



# Historia procesorów firmy Intel

## Pentium P5

m@v€K pud3£k0

Urządzenia Techniki Komputerowej

# Spis treści

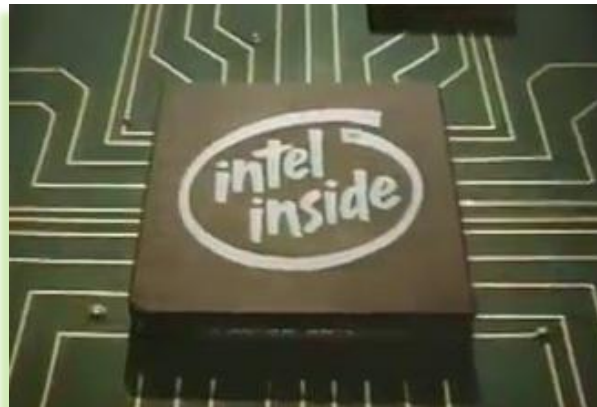
- Nazwa Pentium
- Marketing Intela
- **Pentium P5**
- Charakterystyka Intel Pentium
- Architektura Intel Pentium
- Wnętrze Intel Pentium A80501 66 SX950
- Rozwiązania zastosowane w Pentium
- Modele Pentium
- Pentium FDIV bug
- Narzędzie pentNT
- **Pentium MMX**
- Charakterystyka Intel Pentium MMX
- Architektura Intel Pentium MMX
- Rozwiązania zastosowane w Pentium MMX
- Wnętrze Intel Pentium MMX
- Modele Pentium MMX
- Tillamook
- Instrukcje MMX
- It's All About the Pentiums

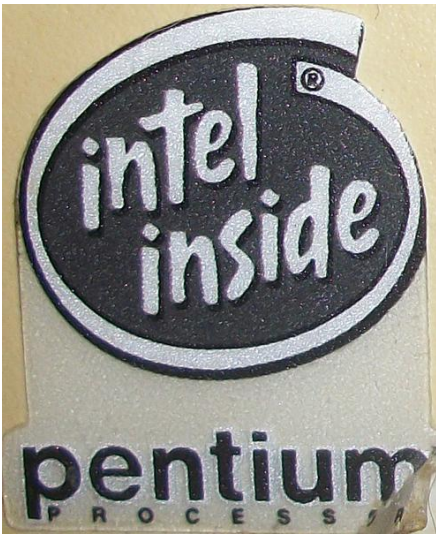
# Nazwa Pentium

- Procesor Pentium miał się początkowo nazywać 80586 lub i586. Jednak Intel nie mógł zarejestrować samych cyfr jako znaku towarowego. Wybrał więc nazwę „Pentium”.
- Nazwa wzięła się z greckiej cyfry „**pięć**” (πέντε 'pente') - oznacza piątą generację procesorów - i końcówki łacińskiej **-ium**.
  - W pierwszych programach powstałych w tym czasie i w ich dokumentacji używano jednak terminu „i586”.
- Nazwa Pentium była zabiegiem marketingowym symbolizującym nową jakość. Stworzyła wyraźną i rozpoznawalną markę komputerową.
  - Wynajęto firmę marketingową Lexington Branding w celu rozpropagowania nowej nazwy procesora.
- Było to coś odmiennego od nazywania komputera samą liczbą.
- David Placek z Lexington Branding wyjaśnia dlaczego konieczna była zmiana.
  - Sprzedawca mówi tobie, że ten komputer ma procesor 286, a ten ma 386. Ty pytasz „A co to znaczy?”. A on odpowiada: „Jest szybszy”. Ale poza tym nie niesie to żadnej innej informacji. Procesor Intela potrafił przetwarzać grafikę i wideo tak, że stał się podstawą komputerów domowych.
- Był nową jakością. Konieczna była wyraźna i dobrze brzmiąca nazwa.

# Marketing Intel

- Pragnieniem firmy była chęć wyróżnienia się na rynku wśród grupy producentów tańszych odpowiedników.
- Celem Intelu było zwiększenie świadomości marki wśród klientów i dystrybutorów sprzętu komputerowego.
- Z tych powodów fundusz **Market Development Funds** (MDF). Oficjalnie był to fundusz działań marketingowych. Praktycznie fundusz łapówkarski.
  - MDF służył do przekazywania producentom sprzętu co miesiąc **około 6 proc. od przychodów** Intelu ze sprzedaży mikroprocesorów.
- Warunkiem było umieszczanie na produktach i w reklamach, logo Intel Inside.
  - Intel udostępniał dla każdego z producentów konto, z którego firmy komputerowe **mogły finansować własne działania** marketingowe.
  - Reklama teoretycznie była niezależna, ale musiała być zgodna z wizją firmy.
- Producenci nie mogli używać w swoim sprzęcie konkurencyjnych procesorów. Złamanie porozumienia skutkowało usunięciem z programu reklamowego.
- Metoda Intelu okazały się niezwykle skuteczne. W krótkim czasie firma pokonała konkurencję i zagnieździła się w świadomości użytkowników.





# INTEL PENTIUM

# Intel Pentium

- Nowa architektura Pentium oferowała dwukrotnie większą moc obliczeniową w porównaniu z intelowskimi 486.
- Wynikało to z podwojenia ilości potoków stałoprzecinkowych, usprawnienia jednostki zmiennoprzecinkowej FPU.
- Poszerzono szynę pamięci z 32 bit do 64 bit oraz rozdzielono pamięć cache na przeznaczoną dla kodu oraz dla danych.

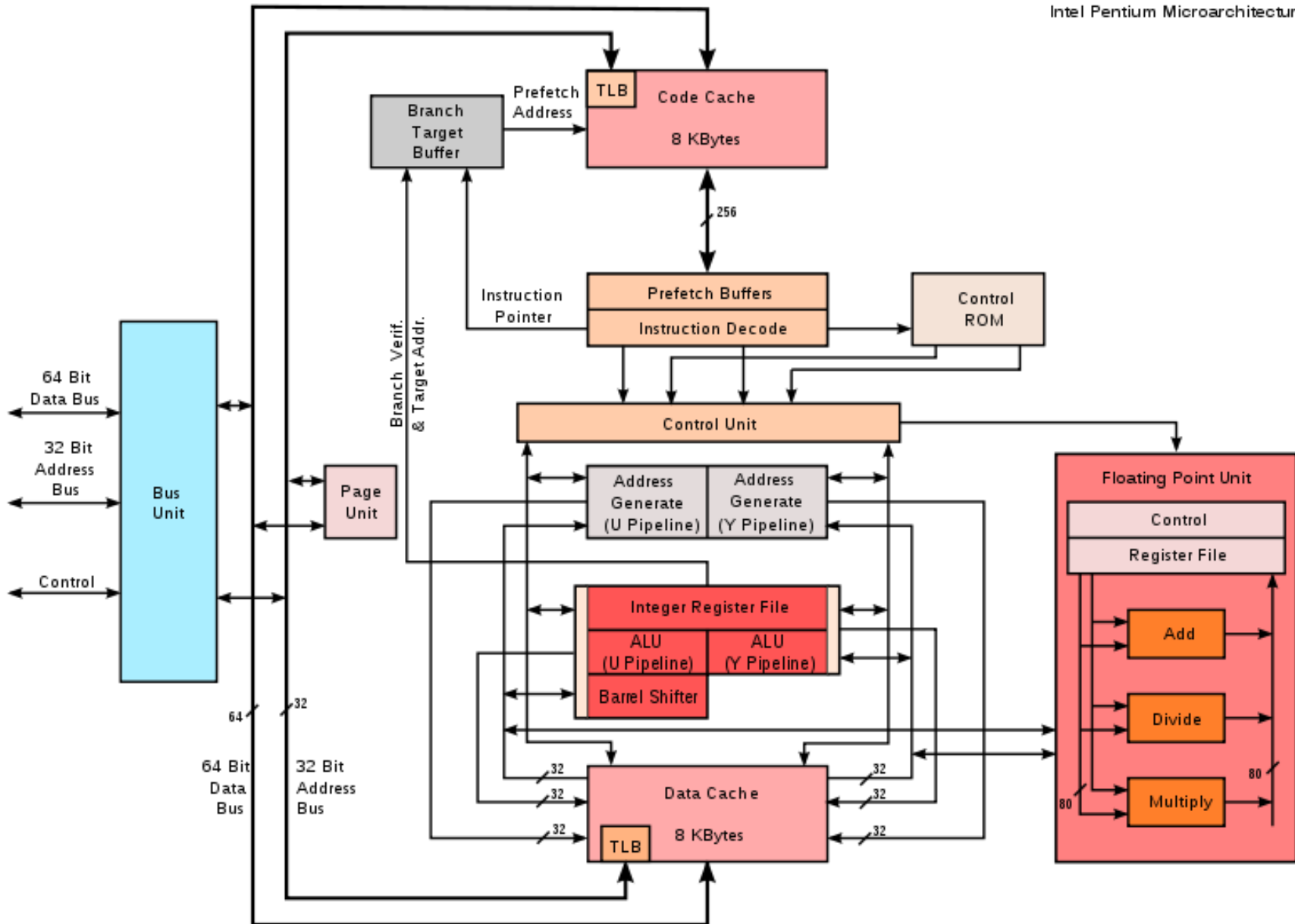


# Charakterystyka Intel Pentium

<b>Informacje ogólne</b>	
Data wprowadzenia	22 marzec 1993
Ilość tranzystorów	3 300 000
Technologia wykonania	0,35 – 0,8 $\mu\text{m}$
Wielkość płytki krzemu	294 $\text{mm}^2$
<b>Szybkość pracy</b>	
Taktowanie rdzenia procesora	60 MHz – 200 MHz
Taktowanie magistrali systemowej	60, 66 MHz
Szerokość magistrali danych (wewnętrzna/zewnętrzna)	64 (RAM)/32 bity
Szerokość magistrali adresowej	32 bity
<b>Obsługa pamięci operacyjnej</b>	
Adresowalna pamięć	4 GB
<b>Parametry zasilania</b>	
Napięcie rdzenia $V_{\text{core}}$	3,3V, 5V

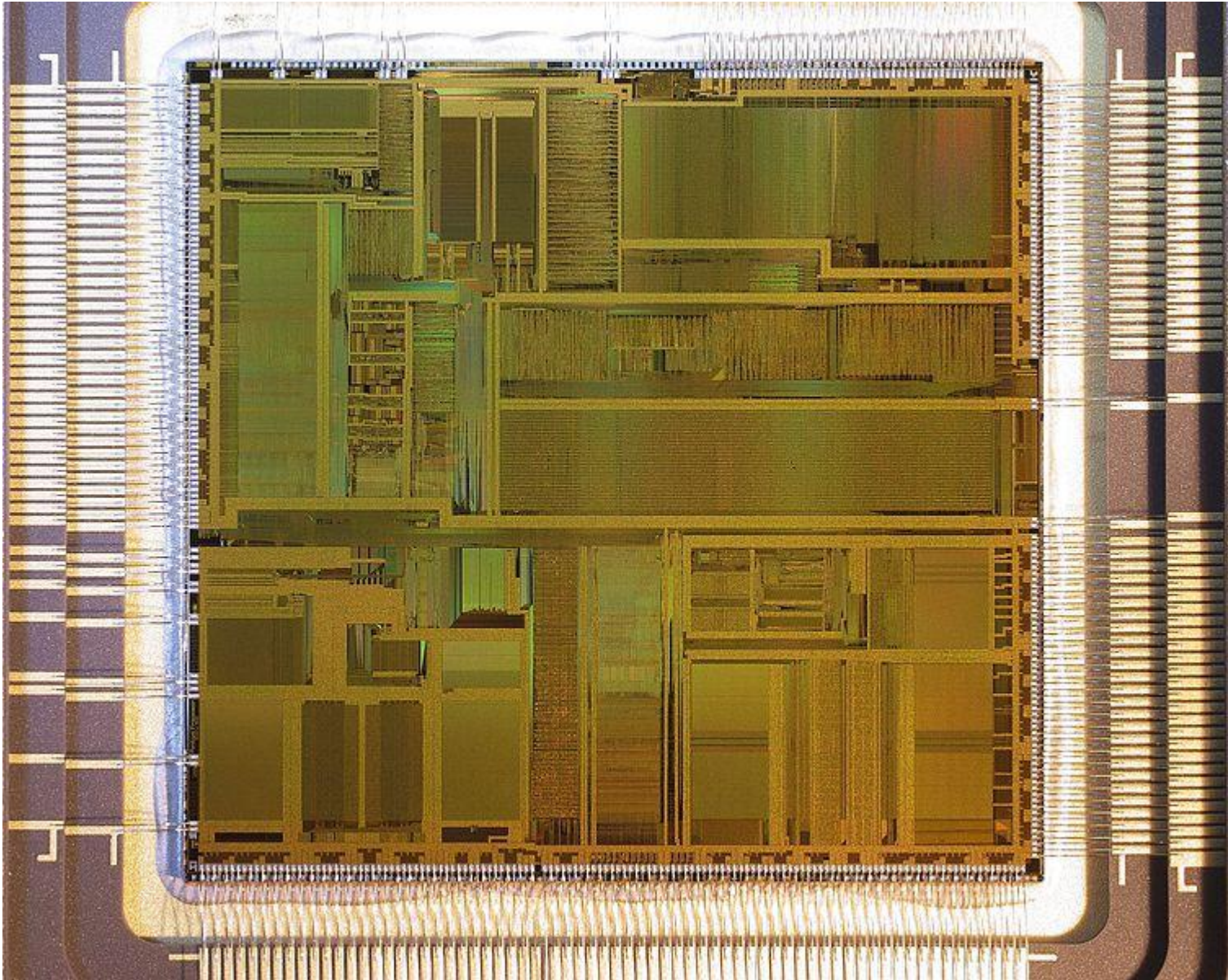
# Architektura Intel Pentium

Intel Pentium Microarchitecture





# Wnętrze Intel Pentium A80501 66SX 950



# Rozwiązania zastosowane w Pentium

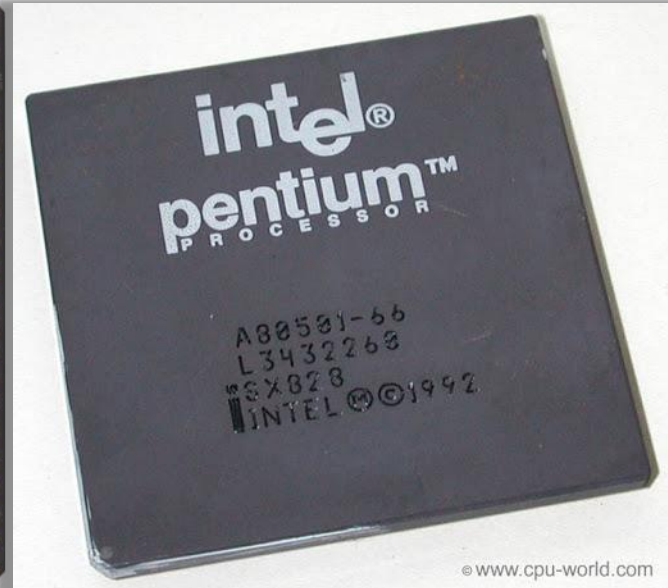
- Architektura superskalarna
  - Pierwszy procesor CISC, w którym użyto potoków (ang. pipelines).
    - Jeden potok „U” potrafiący wykonać każdą instrukcję
    - Drugi – „V” wykonywał jedynie najprostsze, najczęstsze komendy, co pozwalało na wykonywanie więcej niż jednej instrukcji w czasie pojedynczego cyklu.
  - De facto Pentium był logicznie dwoma i486 korzystającymi ze wspólnego zestawu rejestrów i magistrali, wykonującymi pojedynczy program.
    - Czasy wykonania większości operacji były podobne z i486 (większość instrukcji w 1 takt)
    - Procesor był w stanie wykonywać efektywnie 2 instrukcje równocześnie, o ile nie były one złożone i od siebie zależne. W praktyce działało się tak przez 20-30% czasu przy nieoptymalizowanym kodzie.
- 64-bitowa szyna danych.
  - Wszystkie główne rejestry pozostały 32-bitowe, ale podwojono ilość informacji pobieranej z RAM-u
  - moduły pamięci SIMM trzeba było instalować parami, podczas gdy w 486 można pojedynczo.
- Rozdzielenie pamięci cache na cache instrukcji (8KB L1i) i danych (8 KB L1d).
- Bufory zapisu 2 bajtowe
  - Zwiększają prędkość współpracy z cache i magistralą (dodatkowo podwojone w wersji MMX).
- Dodatkowe 4 linie adresowe (praktycznie nieużywane);
- Jednostka **branch prediction** do przewidywania skoków (80% skuteczność)
- Wyższa częstotliwość taktowania szyny (początkowo 60 i 66 MHz)
- Przeprojektowany koprocesor (5-6x wydajniejszy niż w i486).
- Przy włączonym stronicowaniu dostępne były (obok 4 KB) także strony o rozmiarze 4 MB.
- Wsparcie dla maszyn wieloprocessorowych:
  - umożliwienie tworzenie maszyn dwuprocessorowych,
  - APIC dla maszyn z większą liczbą procesorów.

# Modele Pentium

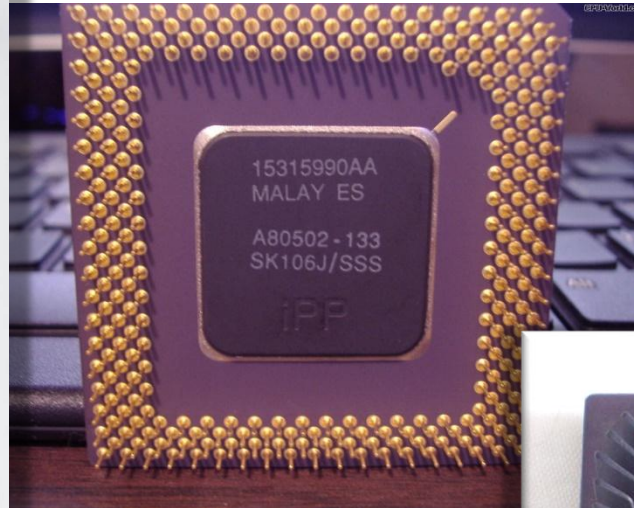
Rdzeń CPU	Częstotliwość	Ilość tranzystorów	Rozmiar rdzenia	Rozmiar tranzystorów	Napięcie zasilania
P5	60 MHz, 66 MHz	3,1 mln	16,7mm x 17,6mm 293,92 mm <sup>2</sup> .	800 nm	5V
Socket 4		Delikatne modele generujące dość dużo ciepła.			
P54C	75, 90, 100 MHz	3,3 mln	163 mm <sup>2</sup>	500 -600 nm	3,3V
Socket 5		Model o mniejszym zużyciu energii.			
P54CQS	120 MHz	3,3 mln	163 mm <sup>2</sup>	350 nm	3,3V
Socket 5		Pierwszy komercyjny procesor w technologii 0,35 μm. Model o mniejszej powierzchni rdzenia. Zmiana nastawienia firmy. Na tej samej powierzchni coraz więcej drobnych tranzystorów.			
P54CS	133, 150, 166, 200 MHz	3,3 mln	90 mm <sup>2</sup>	350 nm	3,3V
Socket 7					



# Kolejne Pentium 60 – 100 MHz



# Kolejne Pentium 120 – 200 MHz





# Pierwszy mobilny komputer z Intel Pentium

## ▪ Pentium for the Road

When the first Pentium chips emerged from Intel, speculation centered on how PC makers were going to get their hands on enough of the powerful processors. Now that there are plenty, Taiwanese notebook-maker Twinhead Corp. is getting into the act with a Pentium-powered notebook.

The gray developmental Slimnote P5/60T looks like any other notebook until it is turned on. The system's irritating fan noise and ventilation grate on the front are dead giveaways that there's something very hot inside.

The system case remains cool in spite of the 60-MHz Pentium processor. The key is a quarter-inch high fan mounted on the CPU that runs continuously. In final revisions, engineers will add thermostatic control to increase battery life.

At a travel weight of 8.3 pounds, the Slimnote P5/60T is a notebook for those who don't want to leave power on their desk. With a VL-Bus graphics performance approaches that of a desktop Pentium PC. Other tests

place the Slimnote P5/60T between a 486DX2/66 notebook and a Pentium desktop. While this developmental unit performed well, the nickel hydride batteries lasted only 1 hour 15 minutes in continuous operation. This



\$6,000 powerful portable is expected to ship in March.—Brian Nadel

### ► FACT FILE

Slimnote P5/60T

Twinhead Corp., 800-995-8946, 408-945-0808.

List price: \$6,000 (estimated)

Configuration: Pentium/60, 8MB RAM, Toshiba 207MB MK2224FC hard disk, 9.4-inch Sharp active-matrix color display.

Circle 508 on reader service card

- Slimnote P5/60T

# Pentium FDIV bug

- Błąd występujący we wczesnych wersjach procesora Pentium. Jednostka zmiennoprzecinkowa w pewnych okolicznościach zmniejszała dokładność niektórych obliczeń.
  - Błąd dotyczył jednostek taktowanych 60, 66 i 90 MHz.
- Problem odkryty w 1994 roku spowodował problemy firmy Intel. Ukrywała i bagatelizowała go, co skończyło się stratami rzędu 500 mln \$.



# Odkrycie błędu

- W październiku 1994 r. Thomas Nicely, profesor matematyki uczelni Lynchburg College, stwierdził, że produkowane przez nią procesory Pentium zawierają błąd.
- Odkrył nieścisłości w obliczeniach komputerowych, których dokonywał na potrzeby swojego projektu badawczego (wyniki na maszynach z układami Intel Pentium były nieprawidłowe).
- Błąd, nazwany od mnemonika polecenia wykonującego w kodzie maszynowym operację dzielenia zmiennoprzecinkowego - FDIV bug (**f**loating-point **d**ivision).

$$\frac{4,195,835}{3,145,727} = 1.333820449136241002$$

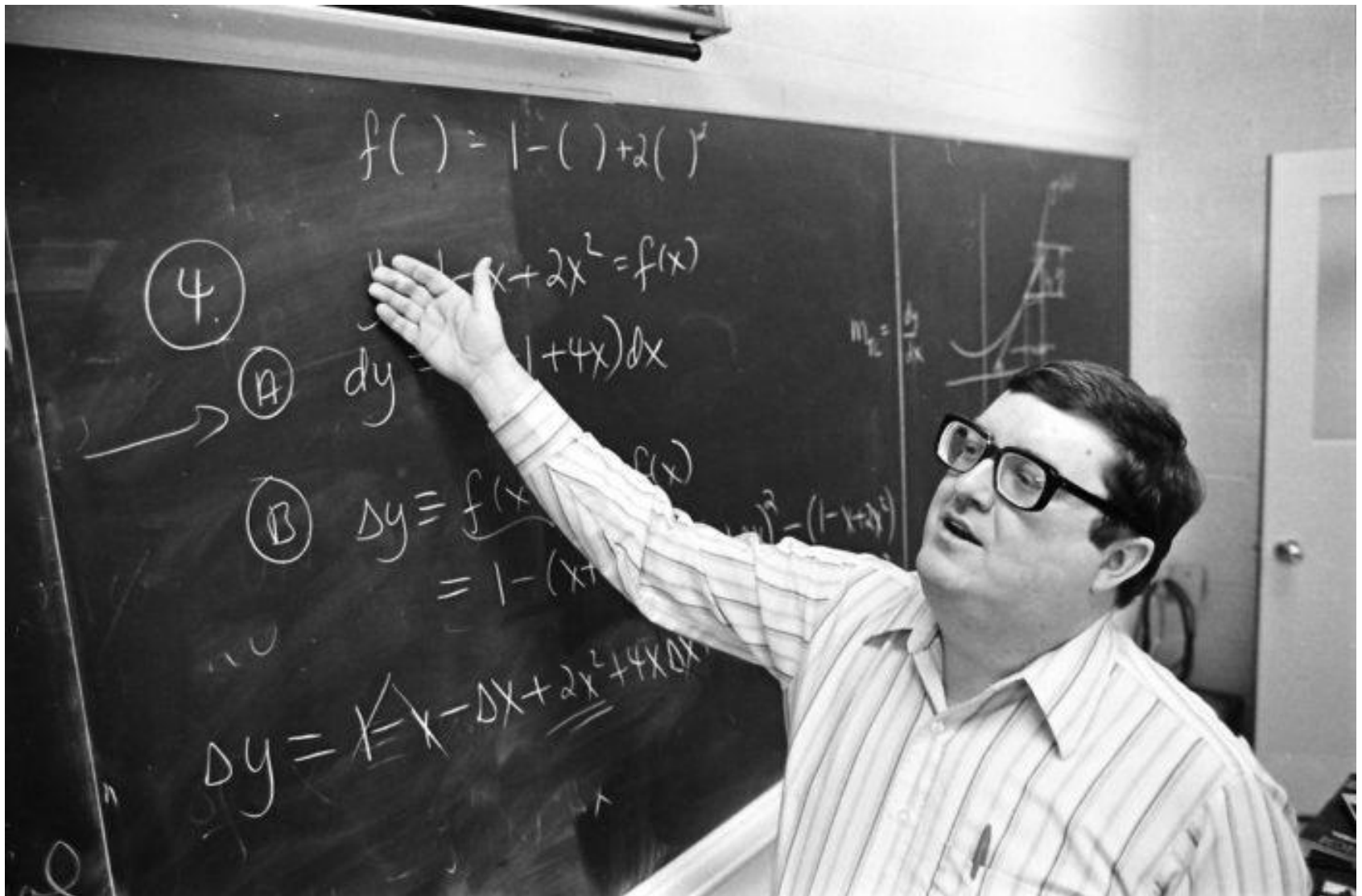
The world of mathematics.

$$\frac{4,195,835}{3,145,727} = 1.333739068902037589$$

The world from the Pentium's point of view.



# Odkrywca błędu Thomas Nicely



# Specyfika błędu

- Profesor matematyki z Lynchburg College, Thomas Nicely, latem 1994 roku analizował za pomocą swojego komputera z procesorem Pentium sumy odwrotności dużego zbioru liczb pierwszych i zauważył, że wyniki różnią się od oczekiwanych.
- Próbował znaleźć źródło rozbieżności (błędy programu, usterki czipsetu płyty głównej). W końcu powtórzył obliczenia na komputerze z procesorem 486, uzyskując poprawne rezultaty. Jako źródło problemów wskazało to procesor Pentium, a konkretnie koprocesor FPU.
  - Błąd powstaje przy wykonywaniu dzielenia niektórych liczb o podwójnej precyzji. Występuje na 4-19 miejscu po przecinku.
  - Istnieje 1738 takich kombinacji cyfr z możliwej ich liczby 64 trylionów, które powodują błędny wynik.
- Błąd był trudny do zauważenia przez przeciętnego użytkownika, gdyż bardzo rzadko mieli kontakt z operacjami matematycznymi, wymagającymi dużej precyzji obliczeń zmiennoprzecinkowych (podwójnej precyzji).
  - Miał duże znaczenie w nauce i technice.

# Reakcja Intela

- Profesor Nicely 24.10.1994 poinformował firmę, że procesory mogą generować błędy w obliczeniach przy określonych operacjach dzielenia.
- Producent wybrał metodę zignorowania problemu.
  - Nie zareagował oficjalnie na zarzuty,
  - Cichaczem wycofał wadliwe układy, licząc że rozwiąże to sprawę,
  - Aby zatuszować sprawę, firma zatrudniła go w roli konsultanta. Profesor podpisał umowę, w której drobnym druczkiem zawarto klauzulę poufności, **zobowiązującą go do zachowania milczenia** w kwestii wykrytych problemów.
- Jednak informacja zamieszczona w Internecie trafiła do szerszych rzesz odbiorców. Kilka tygodni później **błąd FPU** trafił nawet na czołówki gazet i podała o nim informację CNN.
  - Niezadowoleni nabywcy intelowskiego cudu techniki (dość kosztownego) zaczęli masowo testować swój sprzęt pod kątem występowania błędu, ujawniając kolejne.
- Intel zrobił najgorszą z możliwych rzeczy – okazał głęboką pogardę klientom.
  - Stwierdzili, że błąd jest tak rzadki, a klienci mają takie potrzeby, że nie ma się czym przejmować. Błąd wyskoczy im raz na 27 tysięcy lat.
  - Nie ma oczywiście mowy o żadnej wymianie sprzętu.
  - Intel obwieścił też, że te wyprodukowane do tej pory i mające błąd, będą dalej sprzedawane.
- Przy okazji wyszło, że wiedzieli o błędzie od pół roku. Nic z tym jednak nie zrobiono...

# Dokumentacja fotograficzna

The Pentium divider flaw was  
discovered on this system, October,  
1994, by Dr. Thomas R. Nicely.

*Thomas R. Nicely*

*7/17/97*

# Reakcja klientów

- Klienci mieli inne zdanie. Nie podobała im arogancja firmy.
- Dokonano obliczeń, które wykazały coś wręcz przeciwnego niż twierdził Intel.
  - Błąd pojawia się tylko raz na 9 miliardów przypadkowo dobranych kombinacji danych. Przeciętny użytkownik arkusza kalkulacyjnego spotka się z tym drobnym błędem średnio raz na 27 tysięcy lat użytkowania komputera.
- Odmienne obliczenia
  - IBM obwieścił, że wstrzymuje montaż procesorów Pentium w swoim sprzęcie, gdyż popularny arkusz kalkulacyjny pracując dziennie przez 15 minut z powodu błędnych obliczeń procesora poda zły wynik raz na 24 dni.
  - Nie dotyczył więc tylko 0,1% klientów.
- Klienci nie chcieli też kupować wadliwych procesorów.
  - Intel miał je sprzedawać w partiach wraz z poprawionymi układami bez rozróżnienia, które są wadliwe, a które nie.
- Gwałtownie zareagowali najwięksi producenci komputerów.
- Sequent, IBM, AT&T GIS, Gateway 2000, Compaq i Dell uruchomili bezpłatne połączenia dla użytkowników ich sprzętu, którzy mają problemy z obliczeniami i zaczęli szukać innych dostawców procesorów.
- Cena akcji Intela spadła na Wall Street o 5% w ciągu ostatnich dwóch tygodni.

# Finale sprawy

- Burza, jaka rozpuętała się sprawiła, że szefostwo Intelu połapało się w skali problemu.
- Firma zadeklarowała wymianę procesora każdemu klientowi, który wyrazi taką potrzebę, obiecała wycofanie z rynku wadliwych produktów i wyłożyła dodatkowe środki na reklamę.
- Koszt całej afery zamknął się w kwocie 475 milionów dolarów.
- Lata 90-te to był ogromny komputerowy boom i Intel szybko odrobił straty.

# Jak sprawdzić, czy procesor nie robi błędu?

- Podziel w kalkulatorze komputera 5 505 001 przez 294 911.
  - Właściwy wynik to 18,66665197
  - A niepoprawny to 18,66600093,

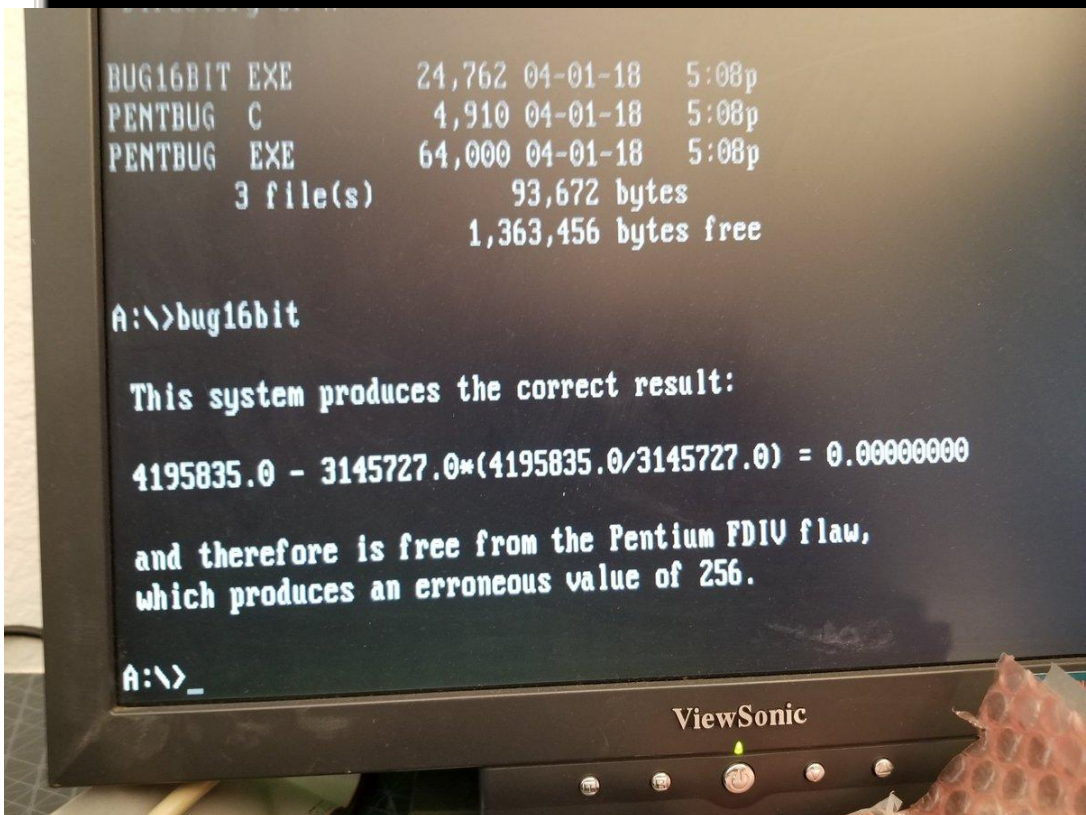
# Narzędzie pentNT

```
C:\> Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\McZee\Desktop>pentnt
The floating point hardware in this system does not
exhibit the Pentium floating point division error.

C:\Documents and Settings\McZee\Desktop>_
```

Windows NT do wersji 2003 zawierał narzędzie „pentnt” (*Pentium Floating Point Divide Error Utility*), które informuje użytkownika, czy posiadany procesor zawiera błąd w dzieleniu.





# Breloczek z wadliwym Pentium

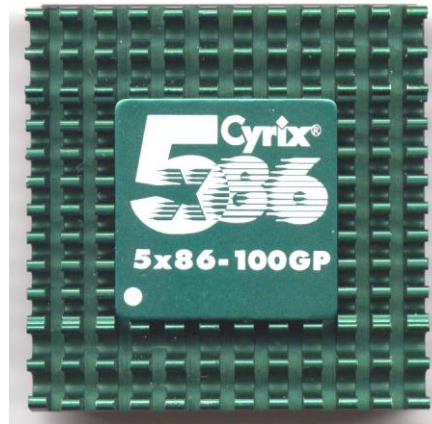


Wadliwe układy przerobiono później na breloczki i rozdano pracownikom Intelu. Na breloczkach znalazła się inskrypcja sentencji Andy'ego Grove'a, współzałożyciela i prezesa firmy: *"Złe firmy upadają przez kryzysy, dobrym udaje się przetrwać, wielkie dzięki nim stają się lepsze"*.

# Procesory innych producentów



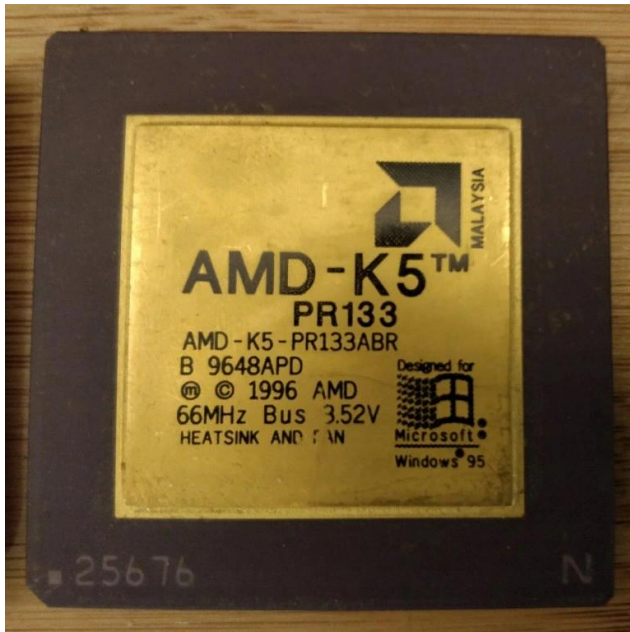
STMicroelectronics ST5x86



Cyrix 5x86



IBM 5x86C



AMD K5 133



NEXGEN NX586



# INTEL PENTIUM MMX



# Intel Pentium MMX

- Intel Pentium z zestawem instrukcji MMX to zmodyfikowany procesor Pentium obsługujący zestaw poleceń MMX (*MultiMedia Extensions, Multiple Math eXtension* lub *Matrix Math Extensions*). Potocznie były nazywane Pentium MMX.
- 57 nowych rozkazów miało przyspieszyć zadania multimedialne i komunikacyjne.
- Pozwalały na przyspieszenie wykonywania tych operacji w porównaniu ze zwykłym Pentium nawet o 45%.
- Rozwiązanie było nakierowane na gry z rozbudowaną grafiką.

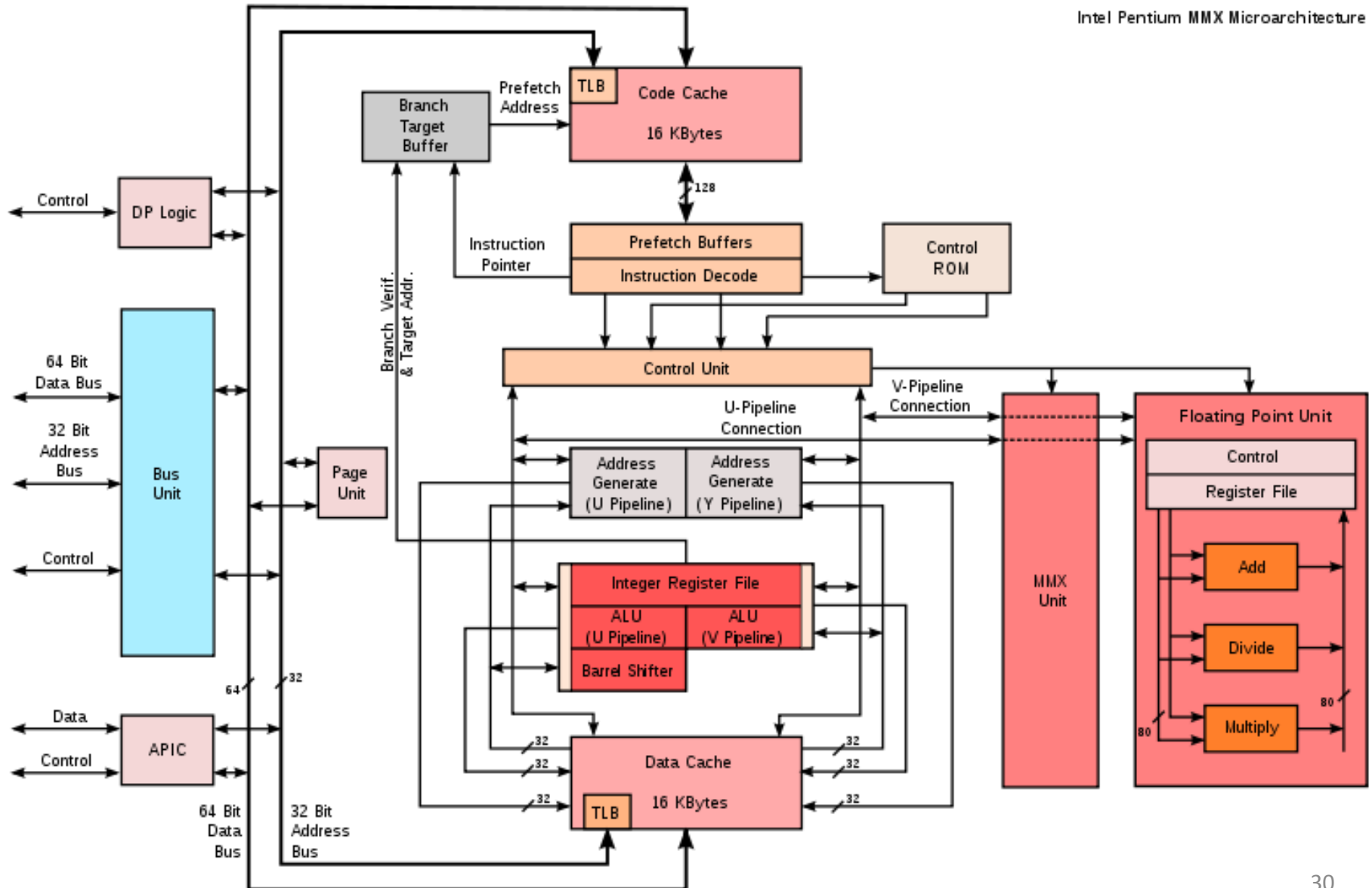


# Charakterystyka Intel Pentium MMX

<b>Informacje ogólne</b>	
Data wprowadzenia	22 październik 1996
Ilość tranzystorów	4 500 000
Technologia wykonania	0,25 – 0,35 $\mu\text{m}$
Wielkość płytki krzemu	140 $\text{mm}^2$
<b>Szybkość pracy</b>	
Taktowanie rdzenia procesora	120 MHz – 233 MHz / 300 MHz
Taktowanie magistrali systemowej	60, 66 MHz
Szerokość magistrali danych (wewnętrzna/zewnętrzna)	32 bity
Szerokość magistrali adresowej	32 bity
<b>Obsługa pamięci operacyjnej</b>	
Adresowalna pamięć	4 GB
<b>Parametry zasilania</b>	
Napięcie rdzenia $V_{\text{core}}$	3,3V, 2,5V

# Architektura Intel Pentium MMX

Intel Pentium MMX Microarchitecture

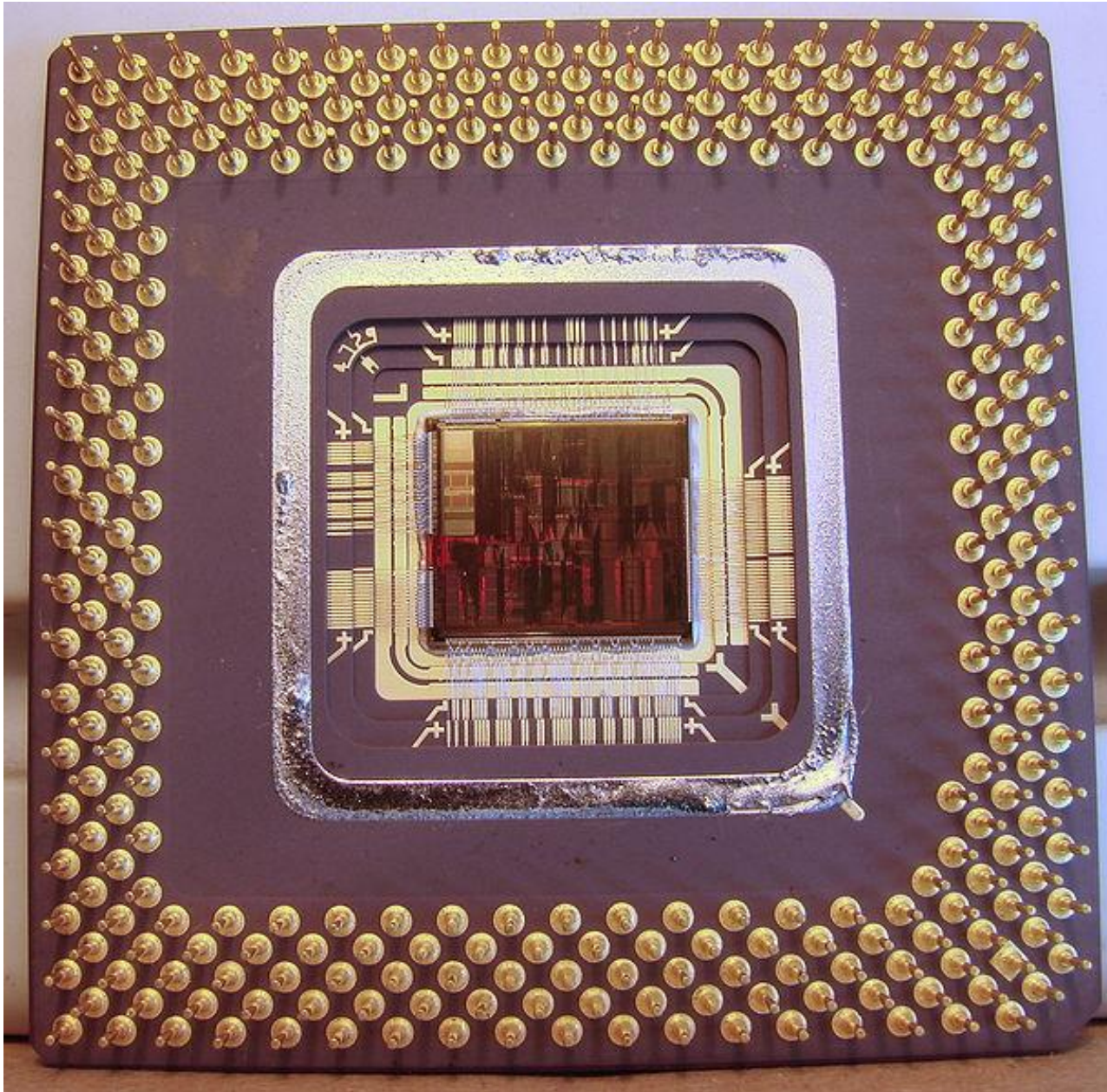


# Rozwiązania użyte w Pentium MMX

- Architektura superskalarna
  - Potoki „U” i „V” pozwalają na równoległe wykonywanie niektórych operacji
  - Zastosowano dłuższy potok przetwarzania instrukcji (6 kroków zamiast 5),
- 64-bitowa szyna danych.
  - Wszystkie główne rejestry pozostały 32-bitowe, ale podwojono ilość informacji pobieranej z RAM-u
  - moduły pamięci SIMM trzeba było instalować parami, podczas gdy w 486 można pojedynczo.
- Zwiększenie ilości pamięci cache: 16KB L1 danych i 16 KB L1 instrukcji.
- Bufory zapisu wynosi 4 bajtów (2 razy więcej niż w Pentium).
- Ulepszona jednostka **branch prediction** do przewidywania skoków (90% skuteczność)
  - Zapożyczona z Pentium Pro
- Częstotliwość taktowania szyny 60 i 66 MHz.
- Dodano stos powrotu
  - Powrót z podprogramów (procedur) był krótszy nawet 20% w stosunku do zwykłego Pentium.
- Wykorzystanie nowego typu danych instrukcji MMX



# Wnętrze Intel Pentium MMX





# Modele Pentium MMX

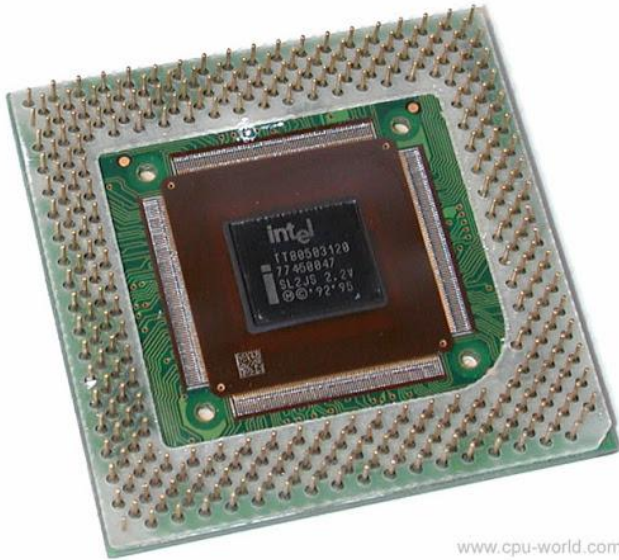
Rdzeń CPU	Częstotliwość	Wersja	Częstotliwość FSB	Zasilanie rdzenia CPU
P55C	120 MHz	Mobilna	60 MHz	2,2 V
	133 MHz	Mobilna	66 MHz	2,45 V
	150 MHz	Mobilna	60 MHz	2,45 V
	166 MHz	Desktop	66 MHz	2,45 V, 2,8 V
	200 MHz	Desktop	66 MHz	2,8 V
	233 MHz	Desktop	66 MHz	2,8 V
	Socket 7			
Tilliamook	166 MHz	Mobilna	66 MHz	1,9 V
	200 MHz	Mobilna	66 MHz	1,8 V
	233 MHz	Mobilna	66 MHz	1,8 V
	266 MHz	Mobilna	66 MHz	1,9 V
	300 MHz	Mobilna	66 MHz	2,0 V

# Tillamook

- Odmiana Pentium MMX stosowana w notebookach.
- Miały postać mobilnego modułu montowanego na płycie laptopa.
- Współpracowały z chipsetem 430TX i posiadały 512 KB pamięci cachetypu SRAM (Static RAM).

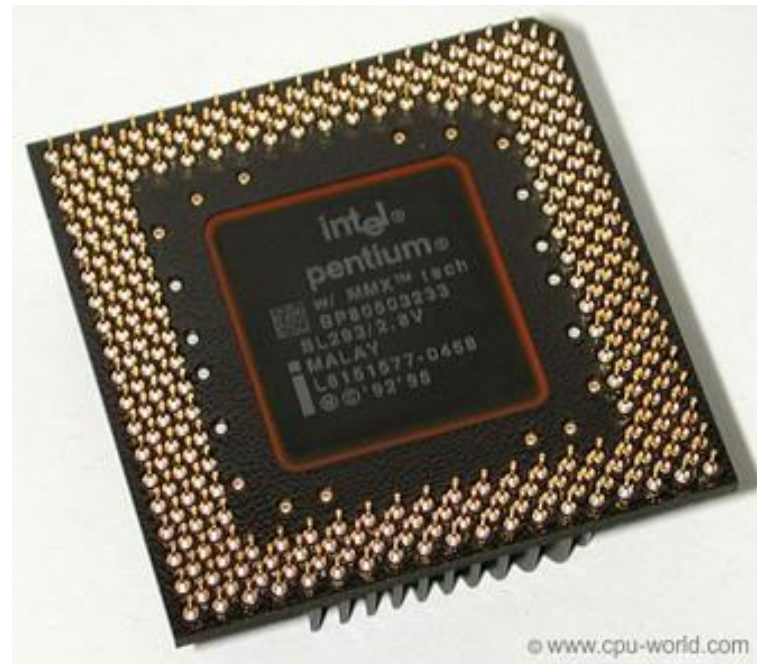


# Przykładowe Pentium MMX



[www.cpu-world.com](http://www.cpu-world.com)

120 MHz	166 MHz
200 MHz	233 MHz



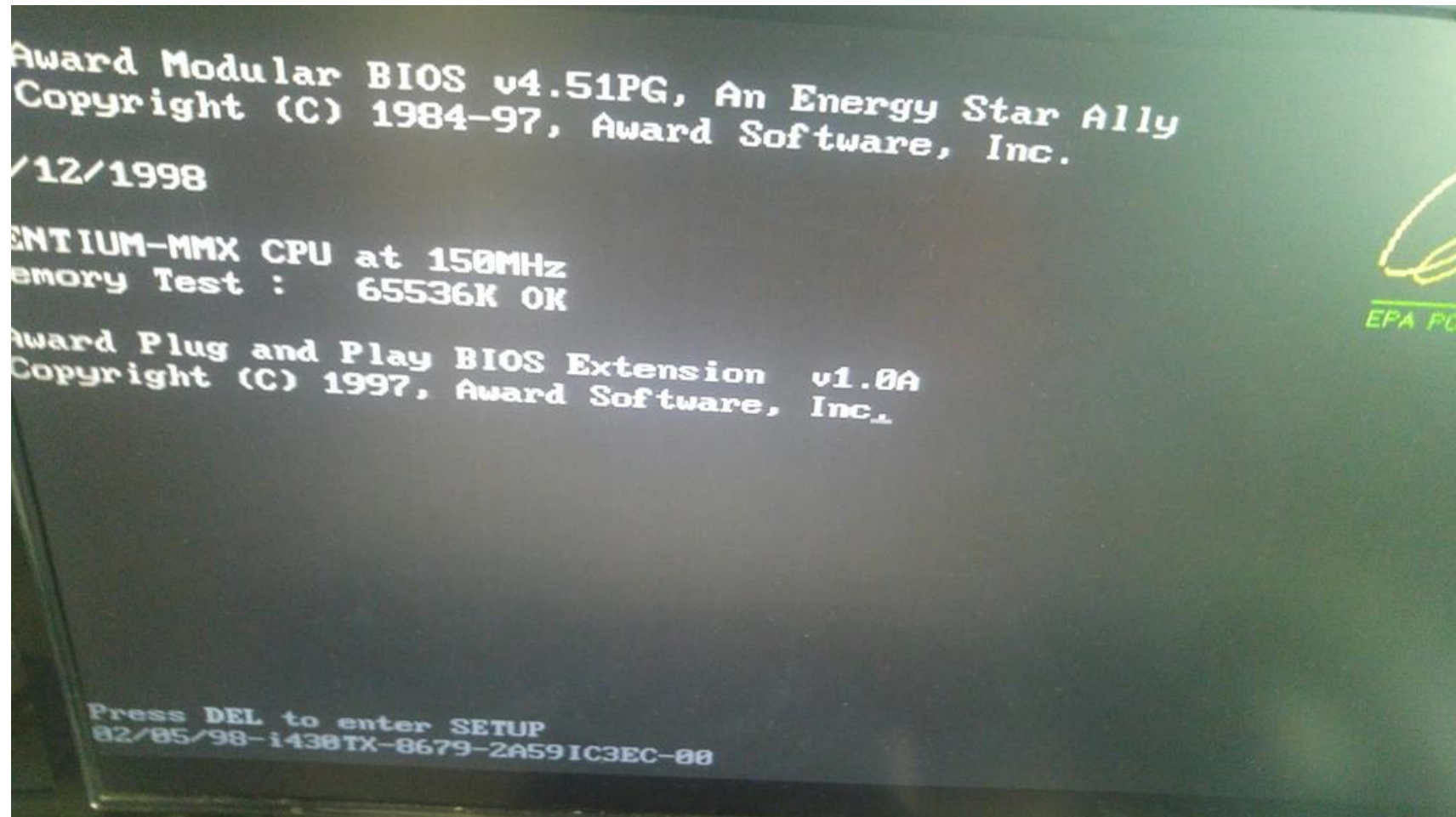
[www.cpu-world.com](http://www.cpu-world.com)

# Instrukcje MMX

- MMX to zestaw 57 instrukcji SIMD dla procesorów Pentium i zgodnych.
- Pierwotnie wprowadzone w 1996 przez Intel dla Pentium MMX, dostępne również na CPU innych producentów. Wraz z rozwojem sprzętu i dodawaniem nowych rozszerzeń (np. SSE) zbiór rozkazów MMX powiększał się. Instrukcje te są wykorzystywane przez procesory Intel Pentium MMX, AMD K6 oraz ich następców.
- Rozkazy MMX mogą realizować działania logiczne i arytmetyczne na liczbach całkowitych.
- Programy wykorzystujące rozkazy MMX były o wiele szybsze od analogicznych programów wykorzystujących zwykłe rozkazy procesora.
- Pozwalały osiągnąć wydajność większą o 45% od zwykłego Pentium.
  - Musiały być jednak napisane specjalnie pod instrukcje MMX.
- MMX jest przeznaczony do specyficznych zastosowań, gdzie przetwarzane są duże ilości danych przez jeden określony algorytm. Na ogół będzie to obróbka dźwięku i obrazu.
  - W zwykłych programach komputerowych korzyść z zastosowania MMX jest praktycznie żadna, wyparty je więc kolejne generacje rozkazów wektorowych SSE, SSE2.
- Przykłady zastosowań:
  - wyświetlanie grafiki trójwymiarowej: przekształcenia geometryczne, cieniowanie, teksturowanie;
  - dekodowanie obrazów JPEG i PNG;
  - dekodowanie i kodowanie filmów MPEG (m.in. wyznaczanie transformat DCT i IDCT);
  - filtrowanie sygnałów: obrazów statycznych, filmów, dźwięku;
  - wyświetlanie grafiki dwuwymiarowej (blue box, maskowanie, przezroczystość);
  - wyznaczanie transformat: Haara, FFT.
- Rejestry MMX mają rozmiar 64 bitów, jest ich 8.
  - Nie są bowiem niezależnymi komórkami pamięci. Są wspólne z rejestrami koprocatora arytmetycznego.
  - Każde odwołanie do rejestru MMX (zarówno odczyt, jak i zapis wartości) kasuje zawartość wszystkich rejestrów koprocatora. „Wymieszanie” obliczeń MMX ze zmiennoprzecinkowymi jest niemożliwe.
  - Z drugiej strony pozwala to na zgodność wsteczną starszych programów (w szczególności systemów operacyjnych).



# BIOS wykrywający MMX



# Mobile Module meets MMX need

## ■ Intel offering makes notebooks look more like desktops

By Ephraim Schwartz

INTEL WILL OFFER three different packaging designs to notebook OEMs that implement the company's new Pentium with MMX. However, the OEMs that use Intel's Mobile Module package will most likely be capable of offering their corporate customers notebooks with the latest generation of processors on a more timely basis.

"The benefit to an IT director of the Mobile Module is that it narrows the gap between the introduc-

tion of desktop technology and notebook technology," said Dick Pierce, marketing director for the mobile and hand-held product group at Intel. "IT managers want one person, one computer. The closer a notebook is to a desktop, the more that is a realistic goal."

The P55C chip, a Pentium with MMX multimedia enhancements, will be offered in either a tape carrier package, a pin grid array, or in the Mobile Module, a company representative said.

"The beauty of the Mobile Module is that OEMs will be able to use the same system design over three generations of processors," said Manny Vera, media relations manager at Intel, in Santa Clara, Calif.

"It is good all the way through 1998," Pierce said. "It eliminates some of the difficulty in transitioning from either a faster frequency CPU or to the next generation. From an IT director's point of view, a notebook that tracks much more closely to the desktop is a win."

Using the Mobile Module may also make it easier for IT managers to upgrade systems.

"It's like a daughter card — you just plug it in to a slot," Vera said.

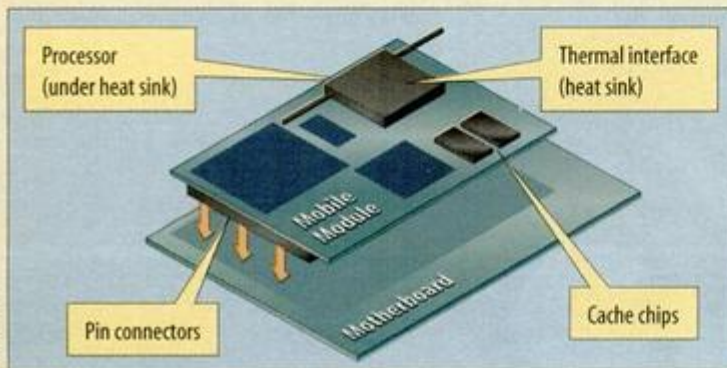
The Mobile Module will contain the processor core, cache, and a connection to the chip set. Pricing for the Mobile Module has not been announced. Pierce said that for test and validation purposes, Intel has designed a system board to plug it in to a module, but the company has no plans at this time to manufacture a notebook system board.

"Implementing a common motherboard ... at the current state of the marketplace, where there is insufficient stability, will not happen," Pierce said. "We will not make such a giant leap forward."

# Informacja o nowych mobilnych procesorach Pentium MMX

## Mobile Module processor package

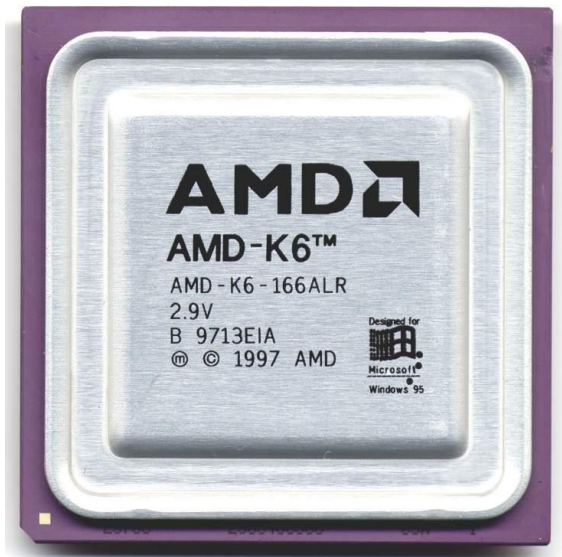
*The Mobile Module will narrow the gap between desktop and notebook PC processor introductions by adding a standard layer between the motherboard and CPU. The thermal interface draws heat from the processor into water-cooled gullwings.*



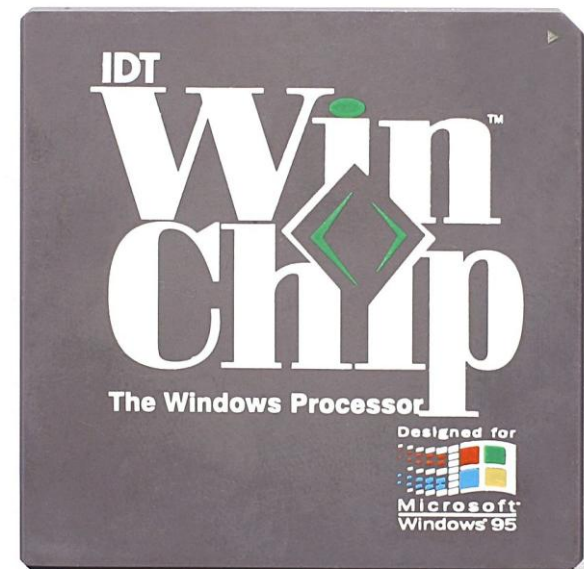
SOURCE: INTEL

InfoWorld, 2 Grudnia 1996

# Procesory innych producentów obsługujące instrukcje MMX



AMD K6

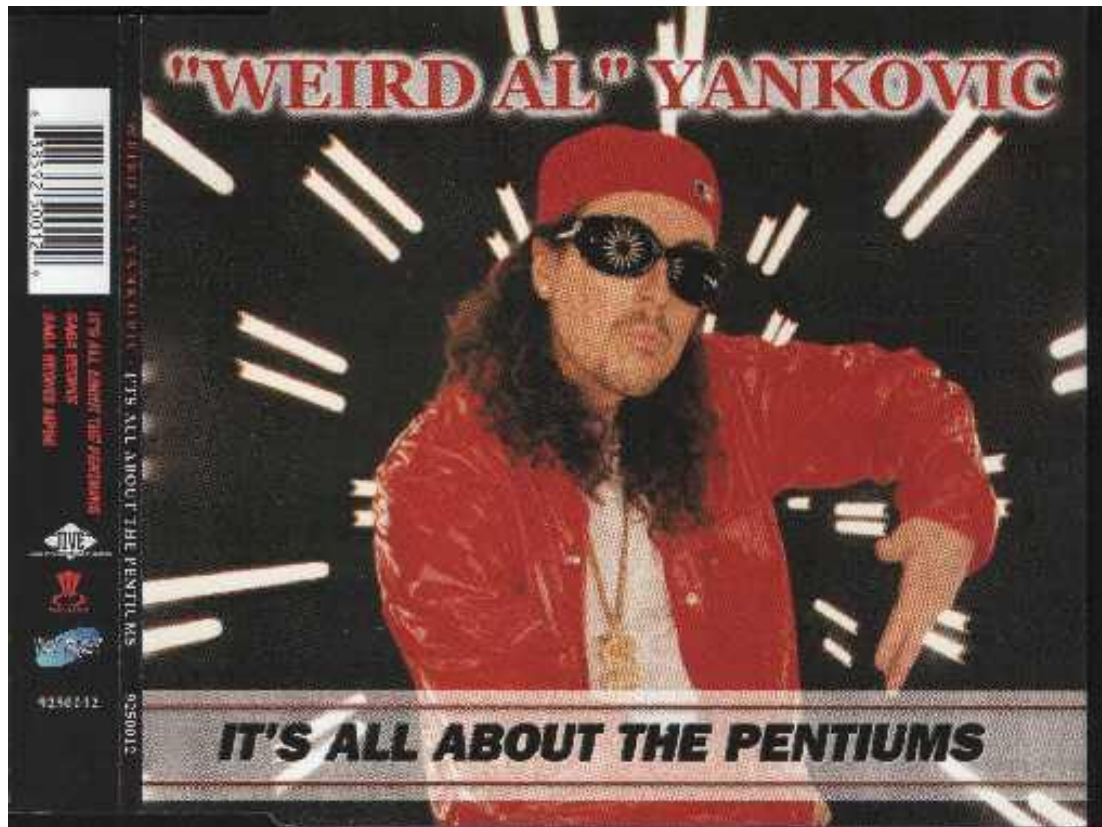


IDT WinChip





# It's All About the Pentiums



- „Wszystko o Pentiumach” to utwór muzyczny śpiewany przez „Weird Al” Yankovica.
- Jest to utwór satyryczny, wzorowany na „It's All About the Benjamins (Rock Remix)” wykonywany przez Seana „Puff Daddy” Combs.
- Utwór przedstawia obsesję narratora na punkcie komputerów. Jest ona związana z głośną w latach 90-tych marką Pentium.
- Na singlu znajdują się 3 utwory:
  1. "It's All About the Pentiums" – 3:34
  2. "The Saga Begins" – 5:28
  3. "The Saga Begins" (Music video)