

# Компютърна система с процесор Pentium II

## 1. Процесорът Intel Pentium II

### 1.1 Общо представяне

Intel представят процесора Pentium II, известен и под името Klamath, през май 1997 година. В основата си Pentium II е същият процесор от шесто поколение като Pentium Pro, но с добавена MMX технология, която включва удвоен размер на L1 кеша и 57 нови MMX инструкции.

От физическа гледна точка този процесор променя линията на поведение на дотогавашните процесори. До появата му повечето процесори се инсталират в цокли, а при Pentium II – на специална карта, която се поставя в слот, наречен Slot 1. Причината за това е, че при Pentium II кеш паметта от второ ниво L2, на която Pentium Pro дължи до голяма степен своята производителност, вече не се намира в същия корпус, в който е ядрото на процесора, а в отделен чип. За разлика от Pentium Pro L2 кеша работи само с половината от тактовата честота на процесора, което се компенсира с удвояване на размера му от 256 KB на 512 KB. Процесорът, L2 кеш паметта (която се състои от 4 модула), както и TAG-RAM се монтират на малка печатна платка, запечатана в касета, изработена от метал и пластмаса (фиг. 1). Тази касета се вмъква в специализиран слот на дънната платка, наречен Slot 1 (с 242 извода), който много наподобява на разширителен слот за адаптерни карти. Причината L2 кеш паметта да бъде изведена извън корпуса на процесора е главно поради производствени проблеми, водещи до високи разходи. При монтажа на Pentium Pro, когато се вгражда и свързва L2 кеша, ако се получи дефект трябва да се бракува целият чип. Когато паметта е отделно, модулите могат да се проверяват отделно и след това да се монтират чрез запояване върху платката и така значително се намалява брака.



фиг. 1 Процесорна платка за Pentium II (вътре в SEC касетата).

Интел предлагат Pentium II процесорите със следните скорости (табл.1):

**табл. 1 Версии на Pentium II**

Скорост на процесора	Множител	Скорост на дънната платка	Технолог. процес	Напрежение
Pentium II 233MHz	3.5x	66MHz	0,35 микрона	2,8 V
Pentium II 266MHz	4x	66MHz	0,35 микрона	2,8 V
Pentium II 300MHz	4.5x	66MHz	0,35 микрона	2,8 V
Pentium II 333MHz	5x	66MHz	0,25 микрона	2,0 V
Pentium II 350MHz	3.5x	100MHz	0,25 микрона	2,0 V
Pentium II 400MHz	4x	100MHz	0,25 микрона	2,0 V
Pentium II 450MHz	4.5x	100MHz	0,25 микрона	2,0 V

Ядрото на процесора се състои от 7,5 милиона транзистора и е базирано на усъвършенстваната P6 архитектура на Intel. Производството на процесора започва по 0,35-микронен процес, но по-късните версии (от 333 MHz нагоре) използват 0,25-микронен процес. Това позволява размерът на кристала да се свие, което пък довежда до по-високи честоти на ядрото и по-ниска консумация на енергия. Един 333-мегагерцов Pentium II процесор е с около 75%-150% по-производителен спрямо един Pentium на 233MHz с MMX технология, и е около 50% по-бърз при изпълнение на мултимедийните тестове. Вижда се, че по-високоскоростната версия на Pentium II всъщност използва по-малко енергия от най-бавната 233 MHz версия. Това се осъществява чрез използване на по-миниатюрния 0,25-микронен процес и работа на процесора при по-ниско напрежение – само 2.0 V. Pentium III и следващите поколения процесори продължават тази тенденция като използват процеси с все по-малки размери и по-ниски напрежения.

## 1.2 Характеристики на процесора Pentium II

Спецификациите на процесорите Pentium II са дадени в Таблица 2.

**Таблица 2 Спецификации на процесора Pentium II**

Скорости на системната шина	66MHz, 100MHz
Множител на тактовата честота	3,5x, 4x, 4,5x, 5x
Размер на кеша	16KBx2 (32KB) L1, 512KB L2 на 1/2 от честотата на ядрото
Вътрешни регистри	32-битови
Външна шина за данни	64-битова системна шина с ECC; 64-битова шина на L2 кеша с опционален ECC
Адресна шина	36-битова
Максимална адресируема памет	64 GB
Виртуална памет	64 TB
Физическа опаковка	Касета с конектор с печатни контакти (SECC), 242 извода
Размери на касетата	5,505 инча (1 2,82 см) x 2,473 инча (6,28 см) x 0,647 инча
Математически копроцесор	Вградено устройство за операции с плаваща запетая (FPU)

### 1.3 Особенности в архитектурата на процесора Pentium II

Като оставим настрана бързодействието, най-добрият начин за характеризиране на Pentium II е като го считаме за Pentium Pro с MMX технология и леко модифицирана конструкция на кеша. Той има същите възможности за многопроцесорна мащабируемост, както Pentium Pro, а също и интегриран L2 кеш. Добавени са 57-те ориентирани към мултимедийно съдържание нови инструкции, пренесени от MMX процесорите, както и възможността за по-ефективна обработка на циклично повтарящи се команди. Като част от MMX разширението е удвоен и размерът на вътрешният L1 кеш спрямо този на Pentium Pro (от 16KB до 32KB в Pentium II).

Процесорът Pentium II включва в себе си динамичното изпълнение (Dynamic Execution), което е уникална разработка за повишаване на производителността. За пръв път тази технология се използва в Pentium Pro. Главните характеристики на динамичното изпълнение са следните: предсказване на множество преходи - ускорява изпълнението чрез предсказване на хода на програмата по няколко различни пътища; анализ на потока от данни - анализира и променя реда на изпълнение на инструкциите в програмата, за да се изпълняват тези, които имат готовност за това; и спекулативно изпълнение, което гледа напред спрямо програмния брояч и изпълнява инструкции, които ще потърбват скоро.

Подобно на Pentium Pro, Pentium II също притежава DIB архитектура (*Dual Independent Bus*), която се характеризира с две независими шини в процесора - шината на L2 кеша и системната шина за връзка с главната памет. Pentium II процесорът може да използва и двете шини едновременно, като по този начин успява да прехвърля два пъти повече данни спрямо процесор с една шина. DIB архитектурата позволява на L2 кеша на 333-мегахерцовия Pentium II да работи 2,5 пъти по-бързо от L2 кеша на Pentium процесора. С растенето на скоростта на процесора, пропорционално расте и скоростта на L2 кеша (той работи на половината от честотата на процесора). Също така конвейерната системна шина позволява едновременни паралелни транзакции вместо единични последователни транзакции. Заедно, тези подобрения на DIB архитектурата предлагат до три пъти по-висока производителност спрямо архитектурата с една шина на обикновен Pentium.

Системната шина на Pentium II осигурява безпроблемна поддръжка на до два процесора. Това позволява евтина двупосочна мултипроцесорност по шината на L2 кеша. Тези системни шини са конструирани специално за сървъри или други отговорни системи, където са от особено значение надеждността и целостта на данните. Всички Pentium II процесори включват също така защитени по четност сигнали на системната шина за заявка и отговор на адреси с механизъм за повторение, осигуряващи висока надеждност и цялост на данните.

Таговата RAM памет, включена в L2 кеша, позволява кеширането на максимум 512MB основна памет при Pentium II процесорите от 233MHz до 333MHz. Версиите от 350MHz нагоре включват разширена тагова RAM памет, позволяваща кеширането на цели 4GB основна памет.

Pentium II генерира значително количество топлина, която трябва да бъде разсеяна. Това се постига чрез инсталиране на охладител върху процесора. Много от Pentium II процесорите използват активни охладители, включващи вентилатор. За

разлика от вентилаторите на предишните Vox процесори на Intel, тези се включват към конектор с три извода, разположен на дънната платка. Повечето дънни платки включват в себе си няколко конектора за вентилатори, за да осигурят необходимото захранване.