erlock Holmes 272-1325 CM. KOMMENT CM. KOMMENT 14400 LISB Victor ST.
			191	Silancos Colosion	14400 1150	23 00-06 00	395 23.00-06.00	encer's World 260-5395 23.00-06.00 23.00-06.00 34400 ISB Silencer
Duke Nukem, 10/10 peiner	Home/161 20, Fido/82.9		Specia	Olon Donahot	14400 MNP	23.00-06.00	231-2120 23.00-00.06 23.00-06.00 14400 MNP	name 231-2
Fully music support	L			241-7641 23.00-07.00 23.00-07.00 14400 USB Andrew Makeren	14400 USR	23.00-07.00	641 23,00-07.00	d World 241-7
Фирма "ГВиН Сервис"	Home/35.8		Uidi	Konstantin Mosou	28800 MIT	24h	1-3090 19 00-09 00 24h	GIC 211-3
Люблю chat	Home/221.27, Fido/104.27 Люблю char		Striken	Alaxan Endettin	14400 MNP	19.00-08.00	220-3542 19.00-08.30 19.00-08.00 14400 MNP Alary Endott	/-Soft 220-3
	FIdo/41 8, ECN/18		Perna	AGYOR AND AND	ZERON ZYX	23.00-08.00	211-1974 23.00-08.00 23.00-08.00 28800 ZYX	een Peace 211-1
Бухгалтерское ПО, лабы 60			4011	Max Poloras	14400 MND	23 00-07 00	20-2657 23.00-07.00 23.00-07.00 14400 MNP Max Polares	220-2
internet stuff, new aidstead			1	14400 USR Aleksandr Villande	14400 USB	none	266-8289 18.00-08.30 none	onomic 266-8
BBSLIST Support station	AND CHOCKED ON FIGURES	2001 2 140		259-4643[22:00-07:00 22:00-07:00 14400 USR Andrew Killen	14400 USR	22.00-07.00	1643 22 00-07 00	rov's 259-4
		324.2146	100	Mike Budkin	28800 ZYX	22,00-11.00	224-2147 00.00-11.00 22.00-11.00 28800 ZYX Mike Budkin	iameleon 224-2
			1					REE STATIONS:
000 CBET-		-	- CHILL	4 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	-		7-7777	NSK, code (017)-777-7777
Homenet support	1000043, F100004,40	1	200	Oleg Iran	14400 GVC Oleg Jran	none	83 21,00-08.00 none	11 L1d 31-583
	Domestar Elastar an	1	n n	14400 GVC Sergey Shestel	14400 GVC	none	08 21,00-07.00 none	ont BREED 55-708
Comment	CCS Address	The same of	1				77-77-777	ORISOV, code (01777)
		Voles e	Non	Syson's Name	Modem	DUSWOOMA	TO THE PERSON AND AND AND AND AND AND AND AND AND AN	1000

g - игры f - графика m - есть mail only часы s - звук е - вопросы обража q - запись на приемп

Об изменениях и открытии новых станций сообщайте на BBS сети "НОМ об Ктолипен возможности сообщений НОМЕ. BBSLIST на имя ILYA TCHAIKO ва 220116, а/я 690.

Информация приведена с ведома Системных Операторов станций BBS. Авторское право: ©Илья Чайковский, 2:450/70, 555:172/50.

В данном списке могут находиться только те станции BBS, о реальном суще нии которых Автор поставлен в известность посредством анкеты, высланной по указанному адресу. Форму АНКЕТЫ (бланк) вы можете найти во всех компланного Списка, распространяемого через BBS сети HomeNet, а также по кругы ным станциям г. Минска. АНКЕТУ следует высылать по адресу: г. Минск, 22011 на 690, Чайковскому Илье.

ела

так как они будун ся на шине во врем ки следующего ар довательно, можем период сигнала СМ рить считывания лучаемое врем у 5+2+2=11 такм образом мы имеем в быстродействи порядка 20%. Пр тельность компью этом повышается по на 10-15. Кстат EDO-память назым Как Вы помните, драі дватывающий 33h п еет свыше трех деся й, управляющих ее ра пренные ранее функти спользовать мывим дользовать мывим дользовать мывим дользовать мывим дользовать мышь под себя двучение нового мати спорторые подолим выпользовать физиронх, она должна была выполняющая обігь загружев, выполняющая обір врывания, в просторев, выполняющая обір врывания, в просторев, выполняющая обір врывания, в просторев,

потрого, какое расш программа. Если др иширение .sys, его м пътолько при загру: ной системы. Для э ппід.sys необходив вмS-DOS драйвер и двумя способами

реуіСЕ=MOUSE.S Такой способ загру-пользовался во врег вения MS-DOS. В на

целе

жлассические ал вестные еще в сере сятых годов, не уті о значения и по сеі горитмы помогут в роритмы послужат ходом программы бысгрым мими и послужат ходом программы бысгрым на послужат кое рекурсия или бипровка. Конечно, городах программирова не надо явно задава им поиска или сор в то уже сделано за в назработчиков, и в походит, вапии про команды. Но продить все примеры ного, обладает хорош ноотью. Но тем, кто знает, расстраивать со переписать их на лереписать на лереписать их на лереписать на легодного острущений к поч

жонечно, если корупрованы по кли ственный способ об обходимую — это вать их подряд. Д упорядоченный ма Для единообраз тать, что элементы по возрастанию. Не очвидное, сво выбрать в нем пробный элемент, ты с большим, че значением ключа нем большим ключа

Значения в графе "NOTE": р программирование г есть CD-ROM 1 обратить внимание с коммерция d поддержка Delphi ? случаются сбои

Именно такое заявление сделали представители корпорации NEC в прошлый четверт. Утверждается, что ученые, работающие на компанию, изобрели не больше и не меньше, как новый тип транзистора. С использованием такоготранстора возможно создание микросхемы памяти объемом 10 терабит (1 терабит = 1024 гигабита). Современые технологии, как известно, позволяют изготавливать чипы емкостью до 64 метабит. Утверждается, что новый транзистор имеет разновый транзистор имеет разнад

объявляет терабитным чипом о работах

Через год исполнится 40 лет с того дня, когда в Далласской лаборатории компании Техав Instruments была создана первая интегральная схема. Ее создателем, а заодно и создателем целой индустрии с оборотом порядка 1Т\$ был Джек

Килби (Jack Kilby). Та, первая, схема состояла всего из одного транзистора, трех резисторов и конденсатора. Теперь же на одном кристалле размещается до 125 миллионов транзисторов. Сам Джек Килби, которому сейчас исполнилось 73 года,

говорит, что успехи микроэлектроники поражают его не меньше, чем современников. То есть он, конечно, ожидал чего-то похожего, но такого... Кстати, Техав Instruments открывает в Далгасе исследовательскую дабораторию имени Джека Килби (стоимостью 150М\$). А ведь сорок лет это не так уж и много, что же будет еще через сорок?

К_В НОВОСТИ HARDWARE

Скоро исполнится 40 лет

интегральным схемам

NEC

мер затвора порядка 14 нм (против 40 нм в существующих схемах). При его изготовлении применялся специальный магериал, разработанный NEC. Рисунок наносился с помощью электронного пучка (а не ультрафиолетового лазера). Основной проблемой при таком малом размере транзистора являются квантовомеханические эффекты, поскольку электроны на таких дистанциях начинают проявлять волновые свойства (туннелирование). Однако по заявлению ученых именно эти

эффекты и были положены в основу работы нового транзистора (названного Surface Tunnel Transistor — транзистор с поверхностным туннелированием). Здесь надо отметить, что процесс еще далек от совершенства и возможность его промышленного применения выяснится лишь через несколько лет. Описание новой технологии будет представлено 19 сентября на международной конференции по твердотельным устройствам и материалам. Если данные подтвердятся, то станет возможной настоящая революция в микроэлектронике.