

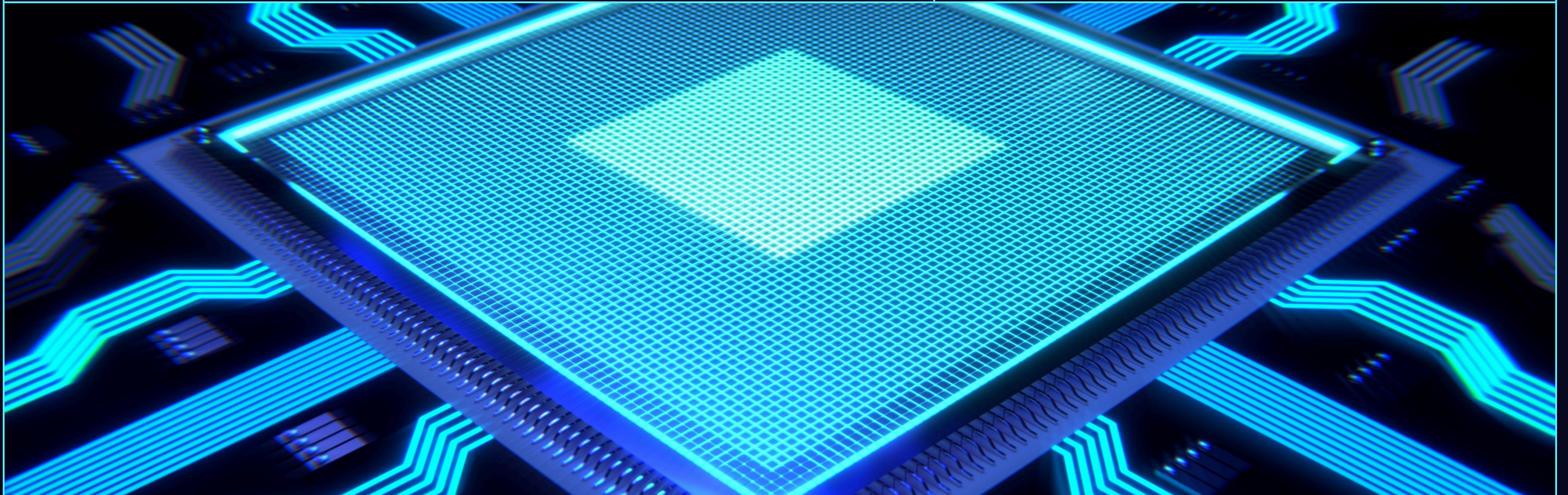
INTEL

CPU - riadiaca jednotka, inštrukčné sady, registre, komunikácia

GABRIEL
VAŇO

Počítačové architektúry, 2. ročník 2APIN-BcE2301

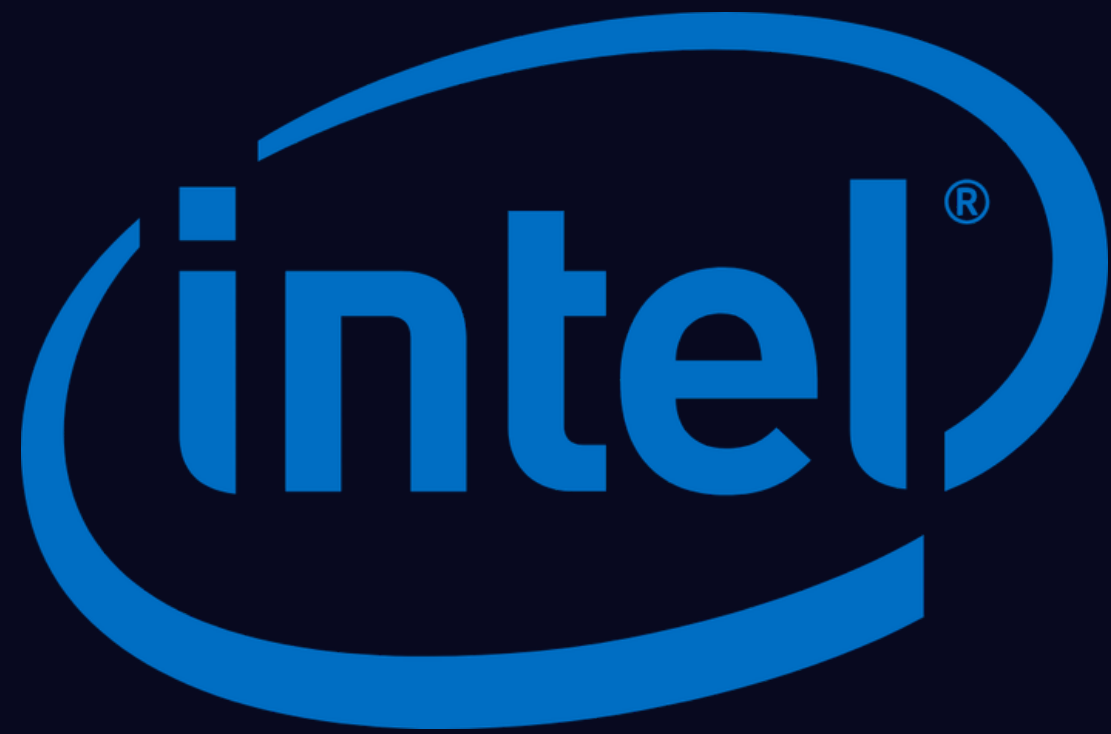
UCM Trnava



OBSAH

- Intel
- Vývoj
- Úvod do CPU
- Riadiaca jednotka CU
- Inštrukčný cyklus
- Inštrukčné sady
- Registre
- Cache
- Komunikácia a zbernica
- Portfólio procesorov a budúcnosť
- Diagnostické nástroje
- Prevencia a údržba



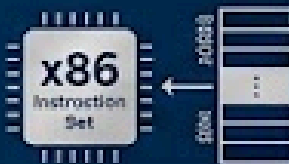
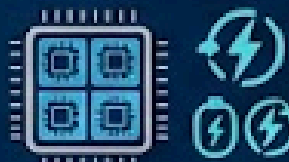
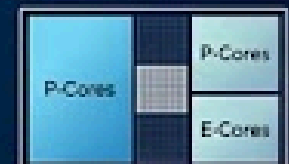


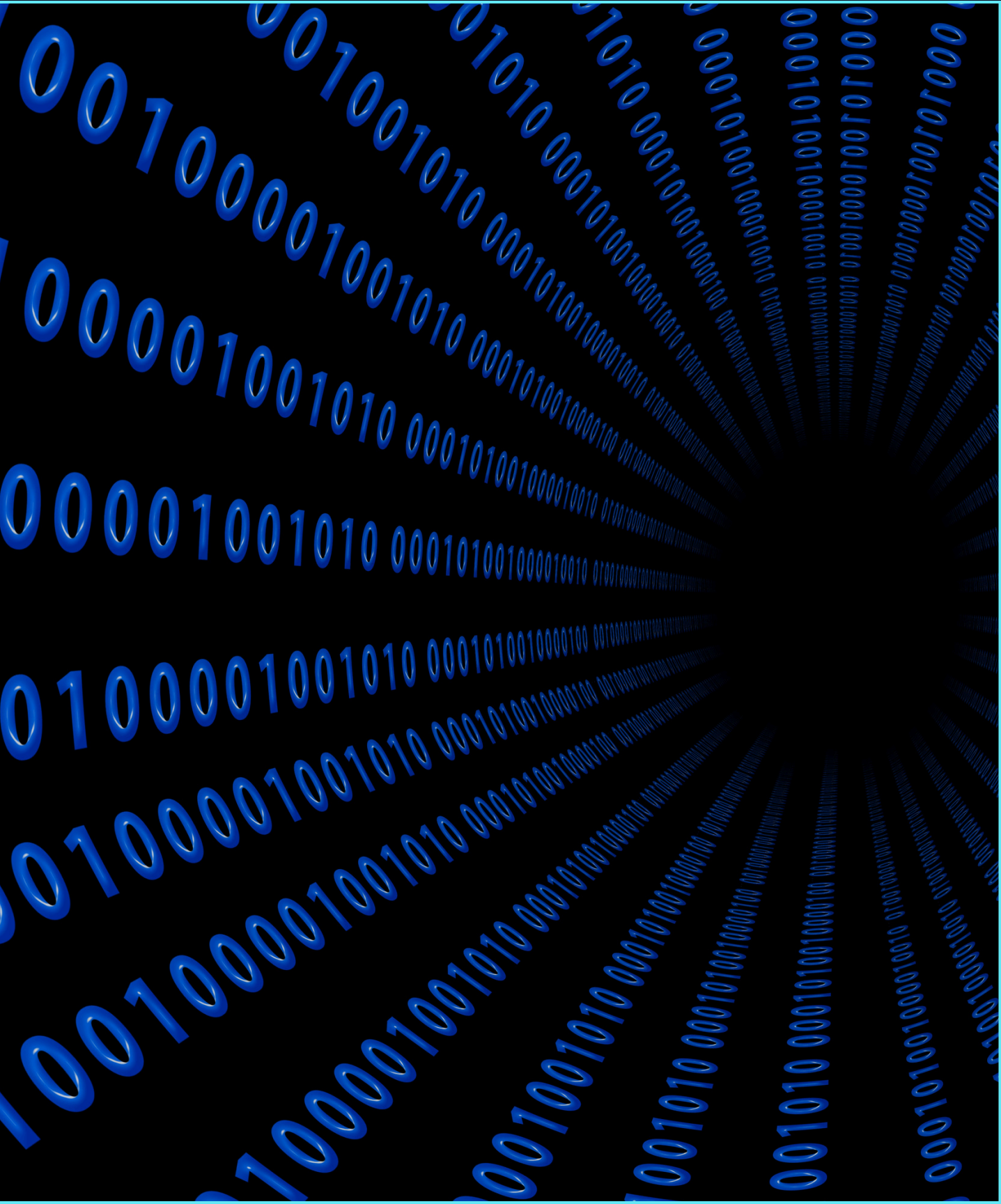
INTEL (INTEL CORPORATION)

- 1968, Santa Clara Kalifornia (USA)
- Gordon Moore a Robert Noyce
(spoluvynálezca integrovaného obvodu)
- Mooreov zákon - zdvojnásobenie
tranzistorov každé dva roky
- Dlhoročný a popredný líder na trhu
- IDM model (Integrated Device
Manufacturer)
- Inštrukčná sada x86



KLÚČOVÉ MÍĽNIKY SPOLOČNOSTI INTEL (TECHNOLOGICKÝ VÝVOJ)

Rok	Udalosť	Technický dopad
1971	 Intel 4004	Prvý komerčný mikroprocesor na svete. 
1978	Intel 8086	Zrod inštrukčnej sady x86. 
2006	Core Architecture	Prechod na efektivitu a viac jadier (koniec honby za čistou frekvenciou). 
2021	Alder Lake	Uvedenie hybridnej architektúry (P-cores + E-cores). 
2025	Intel 18A	Návrat k technologickému líderstvu v hustote tranzistorov. 



FUNKCIA CPU

Central Processing Unit

- hlavný výpočtový komponent počítača
- zodpovedá za tok dát a zabezpečuje spracovanie všetkých údajov v počítači

ALU

Arithmetic Logic Unit

- vykonáva aritmetické a logické operácie
- Funkcie:
 - Sčíta, odčíta, násobí a delí čísla
 - Vykonáva logické operácie (AND, OR, XOR, NOT)
 - Porovnáva hodnoty (väčšie, menšie, rovné)

Riadiaca jednotka

Control Unit - CU

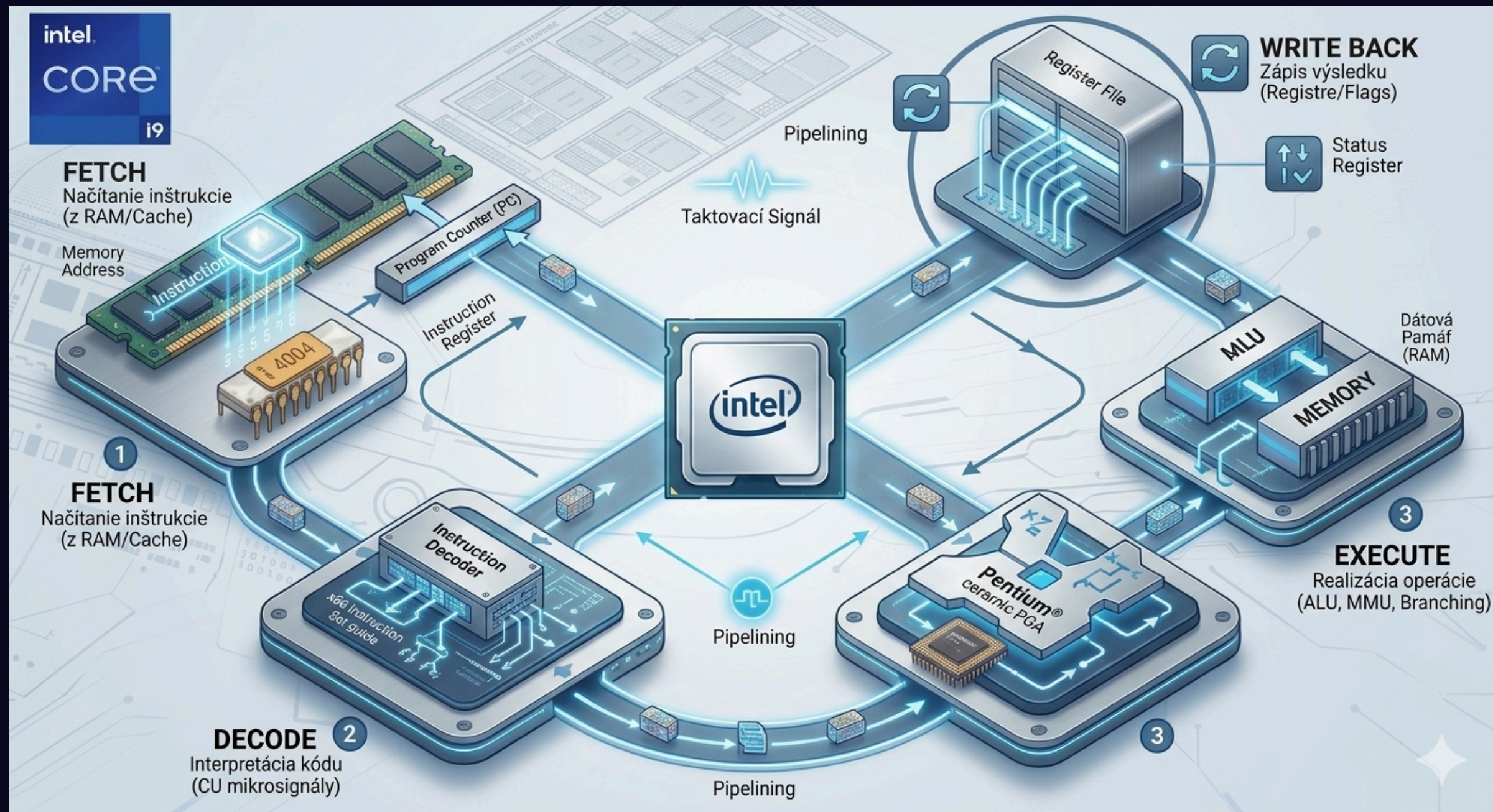
- Centrálny riadiaci komponent procesora
- Generuje riadiace signály, ktoré synchronizujú jednotlivé operácie
- Zabezpečuje dekodovanie inštrukcií a riadenie ich vykonávania
- Riadi tok dát medzi registrami, ALU a pamäťou

Typy:

- **1. Mikroprogramové** - obsahuje vlastnú malú pamäť s mikro-inštrukciami
- **2. Hardvérové** - Implementované pomocou pevných logických obvodov



INŠTRUKČNÝ CYKLUS

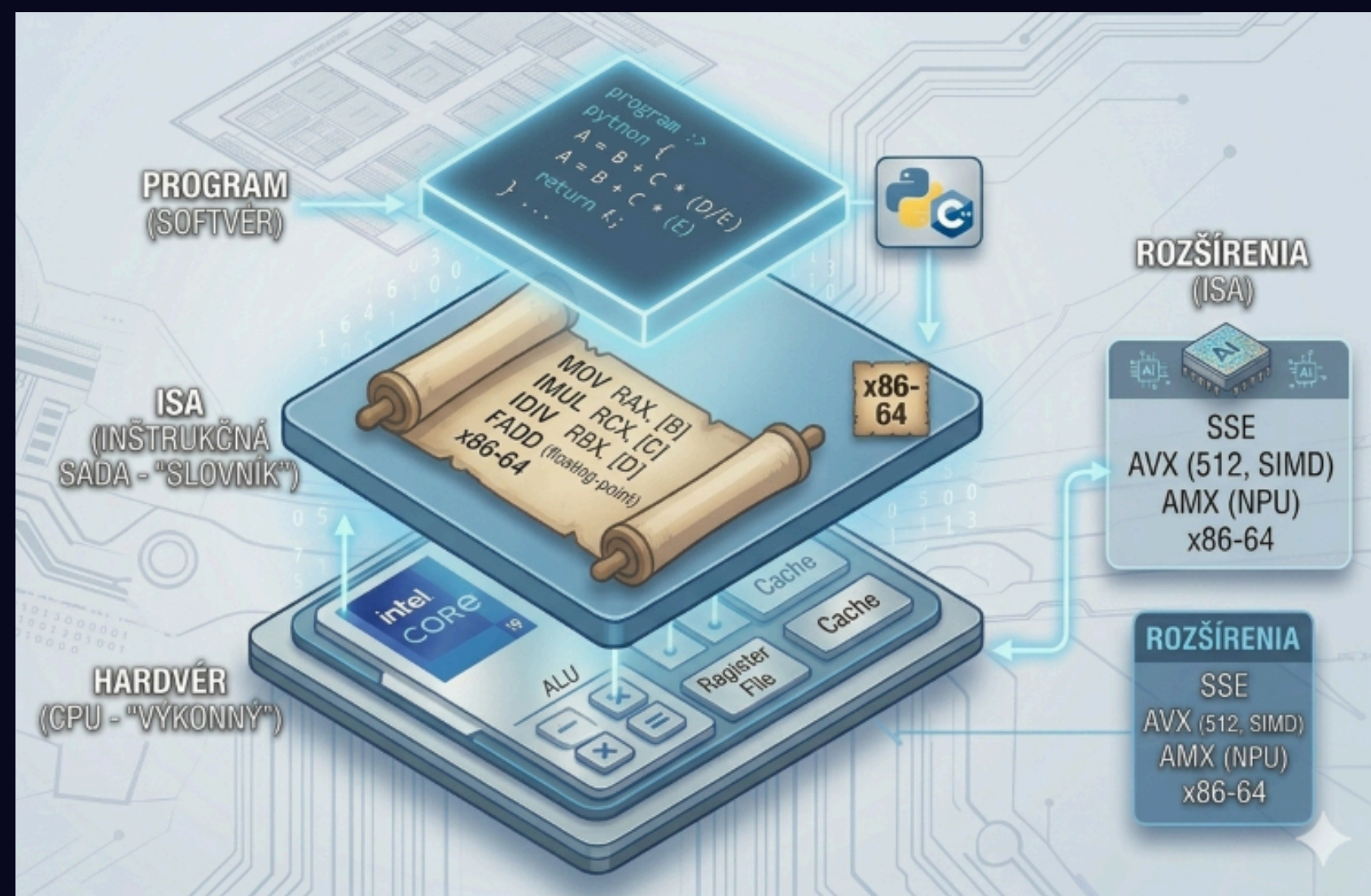


činnosť procesora prebieha v neustále sa opakujúcich štyroch fázach:

- **FETCH** - načítanie inštrukcie z pamäte
- **DECODE** - dekódovanie
- **EXECUTE** - vykonanie operácie
- **WRITE BACK** - uloženie výsledku späť do pamäte alebo registra

INŠTRUKČNÉ SADY (ISA)

- súbor operácií, ktoré procesor dokáže vykonávať
- komunikačné rozhranie medzi hardvérom a softvérom



Architektúra INTEL x86

- komplexná instrukčná sada, predstavená procesorom Intel 8086
- **X86-64** - 64-bitové rozšírenie
 - väčšie množstvo pamäte a väčšie dáta

Typy inštrukcií

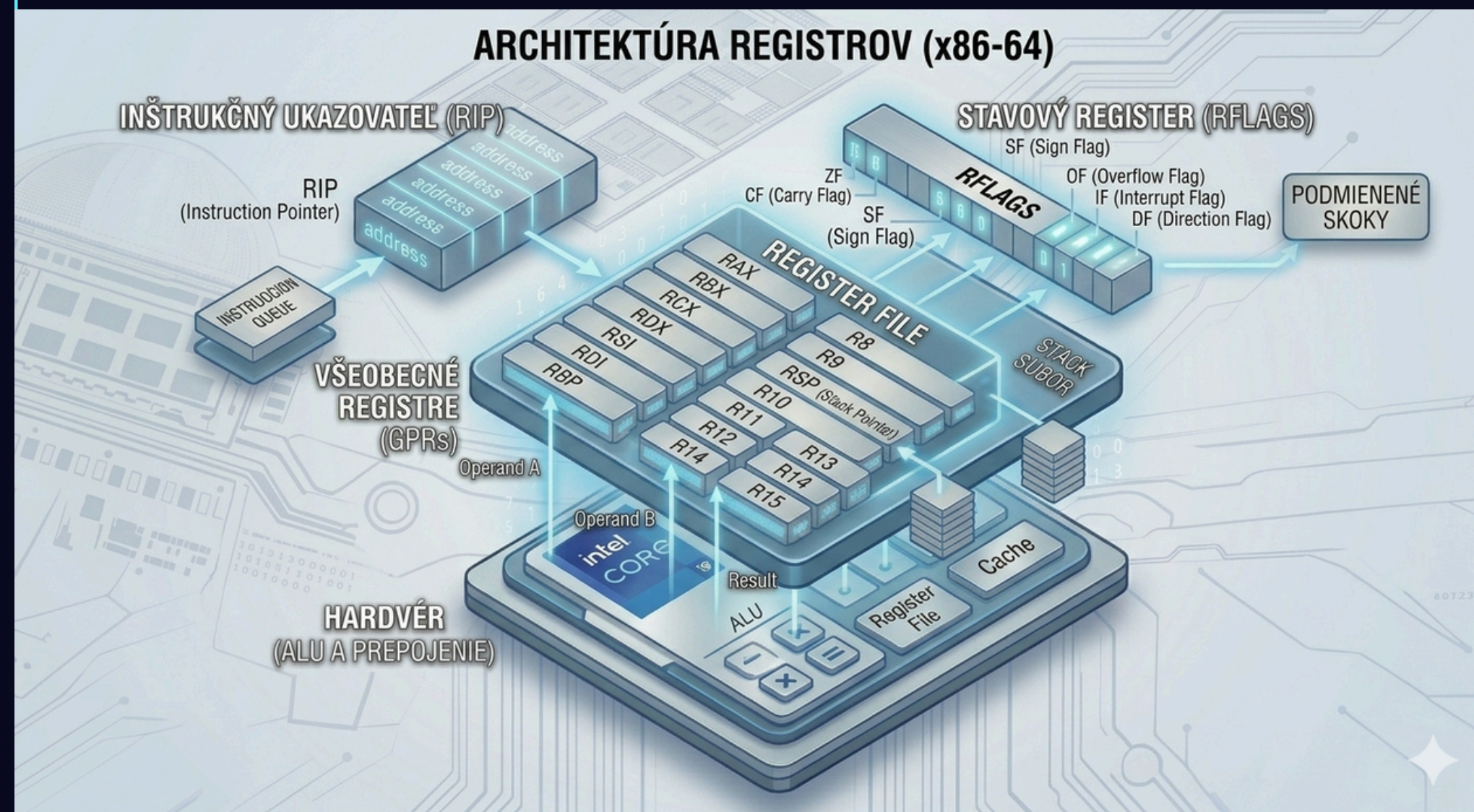
- **Aritmetické:** ADD, SUB, MUL, DIV
- **Logické:** AND, OR, XOR, NOT
- **Presun dát:** MOV, PUSH, POP
- **Riadiace:** JMP, CALL, RET
- **Porovnávacie:** CMP, TEST

REGISTRE

- malé, veľmi rýchle pamäťové jednotky priamo v CPU
- dočasné uchovávanie dát a adries počas vykonávania inštrukcií

Typy:

- **Všeobecné**
 - RAX, RBX, RCX, RDX - výpočty, dočasné hodnoty
- **Stavový register**
 - FLAGS / RFLAGS - stavové príznaky (ZF, CF, SF)
- **Inštrukčný ukazovateľ**
 - RIP Instruction pointer - adresa nasledujúcej inštrukcie
- **Stack registre**
 - RSP Stack pointer - vrchol zásobníka
- **Indexové a adresné registre**
 - RSI Source index, RDI Destination Index



-

-

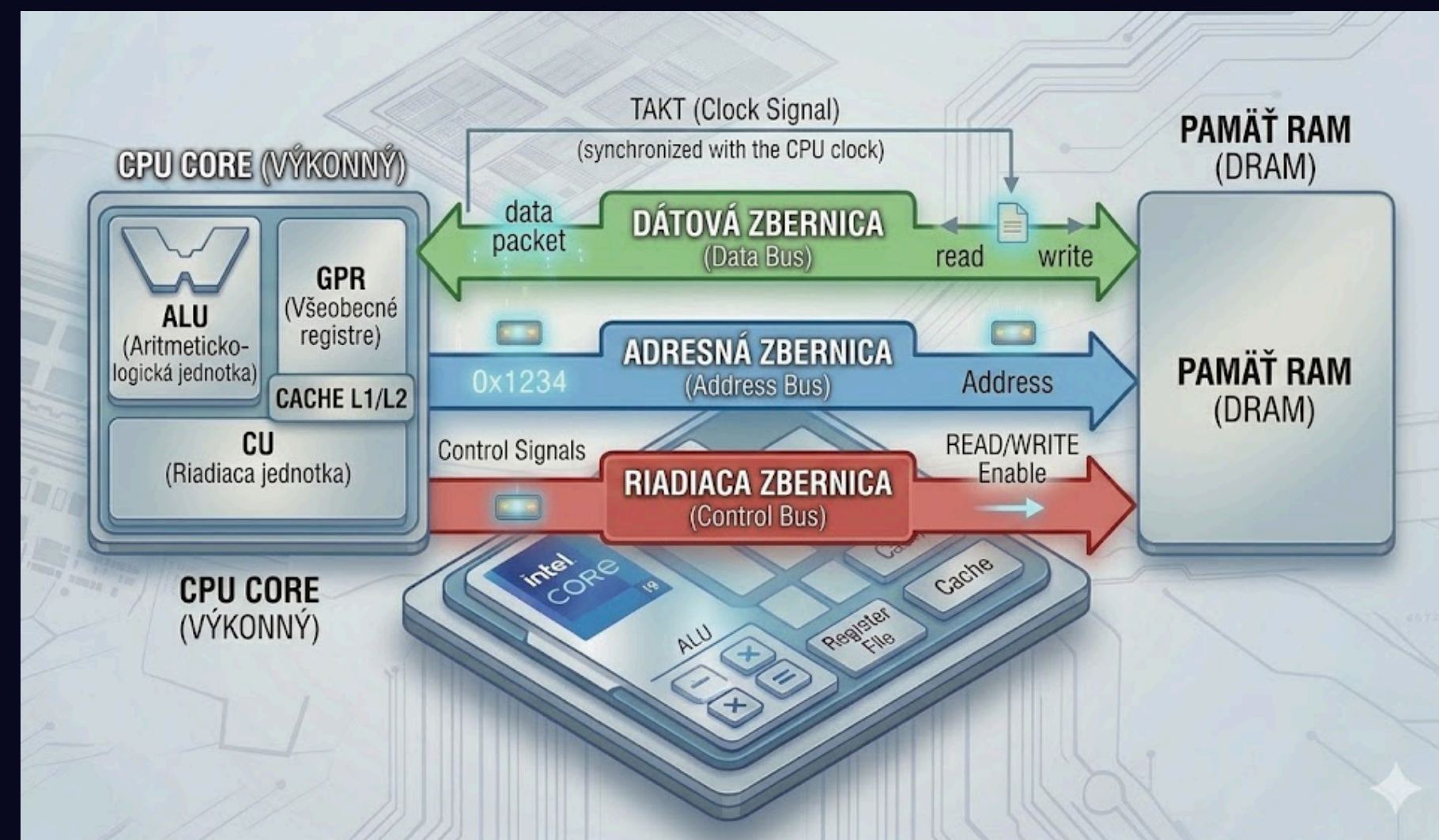


Komunikácia a zbernice

- CPU komunikuje s pamäťou a zariadeniami pomocou zberníc (bus)
- sústava vodičov (alebo spojov na čipe), po ktorých prúdia dáta, adresy a riadiace signály medzi komponentmi

Typy:

- **Dátová zbernica** - prenáša dáta medzi CPU, RAM a zariadeniami
- **Adresná zbernica** - určenie presnej adresy v pamäti, kam sa majú dáta zapísať alebo odkiaľ čítať
- **Riadiaca zbernica** - Prenáša riadiace signály (napr. čítanie/zápis) a synchronizuje prácu komponentov



Optimalizácia výkonu

Pipelining

- Procesor spracováva viac inštrukcií naraz v rôznych fázach cyklu (jedna sa načíta, druhá dekoduje, tretia vykonáva)

Hyper-Threading

- Technológia, ktorá umožňuje jednému fyzickému jadru spracovávať dve inštrukčné vlákna súčasne, čím lepšie využíva zdroje CPU

SIMD

- (Single Instruction, Multiple Data) – Spracovanie väčšieho množstva dát naraz

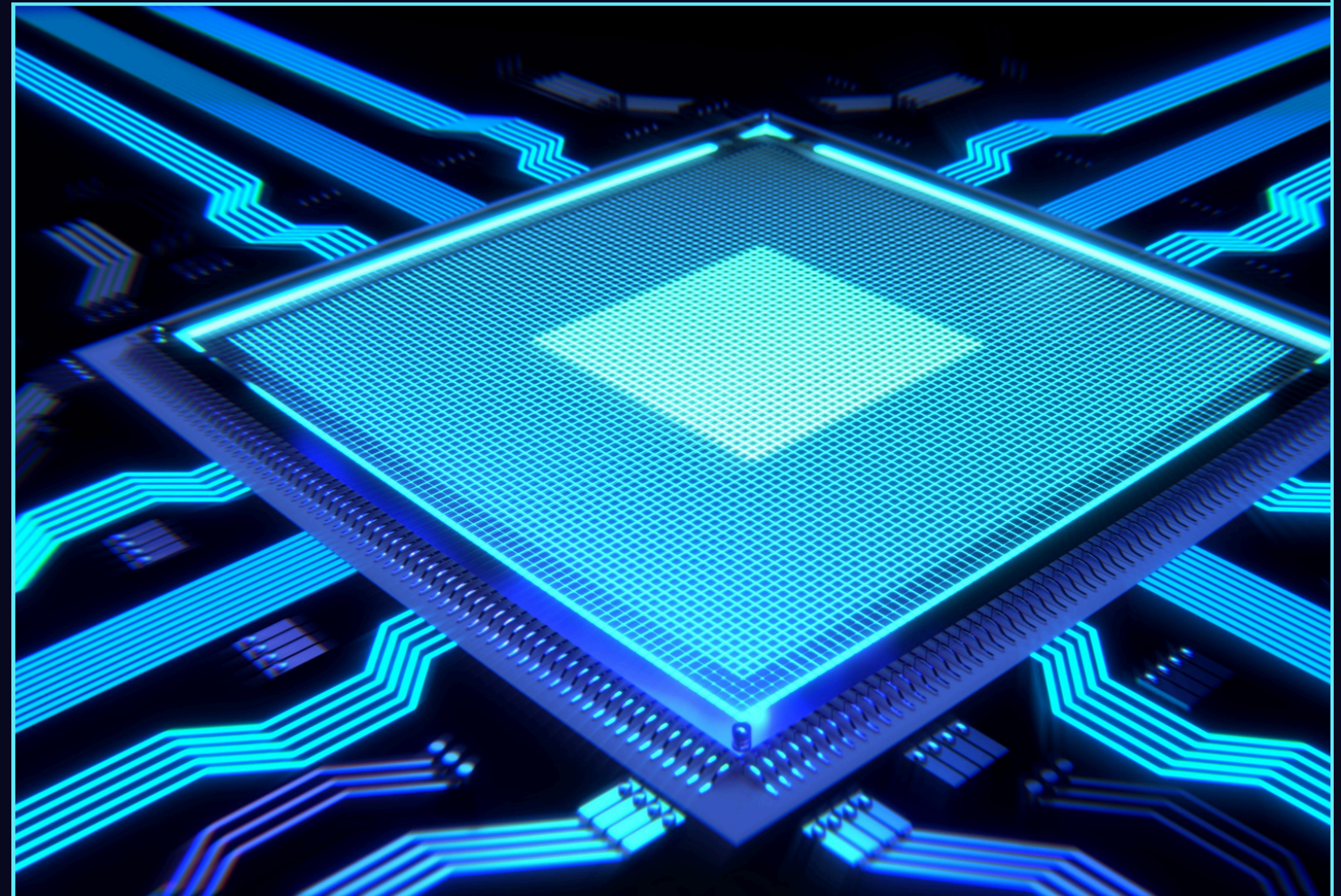
Intel Turbo Boost

- Automatické zvýšenie frekvencie procesora nad jeho základnú úroveň



Portfólio Intel procesorov

- Intel Core
 - najmä pre notebooky a PC, dlhá výdrž energie a vysoký a rýchly výkon
- Intel Xeon
 - používaný pre servery a dátové úložiská, vysoká spoľahlivosť a výkon
- Intel Atom
 - určený pre telefóny a smart zariadenia ako tablety
- Intel Edge
 - špecializovaný procesor na IoT
- Intel AI Boost
 - integrované NPU pre prácu s AI nástrojmi



Budúcnosť Intel procesorov

Nové architektúry a generácie :

- Modulárna čipletová architektúra – zložený z viacerých menších čipov
- Lunar Lake (zameranie na energiu)
- Panther Lake (zameranie na výkon)
- Nova Lake – 2027, až 52 jadier
- mená ako Razer Lake, Titan Lake

Výrobné procesy :

- nanometre – Intel20A a Intel18A (2nm)
- Menšie tranzistory → vyšší výkon a nižšia spotreba
- Vyššia hustota tranzistorov na čipe
- **RibbonFET** – nový typ tranzistorov
- **PowerVia** – znižuje spotrebu

- AI-integrated CPU - integrovaná AI do CPU bez nutnosti Cloudu

Diagnosticke nástroje Intel

Intel Processor Diagnostic Tool - overuje funkčnosť a výkon CPU

Intel VTune Profiler - analýza výkonu aplikácií

Intel Extreme Tuning Utility - ladenie výkonu



- Monitorovacie nástroje:
 - CPU-Z
 - HWiNFO
 - CoreTemp
 - Intel Power
- sledovanie teploty, frekvencie, napätie a vyťaženie CPU

BIOS / UEFI nastavenia

Konfigurácia technológie ako Turbo Boost, Hyper-threading alebo virtualizačná podpora Intel VT-x

Ladenie (Tuning) - možnosť úpravy (Pretaktovanie) a napätia (Vcore) pre dosiahnutie maximálneho výkonu

Energetický manažment - nastavenie úsporných režimov a limitov spotreby pre tichší chod a nižšiu teplotu



Prevencia a údržba



PREVENCIA A ÚDRŽBA CPU



FYZICKÁ ÚDRŽBA A CHLADENIE



- ✓ PRAVIDELNÁ VÝMENA TEPLOVODIVEJ PASTY (TIM)
- ✓ KONTROLA A ČISTENIE CHLADIACEHO SYSTÉMU
- ✓ REGULÁCIA VENTILÁTOROV (BIOS/UEFI)



SOFTVÉROVÁ A FIRMVÉROVÁ PREVENCIA



- ✓ AKTUALIZÁCIA BIOS/UEFI A MIKROKÓDU
- ✓ SPRÁVA OVLÁDAČOV (Intel Driver & Support Assistant)
- ✓ VZDIALENÁ SPRÁVA A DIAGNOSTIKA (Intel AMT)



MANAŽMENT RIZÍK PRI LADENÍ VÝKONU

- ✓ OPATRNOSŤ PRI PRETAKTOVANÍ (OVERCLOCKING)
- ✓ STRESOVÉ TESTOVANIE PO ZMENÁCH (Prime95, AIDA64)



OCHRANA PRED FYZICKÝM POŠKODENÍM



- ✓ PREVENCIA ELEKTRICKÝCH SKRATOV
- ✓ SPRÁVNA MANIPULÁCIA A INŠTALÁCIA

Konvencia pomenovávania procesorov

1. Značka: jednotlivá línia produktu – napr. Xeon, Pentium, Core
2. Modifikátor značky – konkrétne pre Core líniu = i3, i5...
3. Generácia – číslo, ktoré naznačuje, kedy bol čip uvedený na trh (12-tý, 13-tý atď.)
4. SKU – jedinečné číslo modelu v rámci každej značky a generácie
5. Prípona línie produktu – vyjadruje vlastnosti procesoru alebo účel jeho použitia

Intel Xeon² W-11855M⁴
1 3 5



Konvencia pomenovávania procesorov – prípony

K: odomknuté CPU

F: grafika nie je integrovaná

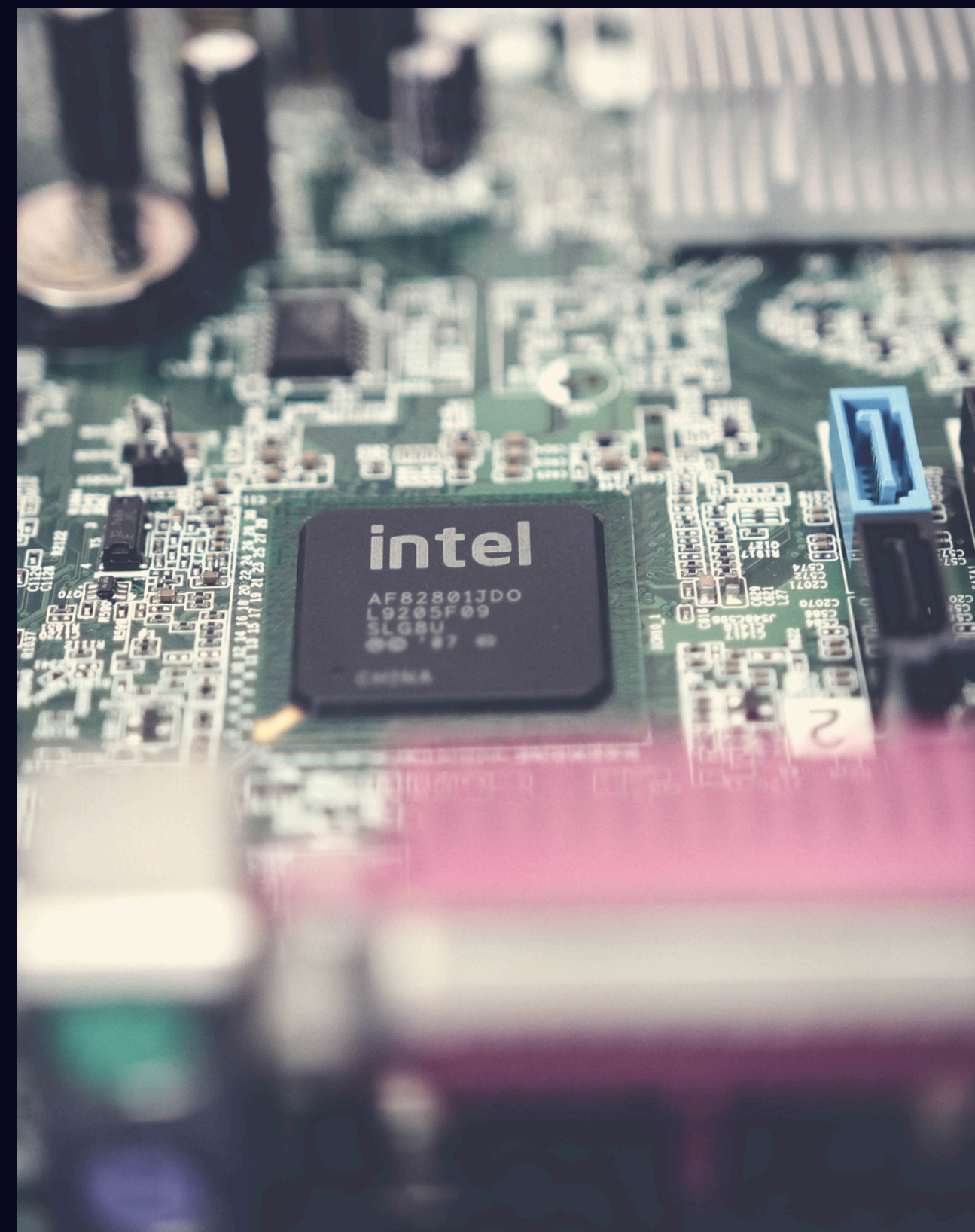
H: vysokovýkonný procesor pre telefóny

U: ultra nízka spotreba energie, batérie – najmä pre notebooky

G: integrovaná vysokovýkonná grafika od Intel-u

T: optimalizácia energie pre stolné PC

S: špeciálna edícia, vysoká optimalizácia na výkon



Zdroje

INTEL CORPORATION. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer Manuals [online]. Dostupné na: <https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/intel-sdm.html>

Wikipedia. Zoznam Intel procesorov [online]. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Intel_processors

Wikipedia. Intel Core [online]. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_Core

Wikipedia. Central processing unit. [online]. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Central_processing_unit

INTEL CORPORATION. Intel® Core™ Ultra Processors [online]. Dostupné na: <https://www.intel.com/content/www/us/en/processors/processor-numbers.html>

INTEL CORPORATION. Intel® Processors and Microprocessors for All That You Do [online]. Dostupné na: <https://www.intel.com/content/www/us/en/products/details/processors.html>



ĎAKUJEM ZA POZORNOST

GABRIEL
VAŇO

Počítačové architektúry, 2. ročník 2APIN-BcE2301

