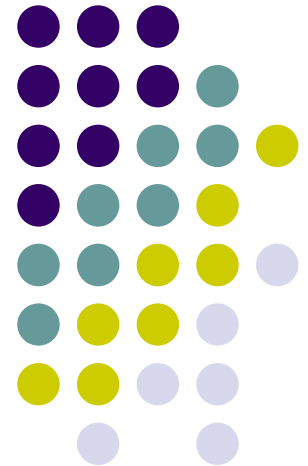


Další 32-bitové mikroprocesory

80486, interní cache, FPU



80486

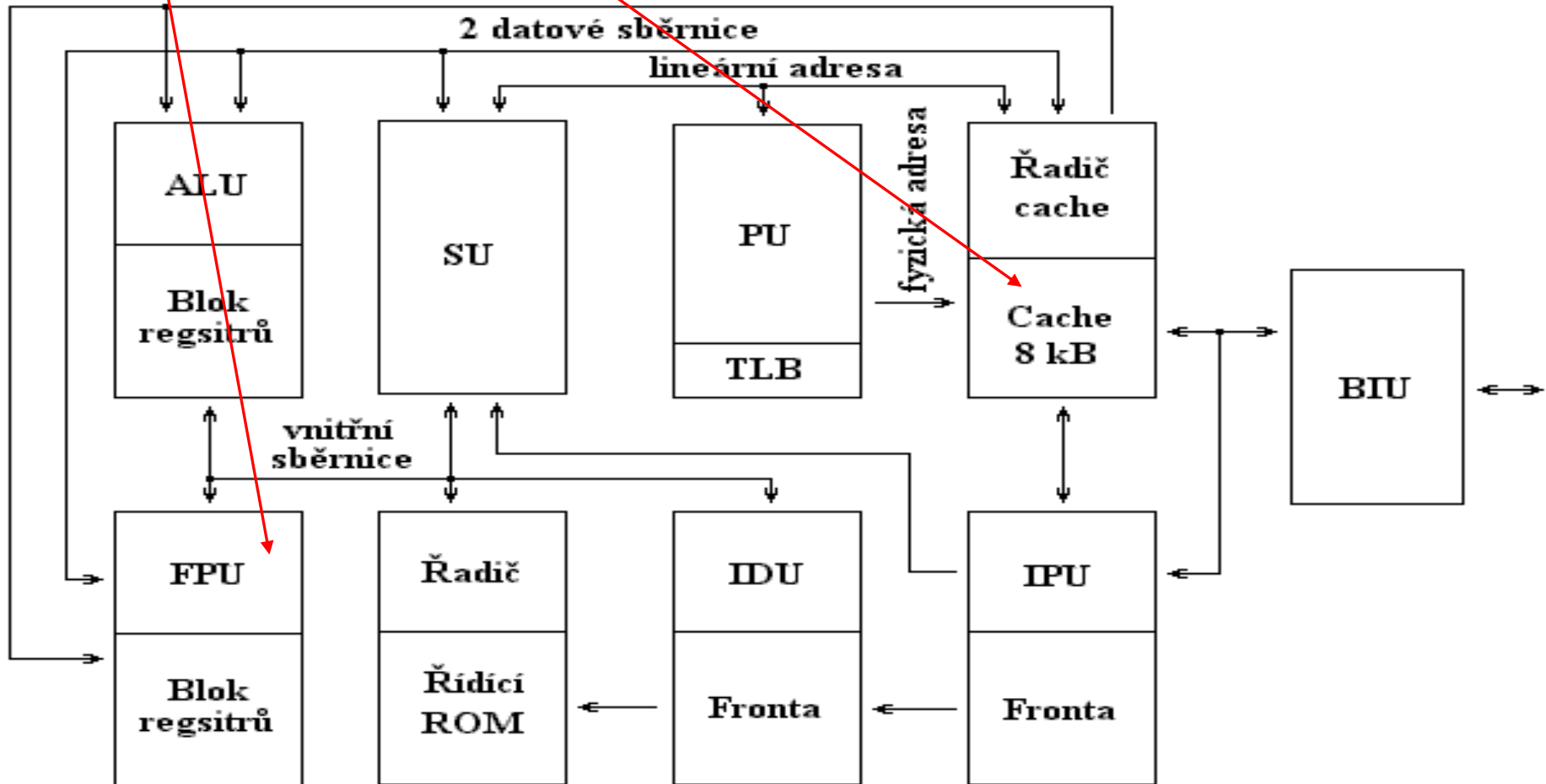
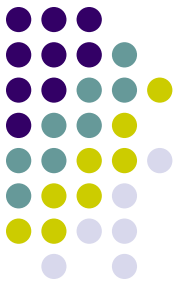


- Uveden na trh v roce **1989**
- Jedná se v podstatě o vylepšený čip 80386
- Jedná se opět o plně **32bitový** procesor, který pracuje ve stejných třech režimech jako procesor 80386 (reálný, chráněný, virtuální86)
- Kromě vlastního mikroprocesorového jádra je na čipu integrován i **matematický koprocessor** a vyrovnávací **paměť cache**
- Mikrokód jednotlivých instrukcí velmi významně zdokonalen
- 80486 někdy provede za jednu sekundu dvojnásobek instrukcí ve srovnání s čipy 80386, 80386 a 80387 při stejné taktovací frekvenci
- Datová i adresová sběrnice má **šířku 32 bitů**
- Způsob adresování, překladu adres, ochrany paměti, stránkování a použití TLB je stejné jako u předchůdce 80386
- Čip vyrobený technologií CHMOS obsahuje **1,2 milionů** tranzistorů
- Pouzdro PGA 168
- Je to poslední **nesuperskalární** procesor firmy Intel (všechny další procesory již budou **superskalární** – tzn. budou umět provádět více instrukcí paralelně)

Procesor 80486 obsahuje všechny jednotky jako procesor 80386, se stejnou funkcí. Kromě těchto jednotek obsahuje ještě navíc:

FPU: jednotka provádějící výpočty s reálnými čísly

8 kB interní cache paměť: slouží k vyrovnání rychlosti mezi procesorem a externí cache pamětí

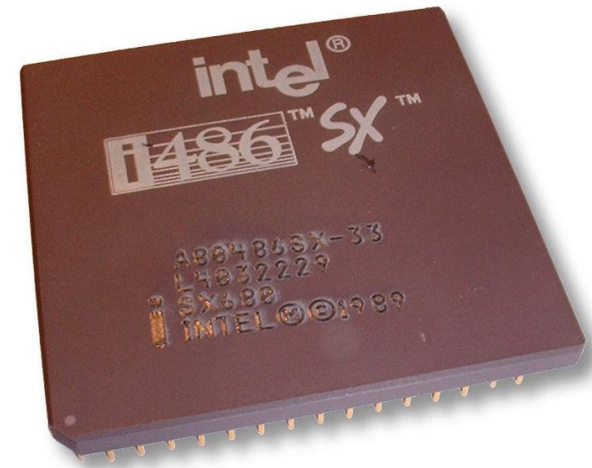


FPU



- **Floating point unit** – jednotka pro výpočty s reálnými čísly (čísla se znaménkem, desetinnou čárkou a exponentem)
- **ALU** neumí s takto zakódovanými čísly provádět aritmetické operace
- **ALU** provádí pouze **celočíselné výpočty**
- Mikroprocesory 8086, 80286 a 80386 obsahovaly pouze ALU a pro urychlení výpočtů s reálnými čísly bylo nutné připojit **externí numerický koprocessor** (8087, 80287, 80387)
- Mikroprocesor 80486 se ještě vyráběl ve dvou verzích
 - **80486DX** plnohodnotná verze s integrovanou FPU
 - **80486SX** čip bez funkční FPU
- Procesor **Pentium** a všechny následující mikroprocesory obsahují **vždy jednotku FPU** (nebo i více jednotek FPU) a pojem „koprocessor“ se přestává používat

486 SX



- Procesor **80486SX** uvedený trh krátce po procesoru 80486DX je pozoruhodným marketingovým tahem firmy Intel
- Na tomto čipu Intel úmyslně vyřadil z činnosti **FPU** (ačkoliv na chipu je) a prodává ho o polovinu levněji
- Procesor **80486SX** je tedy opět plně 32-bitovým procesorem s 8kB interní cache a vlastnostmi procesoru 80486DX, ale při náročných výpočtech s reálnými čísly je jeho výkon nižší
- K tomuto procesoru je prodáván numerický koprocessor označovaný **80487SX**, který je v podstatě plně funkční čip **80486** (CPU s koprocessorem a vším ostatním) – jeho cena je asi poloviční oproti 80486DX, přestože je to vlastně celý procesor a nejen koprocessor
- Poté, co je **80487SX** zasunut do patice na základní desce, prakticky umrtví čip **80486SX** a sám převezme jeho činnost - nahradí celý procesor a nejen jeho nefunkční FPU (ano, nemá to logiku...)
- Vývody procesoru **80487SX** jsou schválně uspořádány jinak, než je tomu u procesoru **80486DX**, takže není možno tento koprocessor použít místo procesoru **80486DX** (přestože de facto jde o plnohodnotný procesor 80486)

486 DX2



- Zdokonalená varianta procesorů 80486DX (stejná vnitřní architektura s interní cache a FPU)
- V procesorech 486 se používala technika **zdvojování** frekvence označovaná **DX-2** - angl. **Overdrive**
- Jedná se o **vnitřní zdvojnásobení** hodinové frekvence
- Procesory, do kterých je z oscilátoru přiváděna frekvence 25 nebo 33 MHz pracují ve skutečnosti s **vnitřní** frekvencí 50 nebo 66 MHz
- Díky tomuto řešení je možné, aby všechny operace, které probíhají **uvnitř** procesoru (např. numerický výpočet nebo přesun dat z jedné části procesoru do druhé, práce s daty v cache), proběhly s **dvojnásobnou** rychlostí
- **Externí** operace, např. přesuny dat mezi operační pamětí, probíhají **rychlostí stejnou** jako u procesoru 80486
- je možné použít základní desku určenou pro dřívější procesory pracující s frekvencí 33 MHz a do ní umístit tento nový procesor
- Zdvojením vnitřní frekvence stoupne výkonost počítače asi o 50%
- Vnější frekvence je nižší jednak právě z důvodu možnosti využití starších základních desek a také proto, že přenos 32-bitů paralelně při vysoké frekvenci na větší vzdálenost po složitých cestách základní desky by byl problematický

486 DX2





Kontrolní otázky

- Jak se liší 80486DX a 80486DX2 ?
- Jak se liší 80486DX a 80486SX ?
- Jak se liší 80487SX a 80486DX ?
- Porovnejte počet tranzistorů v mikroprocesorech 8086, 80286, 80386 a 80486.
- Porovnejte počet vývodů pouzdra mikroprocesorů 8086, 80286, 80386 a 80486.
- Kolikabitové datové registry používá 8086, 80286, 80386, 80486 ?
- Jak velkou paměť může adresovat mikroprocesor 8086, 80286, 80386, 80486 ?
- K čemu slouží matematický koprocessor ?
- V jakých režimech může pracovat mikroprocesor 80486 ?
- Co obsahuje mikroprocesor 80486 navíc oproti svému předchůdci 80386 ?