

УДК 621.382.049

ЭВОЛЮЦИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ В КОМПЬЮТЕРАХ

Хилько А.Д., Хатько А.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Михальцевич Г.А.

Микропроцессор является неотъемлемой частью компьютера. Это кремниевый чип, который состоит из миллионов транзисторов и других электронных компонентов, которые обрабатывают миллионы команд в секунду. Микропроцессор – это универсальная микросхема, которая объединяется с микросхемой памяти и микросхемами специального назначения и предварительно формируется программным обеспечением. Он принимает цифровые данные и обрабатывает их в соответствии с инструкциями, заложенными в памяти. Микропроцессор имеет множество функций, таких как функции хранения данных, взаимодействие с различными другими устройствами и многие другие функции. Но основная задача микропроцессора состоит в выполнении различных управленческих и логических операций и команд.

История появления

Коммутаторы в компьютерах, которые использовались в начале 1940-х годов, в основном представляли собой механические реле. Это были устройства, которые открывались и закрывались во время расчетов. Наступил 1950 год, и вакуумные лампы взяли верх. Переход от механического реле к вакуумным лампам был важным технологическим достижением, поскольку вакуумные лампы могли выполнять вычисления значительно быстрее и эффективнее, чем релейные машины. Этот технологический прогресс был недолговечным, потому что лампы имели большие габариты и не имели возможности быть помещены близко друг к другу, потому что они вырабатывали тепло.

Затем появился транзистор, который был признан революционным изобретением. Транзистор превратил компьютер из гигантской электронной машины в прибор сравнимый с размерами одного или нескольких шкафов, все время уменьшающихся в размерах. В результате технологического прорыва транзисторов стало возможным внедрение миникомпьютеров 60-х годов, и революция персональных компьютеров 70-х годов.

Однако исследователи не остановились на развитии транзисторов. Они хотели создать устройство, которое могло бы выполнять более сложные задачи – устройство, которое могло бы интегрировать несколько транзисторов в более сложную схему. Отсюда терминология, интегральные схемы или микросхемы. Поскольку физически это были крошечные частички кремния, их стали называть чипами. Первоначально спрос на микросхемы был, как правило, у военных и аэрокосмических предприятий, которые в большом количестве использовали компьютеры и единственными, которые могли позволить себе использование тех самых компьютеров на то время.

Позже инженеры *Intel* разработали сложный чип. Этот чип мог извлекать данные из своей памяти и интерпретировать данные как инструкции. Термин,

который появился, для описания данного устройства, был «микропроцессором». Таким образом, именно компания *Intel* представила первый микропроцессор в 1971 году, который получил название *Intel 4004*.

Однако именно *Intel 8080* был первым микропроцессором, который мог использоваться в обычных домашних компьютерах. Он был представлен в 1974 году и мог выполнять 8-битные операции. Затем в 1976 году *Intel* представила процессоры 8085, которые являются не чем иным, как обновлением процессоров 8080. Процессоры 8080 отличался добавлением двух инструкций включения/выключения, трех добавленных контактов прерывания и последовательных контактов ввода-вывода.

В 1978 году *Intel* представила микропроцессор модели 8086. Основное различие между процессорами 8085 и 8086 состоит в том, что 8085 – это 8-битный процессор, а 8086 – это 16-битный процессор. Позже *Intel* представила процессор 8087, а затем процессор 8088, который был встроен в персональные компьютеры IBM.

В течение многих лет многие процессоры из 8088, 80286, 80386, 80486, *Pentium II*, *Pentium III*, *Pentium IV*, а теперь и *Core2Duo*, 2-х ядерные и 4-х ядерные процессоры были распространенными на рынке. В таблице 1 показано развитие микропроцессоров компании *Intel* с 1974 г. по 2003 год.

Таблица 1 – Развитие микропроцессоров компании *Intel*

Наименование	Дата выпуска, г.	Количество транзисторов, шт.	Разрядность	Тактовая частота
8080	1974	6 000	8 бит	2 МГц
8085	1976	6 500	8 бит	5 МГц
8086	1978	29 000	16 бит	5 МГц
8088	1979	29 000	8 бит	5 МГц
80286	1982	134 000	16 бит	6 МГц
80386	1985	275 000	32 бит	16 МГц
80486	1989	1 200 000	32 бит	25 МГц
PENTIUM	1993	3 100 000	32/64 бит	60 МГц
PENTIUM II	1997	7 500 000	64 бит	233 МГц
PENTIUM III	1999	9 500 000	64 бит	450 МГц
PENTIUM IV	2000	42 000 000	64 бит	1,5 ГГц
Itanium II Madison	2003	410 000 000	64 бит	1,6 ГГц

Один из современных микропроцессоров, разработанный в 2017 году *Intel Core 7900X* имеет тактовую частоту 3,3 ГГц/4,4 ГГц, 10-ядерный, имеет разрядность 64 бита и содержит 4750 млрд транзисторов, выполненный по 14 нм-технологии. Лучший процессор от *Intel* в 2019 году, *i7-8700K Coffee Lake* (3700 MHz, LGA1151, L3 12288Kb) который привлекает весомым запасом разгона при температуре корпуса, при этом, 40-50°C. Речь идет о 12 потоках и 6

ядрах, мощность каждого из которых составляет 4.7 ГГц (при самостоятельном разгоне).

Таким образом, микропроцессор стал неотъемлемой частью большинства современных гаджетов. Эволюция микропроцессоров, в нынешнее время, можно разделить на девять поколений:

Всего по состоянию на начало 2019 года есть **9 поколений** процессоров:

- **1 поколение** – изготовлено по технологии 45 нм в 2010 г., по технологии 32 нм, 4 ядра, разработка 2008-2010 года, без встроенной графики.
- **2 поколение** – технология 32 нм, 4 ядра, графика *Intel 2000*, 3000, реализация 2011 год.
- **3 поколение** – технология 32-22 нм, 4 ядра, графика *Intel 4000*, реализация 2011-2012 годов. Например, *Intel Core i5-3470T* имел 2 ядра с поддержкой *HT*, остальные – 4 ядра без *HT*.
- **4 поколение** – технология 22 нм, графика *Intel 4600-5200*, релиз 2013 года. *Intel Core i5 4* поколения именовались в формате *i5-4xxx*, с номерами от 4430 до 4690. Модели *Intel i5-4570T* и *TE* были двух-ядерными, остальные – четырех-ядерные.
- **5 поколение** – технология 14 нм и 22 нм, графика *Intel 6200* реализация 2014-2015 года. В серии вышло, например, четырех-ядерные модели: *Intel i5-5575R*, *5675C* и *5675R*.

Все десктопные *i5-5xxx* имели улучшенный графический процессор *Iris Pro*, 128 Мб *eDRAM* памяти. Модели с индексом *R* тоже распаивались на плате и продавались только в составе готовых компьютеров. *Intel i5-5675C*, в отличие от них, он устанавливался в обычный сокет 1150 и был совместим со старыми платами.

- **6 поколение** – технология 14 нм, 4 ядра, графика *Intel 5300-5800*, реализация 2015-2016 годов. В шестом поколении тоже выходили чипы с графикой *Iris Pro* – *Intel i5-6585R* и *6685R*.
- **7 поколение** – технология 14 нм, графика *Intel 6100-6200*, реализация 2017 год. Чипы этой серии носят индексы *i5-7xxx*, номера моделей – от 7400 до 7600К. Разъем процессоров остался прежним (1151), контроллер памяти тоже не изменился, поэтому чипы сохранили совместимость с платами под шестое поколение. Исключение – модель *i5-7640K*, рассчитанная на сокет 2066 (платы *Hi-End* сегмента).
- **8 поколение** – технология 14 нм, 6 ядер, графика *Intel 6100-6200*, реализация 2016-2017 годов. Увеличение числа ядер с 4 до 6, Это подняло их быстродействие до 1,5 раз на фоне предшественников. В серии, например, выпущены чипы с именами формата *Intel i5-8xxx*, и номерами от 8400 до 8600К. Пользователи по достоинству оценят производительность процессоров Intel мощностью 45 Вт с четырьмя

ядрами и восемью потоками для мобильных ПК. Частота достигает 4,2 ГГц благодаря технологии Intel® Turbo Boost 2.0, а емкость кэш-памяти составляет до 8 МБ. Этот процессор для энтузиастов подключается к дискретной графической системе Radeon™ RX Vega M PCIe по высокоскоростным каналам Intel с интерфейсом PCIe, напрямую подключенным к процессору.

- **9 поколение** – технология 14 нм, 8/16 ядер, реализация 2019 г. Самым мощным будет чип *i9-9980HK* с 8 ядрами и 16 потоками. Объем кэша *L3* у него составляет 16 Мб. Ещё здесь есть *9980HK* с тактовой частотой 4,8 ГГц. Модели *i7-9850H* и *i7-9750H* 6-ядерные с 12 потоками, тактовые частоты в режиме разгона 4,6 и 4,5 ГГц соответственно.

Ещё есть две модели *Intel Core i5, 9400H* и *9300H*. Это 4-ядерные процессоры с 8 потоками, объем кэша *L3* равен 8 Мб, частоты 4,3 и 4,1 ГГц.

Самый мощный процессор Интел для стационарного ПК на 2019 год – модель *Core i9-9900K* последнего поколения. Включает 8 физических ядер с 16 потоками и уникальной технологией *Turbo Boost 2.0*. С ее помощью частота повышается с базовых 3.6 до 5 ГГц. Такой производительности хватит для работы с любыми приложениями. При этом взаимодействует с материнской платой *Soket 1151-v2*. Стоит добавить, что чип поддерживает до 64 гигабайт ОЗУ стандарта *DDR4*, и может работать в двухканальном режиме. К преимуществам данной модели также необходимо отнести наличие разблокированного множителя.

Заключение

Микропроцессоры существуют уже более 40 лет. В настоящее время они имеют множество форм, размеров и уровней сложности, обеспечивающих работу всех видов приложений, которые они используют для управления компьютером. Кроме того, процессор компьютерной системы должен взаимодействовать с каким-либо другим полупроводниковым устройством для выполнения своих функций. Устройства, включающие в себя память и устройства ввода-вывода, составляют остальную часть компьютерной системы. Таким образом, мы узнали, как появились и эволюционировали микропроцессоры, и в каком направлении идет дальнейшее их развитие.

Литература

1. Shah, U.S. Microprocessor and its applications / U.S. Shah // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elprocus.com>. – Дата доступа: 07.04.2019
2. Ramesh Goankar, B. Microprocessor Architecture, Design and applications of 8085 / B. Ramesh Goankar // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.brighthubengineering.com>. - Дата доступа: 02.04.2019
3. B. Ram, B. “8085 Microprocessor” / B. Ram // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ukessays.com>. - Дата доступа: 05.04.2019