

ВИКИПЕДИЯ

Intel i960

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

i960 (или **i80960**) — RISC-процессор Intel, популярный в 1990-х годах. Применялся во встраиваемых системах и микроконтроллерах.

В конце 1990-х годов выпуск Intel i960 был прекращён из-за соглашения с DEC, в котором Intel получила право производить StrongARM CPU.



Микропроцессор Intel i960CA

В настоящее время используется в некоторых военных и промышленных электронно-вычислительных устройствах и в аэрокосмической отрасли для БЦВМ.

Содержание

Происхождение

Архитектура

Варианты i960

Серия 80960K

Серия 80960C

Серия 80960J

80960VH

Провал архитектуры i960

Текущий статус

Примечания

Ссылки

Происхождение

Проектирование i960 было начато в связи с провалом проекта iAPX 432 в начале 1980-х годов. Особенностью iAPX 432 являлась поддержка на аппаратном уровне языков, поддерживающих разметку, защиту памяти и сбор мусора — таких, как Ада и Лисп. Но, из-за ряда проблем (сложность обучения программированию, гибридные компоненты реализации и др.), iAPX 432 обладал сравнительно низкой производительностью.

В 1982 году Intel и Siemens создали совместную компанию BiiN (шутливая расшифровка — англ. *Billions Invested In Nothing*, миллиарды инвестиций в ничто), одной из задач которой была разработка отказоустойчивой объектно-ориентированной системы с аппаратной поддержкой языка Ада. К этому проекту присоединились многие участники команды i432. В качестве руководителя проекта был приглашен Гленфорд Майерс, ранее работавший в IBM.

Первые рабочие чипы нового процессора появились в конце 1985 года.

По причине внутренней конкуренции с 80386 и с i860 (ещё одного RISC-процессора Intel), i960 не стал процессором общего назначения, но зато нашёл применение в сфере высокопроизводительных 32-битных встраиваемых систем.

Архитектура

Во избежание проблем с производительностью, с которыми столкнулся i432, в i960 была использована архитектура RISC (в полном объёме — только в **i960MX**), а подсистема памяти стала 33-битной — 32-битные слова и один бит, указывающий на «защищённость» памяти. Была выбрана оригинальная Berkeley RISC-архитектура, особенно в части использования технологии регистровых окон («register windows»), которая обеспечивает более быстрый вызов процедур. Конкурирующая архитектура Стэнфордского университета, реализованная в MIPS, не использует эту систему, полагаясь в этом вопросе на компилятор. Как и в большинстве 32-битных архитектур, в отличие от 80386, i960 имеет 32-битную «плоскую» память без сегментации. Для архитектуры i960 также предполагалась суперскалярная реализация выполнения команд.

Варианты i960

Полноценный **i960MX** выпускался только для рынка военных изделий. Наиболее сходный с ним **i960MC** использовался в высокопроизводительных встраиваемых системах. i960MC включал все особенности оригинальной системы ViiN, но, поскольку многие из них не были описаны в документации, пользователи задавались вопросом, почему размер i960MC настолько велик, а многие его выводы маркированы как «не подключено».

Серия 80960K

Версия основного RISC-ядра без управления памятью и без математического сопроцессора, FPU именовалась **i960KA**, а с сопроцессором — **i960KB**. Были и другие версии, одинаковые внутри и отличающиеся только маркировкой. Это означает, что процессоры обладали значительно более широкими возможностями, чем необходимо для фактически поддерживаемого набора функциональных возможностей, и в результате более дорогими в производстве.

i960KA использовался как недорогой 32-битный процессор для лазерных принтеров, графических терминалов и других встраиваемых систем.

Серия 80960C

Появившийся в 1989 году **i960CA** был первой полноценной реализацией RISC архитектуры i960. Он обладал новым недавно разработанным суперскалярным RISC-ядром и необычной для того времени адресуемой кэш-памятью. Поскольку архитектура предназначалась для высокопроизводительных встраиваемых систем, в ней по-прежнему не было FPU и MMU. i960CA, по общему мнению, был первой суперскалярной реализацией RISC в одной микросхеме. Процессоры серии **C** включали лишь одно арифметическо-логическое устройство, но могли выполнять одновременно арифметические операции, адресацию памяти и операции перехода, а также, при определенных обстоятельствах, выполнять две инструкции за такт. Первые версии работали на частоте 33 МГц, были анонсированы чипы с быстродействием 66 MIPS. Микроархитектура i960CA была разработана в 1987—1988 годах и официально представлена 12 сентября 1989 года.

Позже, в **i960CF** был включён математический сопроцессор, но в нём по-прежнему отсутствовал блок управления памятью, MMU.

Серия 80960J

80960VH

Провал архитектуры i960

Intel пытается укрепить i960 в I/O контроллере устройства рыночного I2O стандарта, но этого мало, успех ушёл и проектные работы в конечном итоге завершились. К середине 1990-х по соотношению цена/производительность привлекательность процессора i960 упала в сравнении с появившимися конкурирующими предложениями. Intel разработала версии имеющие более низкое энергопотребление, которые могли бы быть использованы в системах, питающихся от батарей, но эти версии никогда не использовались.

В 1990 году команда разработчиков i960 была переброшена на разработку процессоров, совместимых с 80386 — а именно процессора P6, который позднее стал Pentium Pro. Проект i960 был передан другой, меньшей команде разработчиков, главным образом повлиявшей на его окончательный провал.

Текущий статус

Из-за высокой производительности в расчёте XOR процессор Intel 960 часто используется для управления мощными RAID-контроллерами SCSI дисковых массивов (хост-адаптер карт). Процессор i960RS также используется Adaptec в контроллере AAR-2400A, который использует четыре PATA-диска для создания RAID5-системы хранения данных для небольших ПК-серверов и рабочих станций.

Архитектура Intel 960 также используется в игровых автоматах и будет использоваться до тех пор, пока процессоры могут быть куплены. В настоящее время они используются в IGT S2000. Процессор серии J встречается в продукции французской компании IER (принтер IER-506)

Intel 960 процессор используется также в САПР фирмы Kelvin Hughes.

Процессор использовался в отказоустойчивых бортовых ЭВМ истребителей F-22, где применены 2 ЭВМ по 66 модулей каждая, основой которых является процессор i960.^[1] Их планировалось заменить в F-22, произведенных после 2004—2005 годов.^[2]

Примечания

1. *JR Wilson*. F-22 avionics designers rely on obsolescent electronics, but plan for future upgrades (<https://www.webcitation.org/6Gu7LT6pQ?url=http://www.militaryaerospace.com/articles/print/volume-12/issue-5/news/f-22-avionics-designers-rely-on-obsolescent-electronics-but-plan-for-future-upgrades.html>) (1 мая 2001). — «Air Force's new F-22 Raptor ... its avionics architecture ... relies on an Intel microprocessor — the i960MX — that went out of production four years ago... For the F-22, an upgrade to a new PowerPC processor already is on the drawing board, beginning with Lot 5 production of the aircraft around 2004. ... In addition to the Intel i960MX-based multiprocessor (a cluster of 35 processors), the suite uses an F-22-unique signal processor from Raytheon .» Архивировано из оригинала (<http://www.militaryaerospace.com/articles/print/volume-12/issue-5/news/f-22-avionics-designers-rely-on-obsolescent-electronics-but-plan-for-future-upgrades.html>) 26 мая 2013 года.
2. 32.3.1 Common Integrated Processor (CIP) (http://www.davi.ws/avionics/TheAvionicsHandbook_Cap_32.pdf) . Дата обращения: 25 мая 2013. Архивировано (https://web.archive.org/web/20130903143148/http://www.davi.ws/avionics/TheAvionicsHandbook_Cap_32.pdf) 3 сентября 2013 года.

Ссылки

- i960 на сайте Intel (<http://developer.intel.com/design/i960/INDEX.HTM>)
- i960 с изображениями и описанием процессора (<http://www.cpu-collection.de/?I0=co&I1=Intel&I2=i960>)
- Справочное руководство по архитектуре процессора BiiN (описание набора инструкций i960MX) (http://bitsavers.org/pdf/biin/BiiN_CPU_Architecture_Reference_Man_Jul88.pdf)

Источник — https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Intel_i960&oldid=131451925

Эта страница в последний раз была отредактирована 4 июля 2023 в 07:09.

Текст доступен по лицензии Creative Commons «С указанием авторства — С сохранением условий» (CC BY-SA); в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Фонд Викимедиа (Wikimedia Foundation, Inc.)