**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ  
Селегень Владимир Николаевич, студент 2-го курса  
Научный руководитель Горюнова Марина Владимировна, преподаватель высшей категории**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Оскольский политехнический колледж, г. Старый Оскол

В основе любой ЭВМ лежит использование микропроцессоров. Это самое важное устройство любого компьютера. Именно от него зависит уровень производительности любого компьютера, и не только персонального. Микропроцессоры окружают человека везде. Любая электроника в современном обществе снабжена своим микропроцессором.  
В 1971 году был создан первый микропроцессор, а вместе с ним наконец-то родилось четвертое поколение компьютеров.

Центральный процессор (CPU, дословно — центральное обрабатывающее устройство) — электронный блок либо интегральная схема (микропроцессор), исполняющая машинные инструкции (код программ). Иногда называют микропроцессором или просто процессором.Главными характеристиками центрального процессорного устройства (ЦПУ) являются: тактовая частота, производительность, энергопотребление и архитектура.

Ранние ЦП создавались в виде уникальных составных частей для уникальных, и даже единственных в своём роде, компьютерных систем. Позднее от дорогостоящего способа разработки процессоров, предназначенных для выполнения одной единственной программы, производители компьютеров перешли к серийному изготовлению типовых классов процессоров.[1]

Создание микросхем позволило ещё больше увеличить сложность ЦП с одновременным уменьшением их физических размеров.На сегодняшний день Микропроцессор - это центральное устройство ЭВМ, которое выполняет арифметические и [логические операции](http://baza-referat.ru/%D0%9B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8), заданные программой преобразования информации, управляет вычислительным [процессом](http://baza-referat.ru/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81) и координирует работу устройств системы (запоминающих, сортировальных, ввода — вывода, подготовки данных и др.). В вычислительной системе может быть несколько параллельно работающих процессоров; такие системы называют многопроцессорными. Наличие нескольких процессоров ускоряет выполнение одной большой или нескольких (в том числе взаимосвязанных) программ. Основными характеристиками микропроцессора являются быстродействие и разрядность. Быстродействие - это число выполняемых операций в секунду. Разрядность характеризует объём информации, который микропроцессор обрабатывает за одну операцию: 8-разрядный [процессор](http://baza-referat.ru/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80) за одну операцию обрабатывает 8 бит информации, 32-разрядный - 32 бита, 64-разрядный – 64 бита. Скорость работы микропроцессора во многом определяет быстродействие компьютера. Он выполняет всю обработку данных, поступающих в компьютер и хранящихся в его памяти, под [управлением](http://baza-referat.ru/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) программы, также хранящейся в памяти. [Персональные компьютеры](http://baza-referat.ru/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8B) оснащают центральными [процессорами](http://baza-referat.ru/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80) различных мощностей.

Глядя в будущее, можно сказать, что процессоры и платформы будут выделяться не только высокой производительностью самой по себе, но также богатыми и разнообразными вычислительными и коммуникационными возможностями, управлением питанием, повышенной надежностью, безопасностью и управляемостью, а также полной интеграцией со всеми остальными компонентами платформы.

Таблица 1- Эволюция процессоров на примере Intel [2]

201720172017201720162015201220102008200820081999 1993 год

Intel планирует в течение нескольких последующих лет выпустить процессоры, которые будут содержать множество ядер - в некоторых случаях даже сотни. В корпорации считают, что архитектуры Intel с поддержкой многопроцессорной обработки на уровне кристалла представляют будущее микропроцессоров, потому что такие архитектуры позволяют достичь огромных уровней производительности и в то же время обеспечить эффективное управление питанием и эффективный режим охлаждения.[3]

В прошлом повышение производительности традиционных одноядерных процессоров в основном происходило за счет увеличения тактовой частоты. Но постоянное повышение частоты упирается в ряд фундаментальных физических барьеров. Во-первых, с уменьшением размеров кристалла и с повышением частоты возрастает ток утечки транзисторов. Это ведет к повышению потребляемой мощности и выделению тепла. Во-вторых, преимущества более высокой тактовой частоты частично сводятся на нет из-за задержек при обращении к памяти, так как время доступа к памяти не соответствует возрастающим тактовым частотам. В третьих, для некоторых приложений традиционные последовательные архитектуры становятся неэффективными с возрастанием тактовой частоты из-за так называемого фон-неймановского узкого места - ограничения производительности в результате последовательного потока вычислений. При этом возрастают резистивно-емкостные задержки передачи сигналов, что является дополнительным узким местом, связанным с повышением тактовой частоты. Следовательно, необходимо добиваться повышения производительности другими средствами, отличными от повышения тактовой частоты больших монолитных ядер. Решением является принцип «разделяй и властвуй» - разделение задачи на множество одновременных операций и их распределение между множеством небольших вычислительных устройств. В отличие от последовательного выполнения операций с максимально возможной тактовой частотой, процессоры с многопроцессорной обработкой на уровне кристалла будут обеспечивать высочайшую производительность при более приемлемых тактовых частотах благодаря параллельному выполнению множества операций. Новые Архитектуры смогут обойти проблемы, вызванные повышением тактовой частоты.

Очевидно, что последние несколько лет были отмечены большим прогрессом вычислительных систем. Но какими бы ни были достижения прошедших десяти лет, в следующем десятилетии появление и миграция новых приложений и моделей использования на массовые компьютеры определят возросшие требования к вычислительным платформам будущего: высокая производительность, низкое энергопотребление и огромное увеличение функциональности. Учитывая то, что фактически произошел титанический сдвиг в моделях использования компьютеров, определяются и проектируются компьютерные платформы будущего, которые существенно, глобально изменят не только вычисления, но также интерфейсы и требования к инфраструктуре.

Специализированное аппаратное обеспечение - важная составляющая архитектур будущих процессоров и платформ. Примеры таких устройств, реализованные в прошлом - вычисления с плавающей запятой, обработка графики и сетевых пакетов. В течение нескольких последующих лет в процессорах специализированное аппаратное обеспечение будет использоваться для широкого спектра задач. Возможные варианты включают: критические функциональные блоки приемопередатчиков для беспроводных сетей, цифровую обработку сигналов, рендеринг трехмерной графики, расширенную обработку изображений, распознавание речи и рукописного текста, расширенные функции безопасности, надежности и управления, обработка XML и других интернет-протоколов, извлечение информации, а также обработка естественных языков.

По мере постоянного роста производительности непосредственно процессоров доступ к памяти может стать серьезным «узким местом». Для того чтобы загрузить множество высокопроизводительных ядер соответствующим количеством данных, важно организовать подсистему памяти таким образом, чтобы память большой емкости находилась на кристалле и ядра имели к ней прямой доступ. Некоторые области памяти могут быть выделены определенным ядрам, совместно использоваться группами ядер или использоваться всеми ядрами глобально, в зависимости от потребностей приложений. Такая гибкая возможность изменения конфигурации необходима для того, чтобы ликвидировать «узкое место» производительности, когда множество ядер будет соперничать за доступ к памяти.  
Для управления всеми этими сложными процессами: назначением задач ядрам, включением и выключением ядер при необходимости, реконфигурацией ядер при изменении рабочей загрузки и многими другими микропроцессорам потребуется изрядная доля встроенных интеллектуальных способностей. В архитектурах с развитыми возможностями параллельной обработки процессор сам по себе сможет выполнять несколько потоков вычислений, невидимых на пользовательском уровне, разделяя приложение на потоки, которые могут выполняться параллельно. Один из способов эффективного выполнения всех этих задач - встроенное микроядро, дополняющее ПОвысокого уровня для решения задач всестороннего управления аппаратным обеспечением.[4]

Для работы микропроцессоров будущего потребуется несколько уровней виртуализации. Например, виртуализация необходима для того, чтобы скрыть сложную структуру аппаратного обеспечения от расположенного выше ПО. Виртуализация также будет использоваться для обеспечения управляемости, надежности и безопасности. Например, процессор можно разделить на множество виртуальных процессоров, часть из которых будет выделена для задач управления и безопасности, а остальные будут управлять приложениями.

В настоящее время увеличение производительности на один процент вызывает повышение потребляемой мощности на три процента. Это происходит из-за того, что при уменьшении размера транзисторов и их плотности на кристалле, наряду с тактовой частотой увеличивается и ток утечки, что ведет к нагреву и неэффективному расходованию электроэнергии. Если рост плотности транзисторов будет расти нынешними темпами, то без усовершенствований управления питанием микропроцессоры будут выделять десятки тысяч ватт тепла на квадратный сантиметр. Чтобы удовлетворить потребности будущего, необходимо существенно сократить потребляемую мощность. Для этого будут использоваться несколько технологий. Как упоминалось выше, процессоры будут состоять из десятков и даже сотен небольших ядер с низкой потребляемой мощностью и интеллектуальным управлением питанием, которое сможет значительно сократить потери электроэнергии, позволяя процессору использовать только те ресурсы, которые нужны в данный момент. Кроме этого, архитектура будет обеспечивать ультравысокую производительность без ультравысоких тактовых частот, что позволит обойти некоторые проблемы тока утечки, связанные с увеличением частоты. Задачи, критичные по времени, будут работать на быстрых ядрах с большей потребляемой мощностью, в то время как остальные - на более медленных с пониженным энергопотреблением. Основная цель этих усовершенствований - построение архитектур с интеллектуальным управлением питанием, которое сможет автоматически реконфигурировать процессор с учетом потребностей питания и рабочей нагрузки.

Для того чтобы в полной мере получить преимущества от использования будущих архитектур, задачи должны быть существенно распараллелены - например, разделены на подзадачи, которые могут выполняться одновременно на множестве ядер. Сегодняшние одноядерные и многоядерные процессоры способны одновременно обслуживать всего несколько потоков. Будущие процессоры смогут обрабатывать множество потоков - сотни, а в некоторых случая даже тысячи. Некоторые задачи можно достаточно просто распараллелить, т. к. процессор и микроядро смогут обеспечить необходимую многопоточность [5].

Анализируя сегодняшние потребности и тенденции, можно утверждать, что архитектура процессоров и платформ должна двигаться в направлении виртуализированной, реконфигурируемой архитектуры с большим числом ядер, богатым набором встроенных функциональных возможностей, большим объемом внутрикристальной памяти и интеллектуальным микроядром. Такая эволюция архитектур, сопровождаемая необходимостью увеличения объемов вычислений и строгим соблюдением совместимости с тысячами существующих приложений, создает уверенность в том, что процессоры и платформы в ближайшие годы станут основой для создания огромного количества фантастических и интеллектуальных новых приложений, которые изменят наш бизнес и образ жизни так, как мы даже не можем представить.

Список использованных источников

1. [Клочков Г.Л.](http://mexalib.com/author/%D0%9A%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%93.%D0%9B.)   [Цифровые устройства и микропроцессоры. - 2014](http://mexalib.com/view/16492)
2. Данные с сайта chaynikam.info/cpu\_table
3. Гивоне, Д., Россер, Р. Микропроцессоры и микрокомпьютеры: Вводный курс.- М.,2015
4. [Шевкопляс Б.В.](http://mexalib.com/author/%D0%A8%D0%B5%D0%B2%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D1%8F%D1%81%20%D0%91.%D0%92.)   [Микропроцессорные структуры. Инженерные решения](http://mexalib.com/view/2728).- 2013
5. [Токхайм Р.](http://mexalib.com/author/%D0%A2%D0%BE%D0%BA%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BC%20%D0%A0.)   [Микропроцессоры. - 2016](http://mexalib.com/view/2723)