

ZÁKLADNÁ DOSKA

Matej Filiač

Počítačové architektúry, 2. ročník

2APIN-BcE2301



Čo je základná doska

- Základná doska je hlavná doska plošných spojov počítača
- Prepája procesor, pamäť, úložiská, rozširujúce karty a periférie
- Zabezpečuje komunikáciu medzi komponentmi a rozvod napájania
- Obsahuje firmware BIOS/UEFI a riadi štart systému



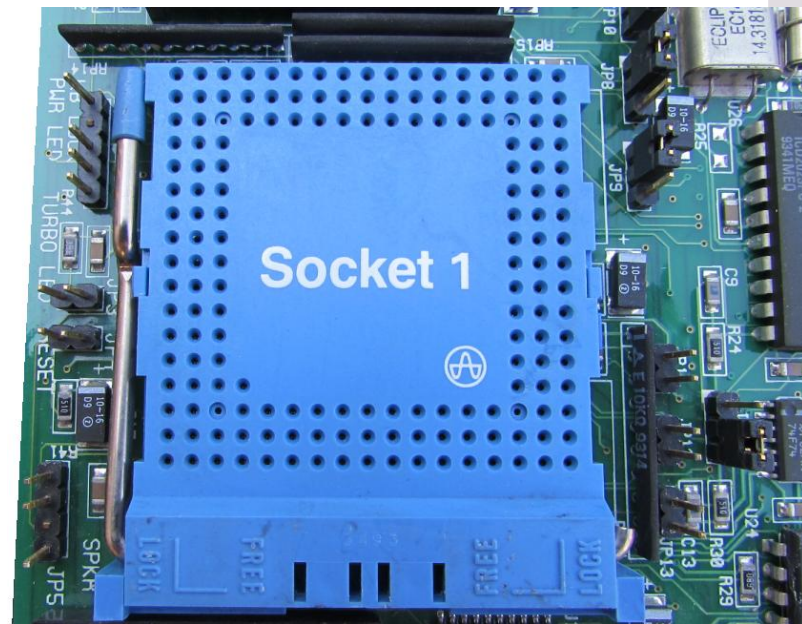
História vývoja

- Prvý výskyt bol v roku 1981 pre počítač IBM Personal computer
- Pôvodné dosky vyžadovali množstvo samotných rozširujúcich kariet pre bežné funkcie
- Neskôr nastúpila éra minimalizácie a spájania desiatok čipov do centralizovaných uzlov
- Najvýznamnejším medzníkom bolo uvedenie štandardu ATX Intelom v roku 1995



Evolúcia komponentov a štandardizácia

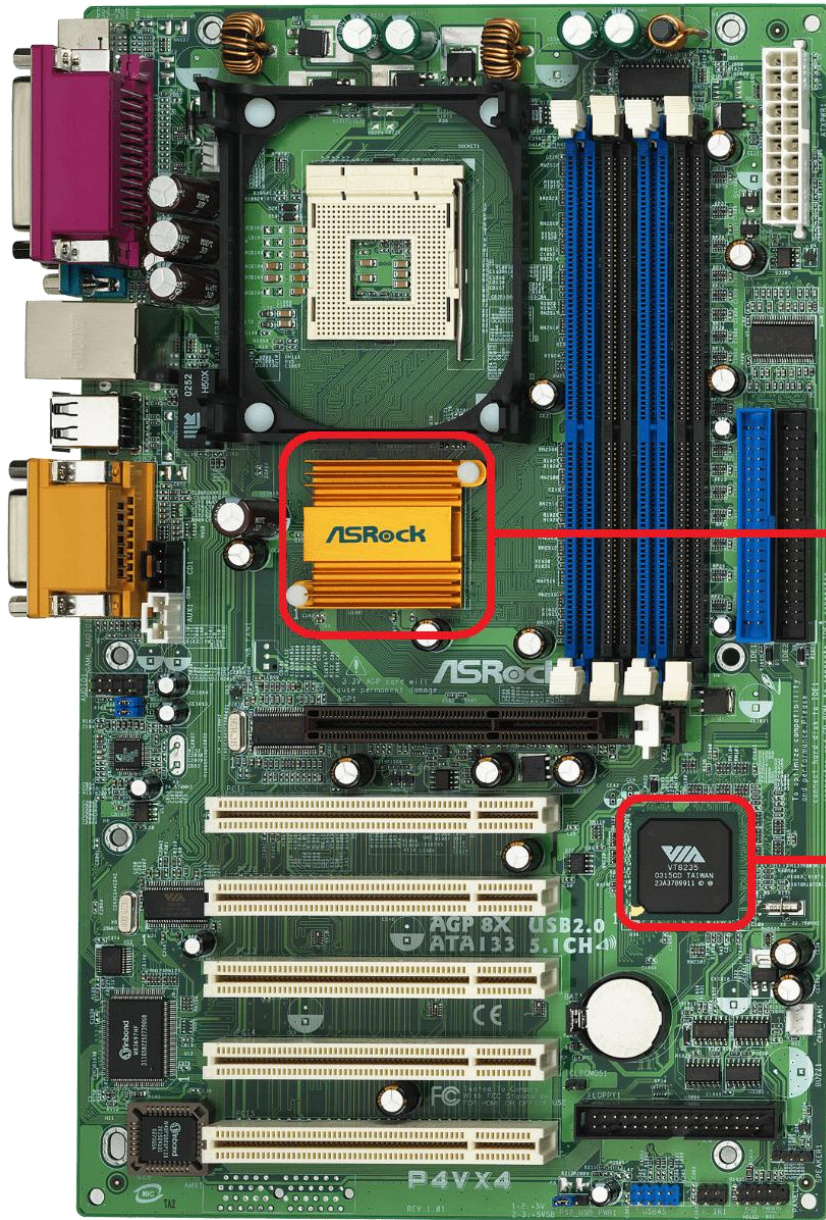
- Začiatky mikropočítačov reprezentovali systémy ako Altair 8800, z ktorých sa vyvinula architektúra PC
- Zásadným trendom sa stala postupná integrácia prídavných kariet priamo na plošný spoj.
- V roku 1985 sa začali využívať integrované Super I/O čipy a v roku 1987 pribudli integrované grafické VGA
- Štandardizácia päťíc pre procesory výrazne pokročila v roku 1992 uvedením päťice Intel Socket 1 pre procesory 486



Vývoj architektúry čipsetu

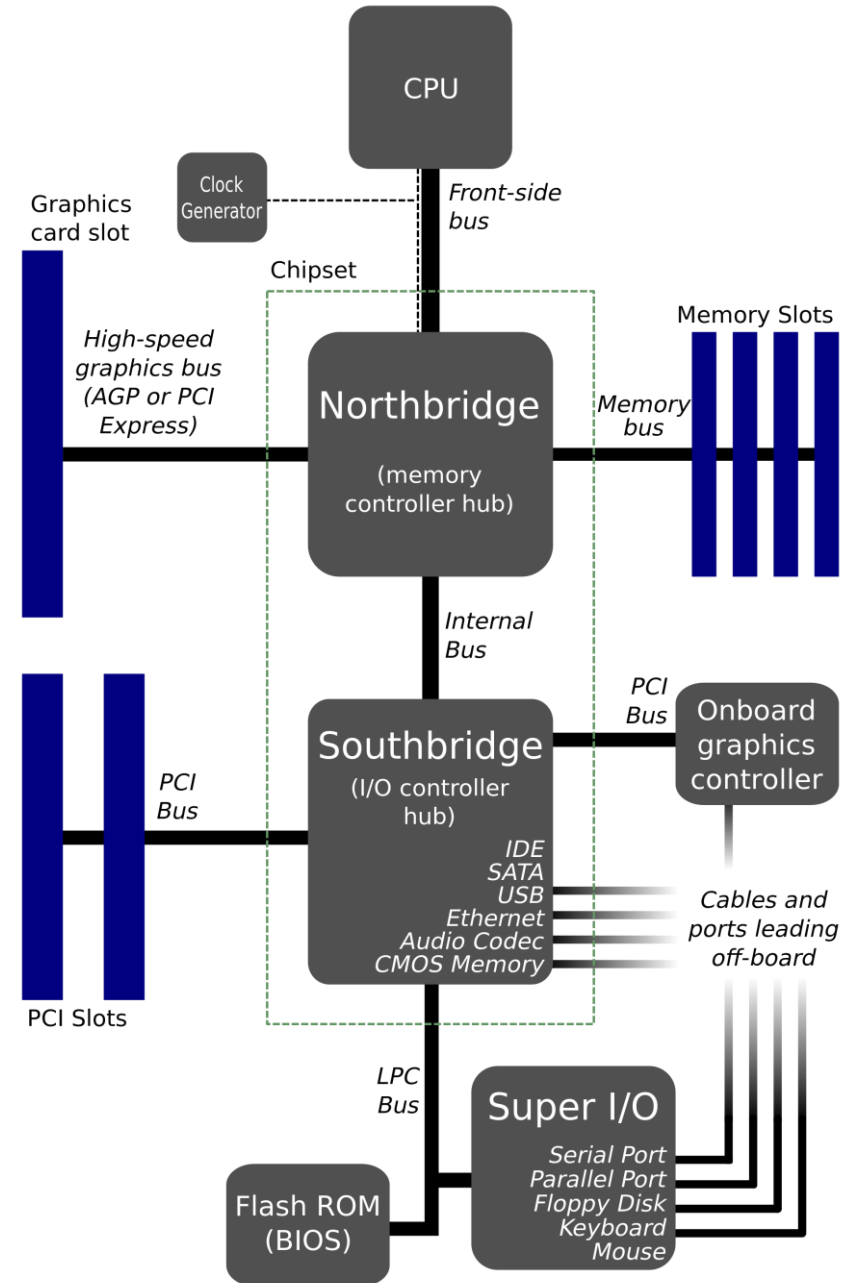
- Staršia architektúra bola fyzicky rozdelená na severný a južný mostík
- Severný mostík riadil rýchle komponenty (RAM, GPU), južný tie pomalšie (disky, USB)
- Moderná architektúra presunula funkcie severného mostíka priamo do CPU
- Dnešný čipset predstavuje jeden komunikačný uzol zabezpečujúci radikálne nižšiu latenciu





Northbridge

Southbridge



Formáty základných dosiek

- Formát definuje fyzické rozmery dosky a rozloženie montážnych prvkov
- Určuje kompatibilitu so skrinkou, množstvo pamäte a počet rozširujúcich slotov
- Súčasnému trhu historicky dominuje ATX formát

Formát	Rozmery (mm)	RAM sloty	PCIe sloty	Typické využitie
E-ATX (Extended ATX)	305 x 330	4 až 8	4 až 8	Herné zostavy a pracovné stanice vyžadujúce masívne napájanie a priestor
ATX	305 x 244	4	3 až 7	Štandard pre väčšinu domácich a herných PC, poskytuje ideálny pomer ceny a výbavy
Micro ATX (mATX)	244x244	2 až 4	2 až 4	Kompaktnejšie riešenie pre kancelárske PC a menšie herné stroje
Mini ITX	170 x 170	2	1	Ultrakompaktné systémy kde je kladený dôraz na minimalizmus a prenosnosť



E-ATX



ATX



mATX



Mini ITX



Zbernica, rozhrania a prenos dát

- Zbernice slúžia na vysokorýchlostný prenos dát a komunikáciu medzi komponentmi
- Historicky sa prešlo od neefektívnych paralelných zberníc ISA a PCI k moderným sériovým
- Dnešným absolútnym štandardom je zbernica PCIe (Peripheral Component Interconnect Express)
- Najnovšie generácie PCIe 5.0 zvládajú extrémnu priepustnosť pre NVMe disky a plne ju využíva aj najnovšia generácia grafických kariet

Generácia zbernice	Priepustnosť na 1 linku (smer)	Priepustnosť plného slotu x16 (smer)	Typické využitie
PCIe 3.0	~ 1 GB/s	~ 16 GB/s	Staršie grafické karty, štandardné NVMe SSD
PCIe 4.0	~ 2 GB/s	~ 32 GB/s	Moderné grafické karty (RTX 4000 séria), rýchle SSD
PCIe 5.0	~ 4 GB/s	~ 64 GB/s	Najnovšia generácia pre extrémne rýchle úložiská a grafické karty (RTX 5000 séria)



x1



x4

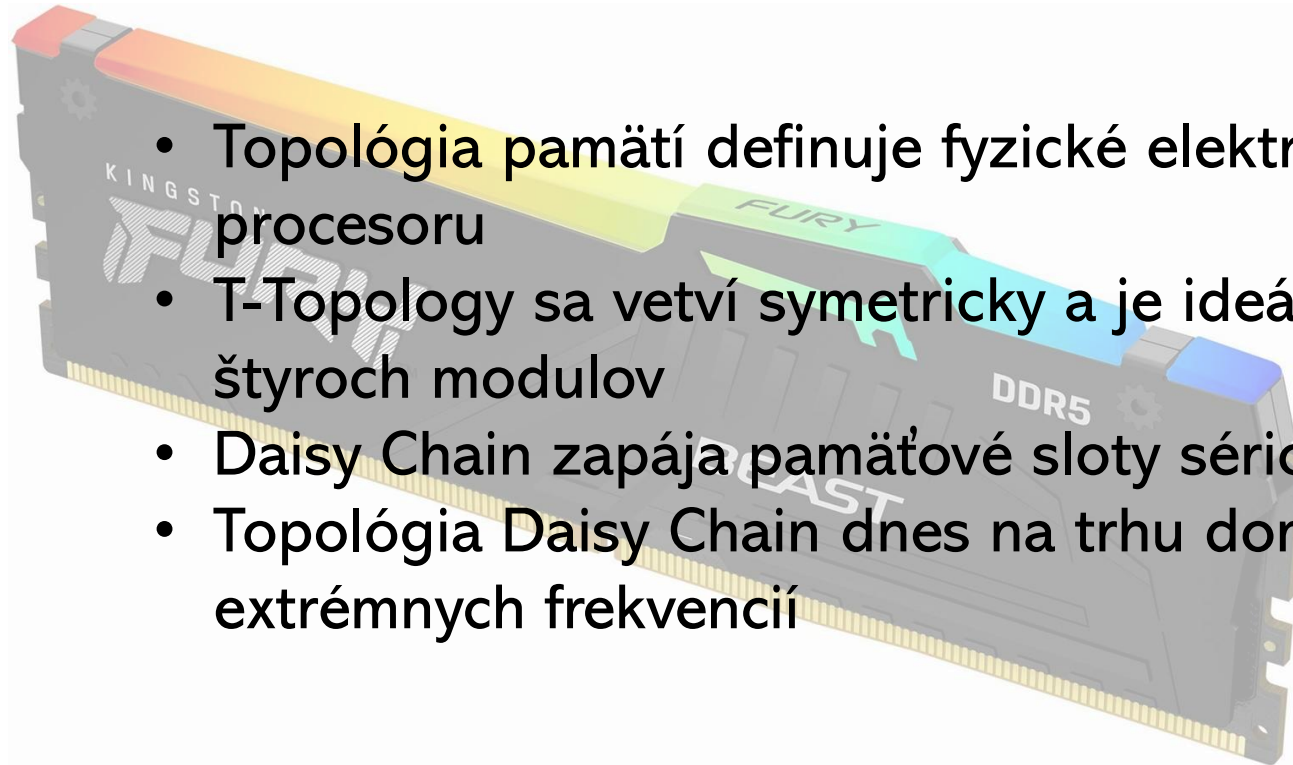


x8



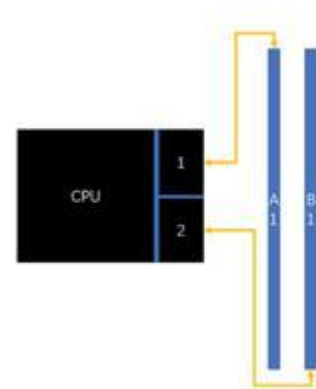
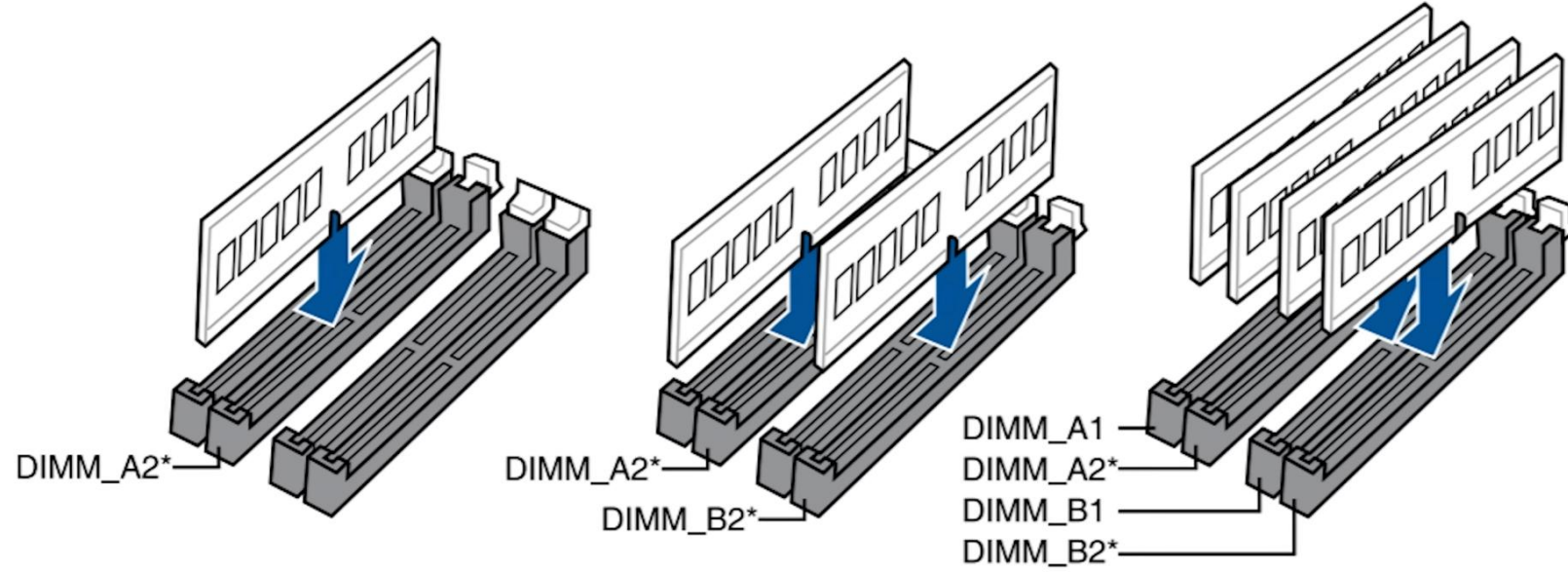
x16

Topológie operačnej pamäte RAM

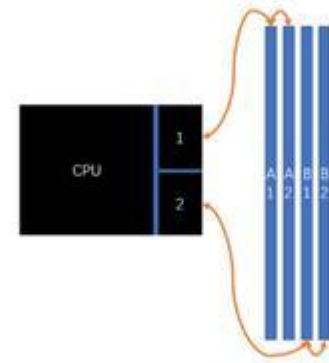


- Topológia pamätí definuje fyzické elektrické trasovanie spojov priamo k procesoru
- T-Topology sa vetví symetricky a je ideálna pre maximálne osadenie štyroch modulov
- Daisy Chain zapája pamäťové sloty sériovo a je navrhnutá pre dva moduly
- Topológia Daisy Chain dnes na trhu dominuje pre dosahovanie extrémnych frekvencií

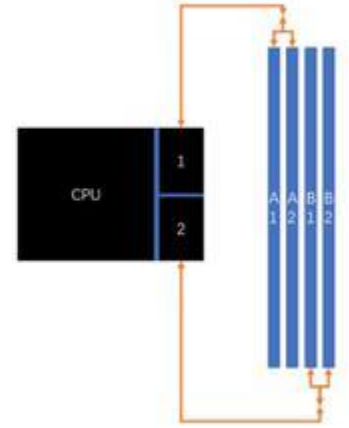
Recommended memory configurations



Direct Topology



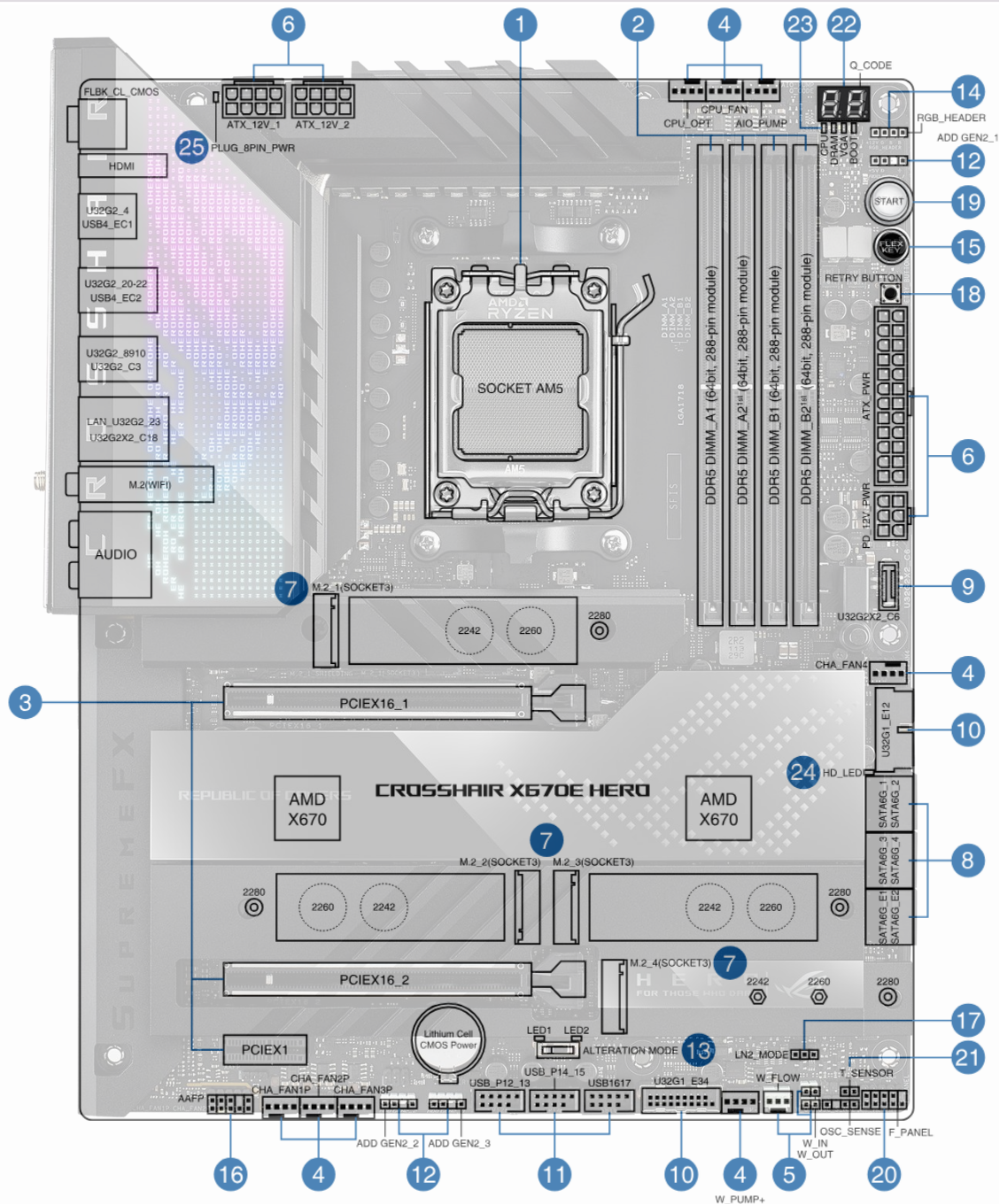
Daisy-Chain Topology



T-Topology

Rozloženie modernej základnej dosky

- Ako referenčný model usporiadania slúži platforma formátu ATX pre päťicu AM5
- Dominantným prvkom je samotná päťica procesora a príslušné pamäťové sloty
- Doska obsahuje systém napájacích konektorov a rozširujúcich PCIe slotov
- Pre úložiská a komunikáciu slúžia M.2 sloty, SATA porty a interné konektory



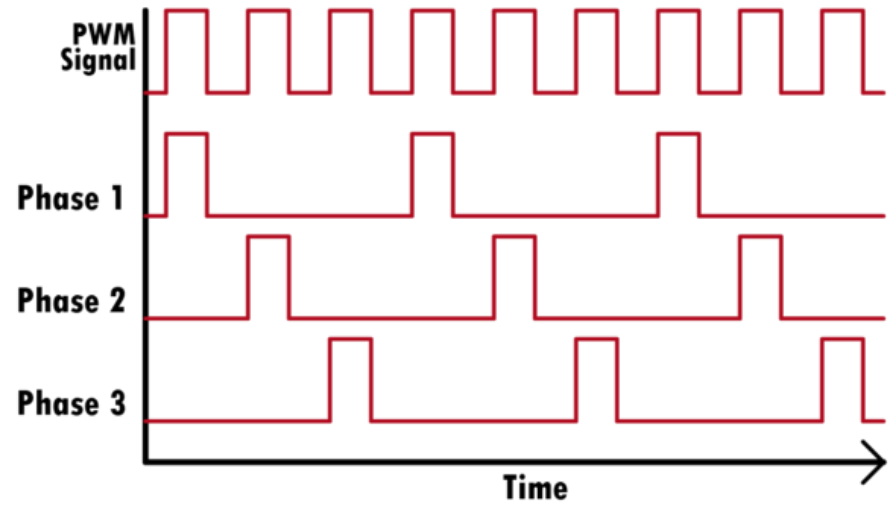
Rozloženie

- | | |
|----|---|
| 1 | CPU Pätica |
| 2 | DIMM Sloty |
| 3 | Rozširujúce sloty |
| 4 | Konektory ventilátora a čerpadla |
| 5 | Konektory systému vodného chladenia |
| 6 | Napájacie konektory |
| 7 | Slot M.2 |
| 8 | Port SATA 6Gb/s |
| 9 | Konektor USB 3.2 Gen 2x2 Type-C na prednom paneli |
| 10 | Konektor USB 3.2 Gen 1 |
| 11 | Konektor USB 2.0 |
| 12 | Adresovateľný konektor Gen 2 |
| 13 | Prepínač režimu zmeny |
| 14 | Konektor Aura RGB |
| 15 | Tlačidlo FlexKey |
| 16 | Konektor zvuku na prednom paneli |
| 17 | Prepojka režimu LN2 |
| 18 | Tlačidlo Retry |
| 19 | Tlačidlo Štart |
| 20 | Konektor systémového panela |
| 21 | Konektor teplotného senzora |
| 22 | LED dióda Q-Code |
| 23 | LED diódy Q-LED |
| 24 | LED dióda aktivity úložného zariadenia |
| 25 | 8-koľíková LED dióda napájacieho konektora |

Napájacia kaskáda a modul VRM

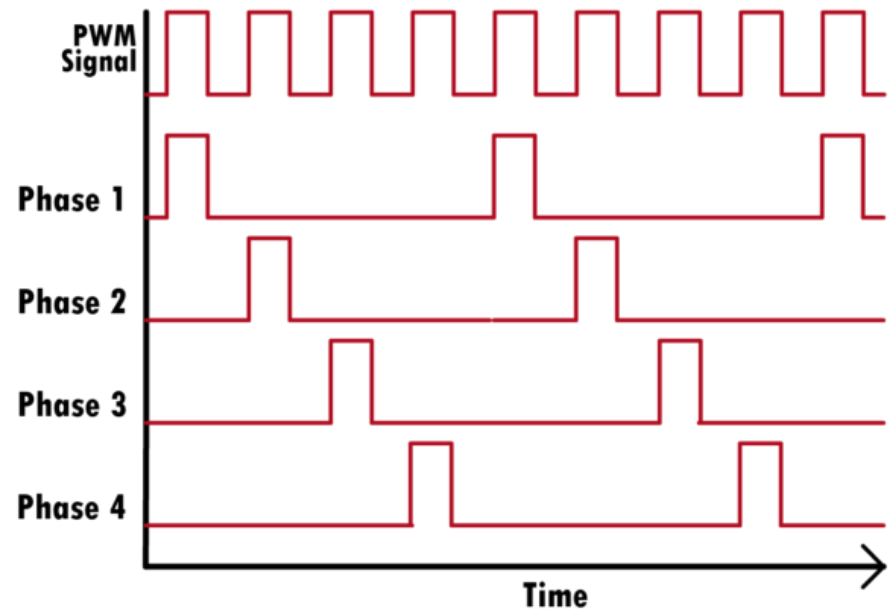
- Stabilita systému pri vysokej záťaži priamo závisí od napájacej kaskády (VRM)
- Úlohou VRM je transformovať 12V napätie zo zdroja na presné nízke napätie pre CPU
- Moderné dosky využívajú viacfázové napájanie (napríklad v konfigurácii 18+2+2)
- Tento prístup rovnomerne rozkladá prúdovú záťaž a bráni prehrievaniu súčiastok

Three Power Phases

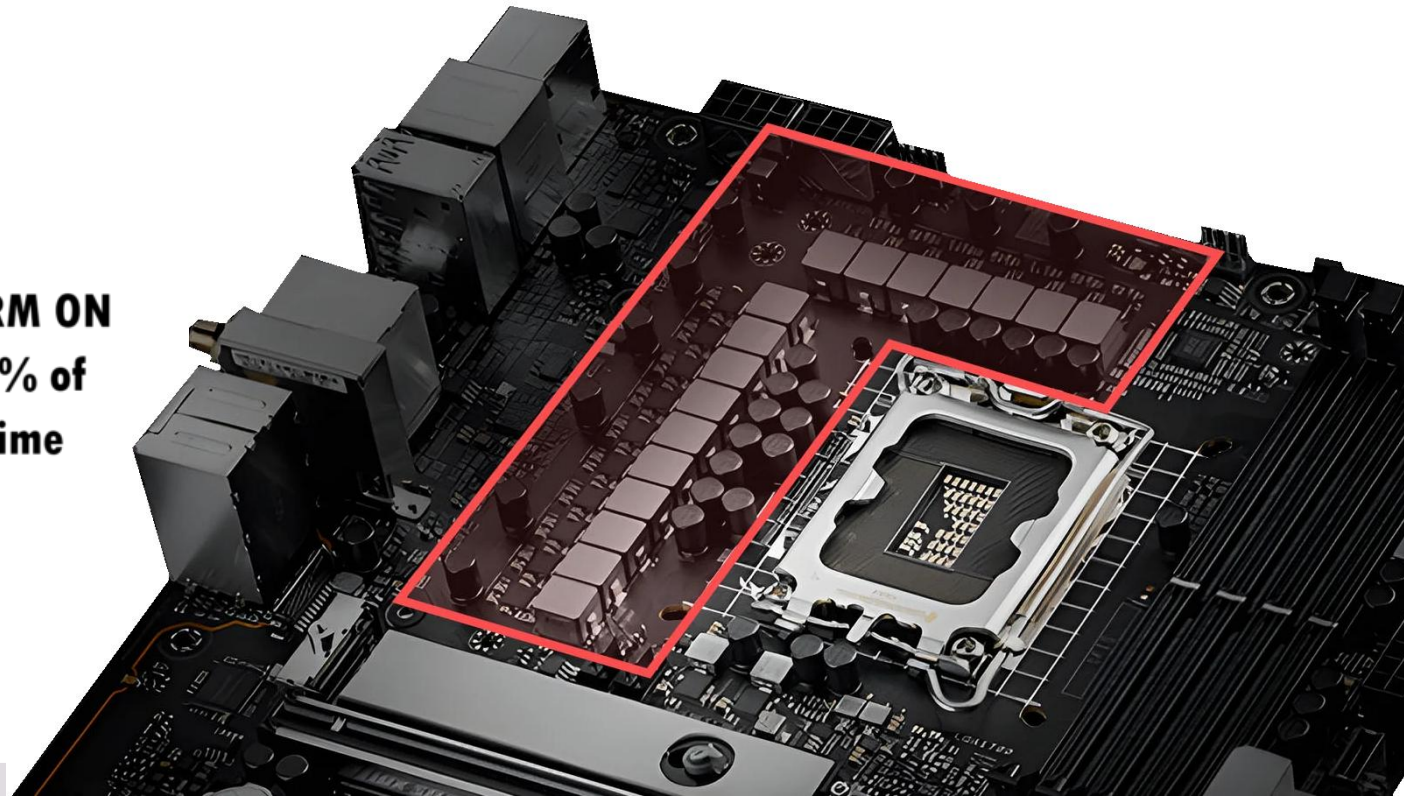


**Each VRM ON
for 33% of
the Time**

Four Power Phases

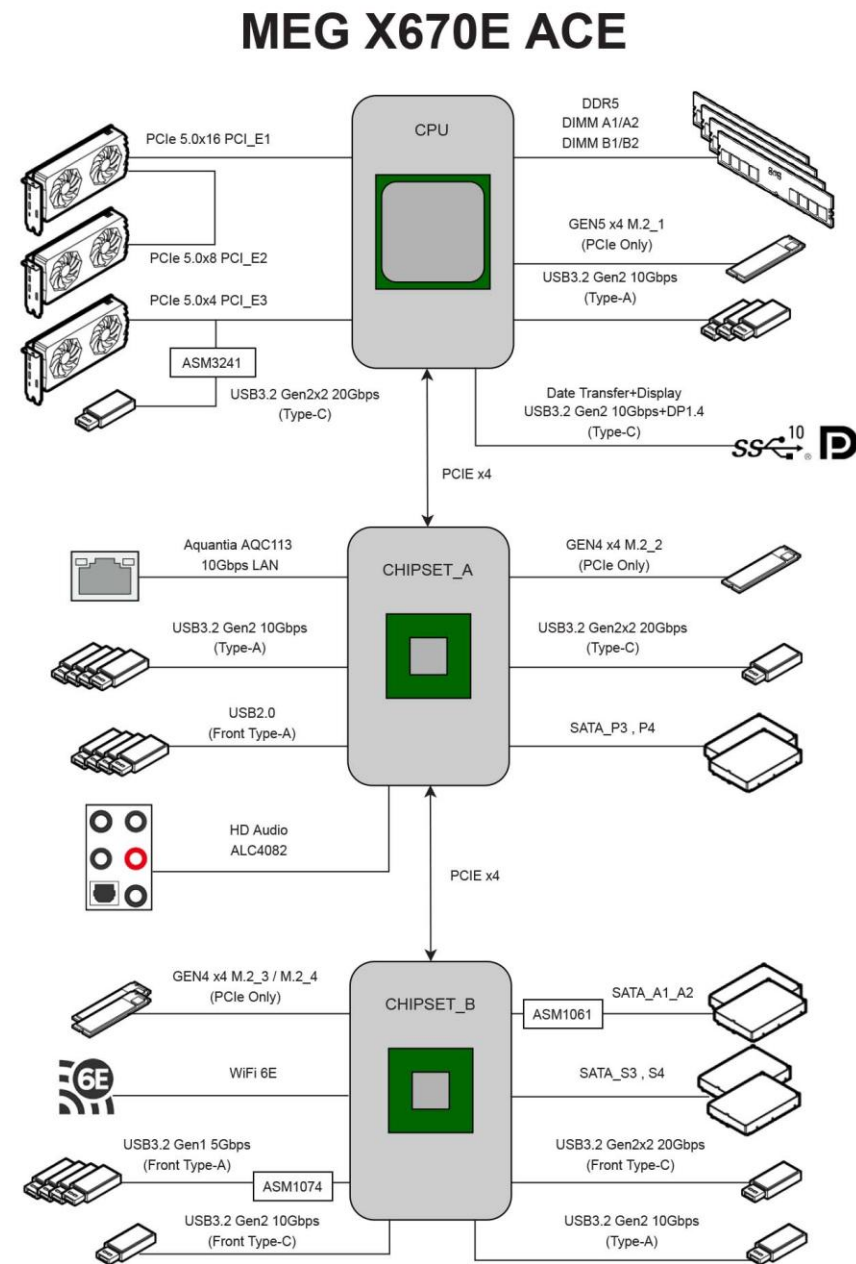


**Each VRM ON
for 25% of
the Time**



Architektúra čipsetu a konektivita

- Najnovšie platformy (napr. AMD X670E) využívajú fyzický dizajn dvoch čipsetov
- Tieto dva integrované obvody sú prepojené do sériovej architektúry (Daisy Chain)
- Umožňuje to poskytnúť procesoru výrazne vyšší počet prídavných liniek zbernice PCIe
- Výsledkom je podpora pre viaceré vysokorýchlostné M.2 disky, USB4 a Wi-Fi 6E

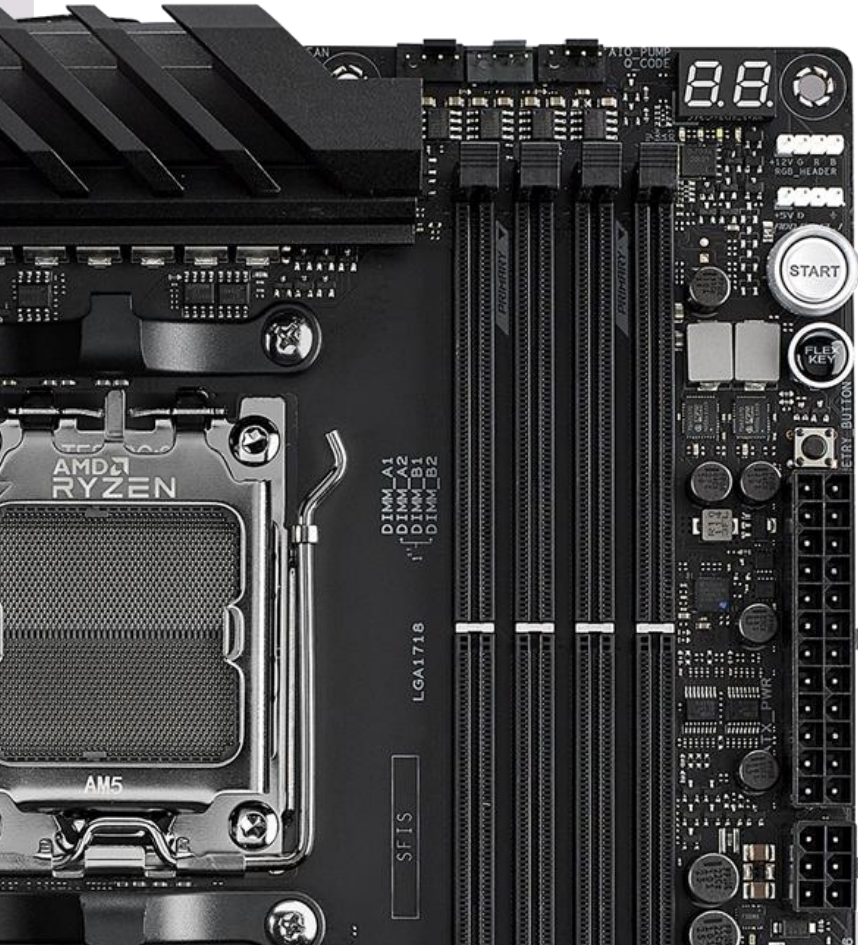


Systémový firmvér – BIOS a UEFI

- Systémový firmvér slúži na inicializáciu hardvéru a zavedenie operačného systému
- Starý štandard BIOS bol značne limitovaný 16-bitovou architektúrou a textovým menu
- Moderným nástupcom je štandard UEFI pracujúci v natívnom 32/64-bitovom prostredí
- UEFI prinieslo pokročilé grafické rozhranie, podporu obrovských diskov a Secure Boot



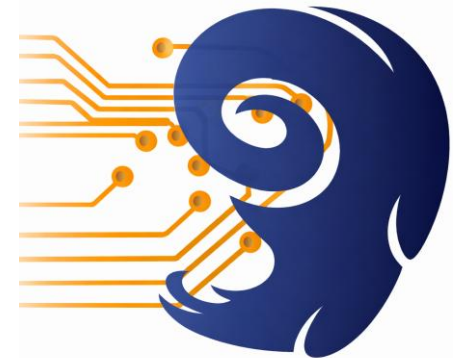
Diagnosticke nástroje a správa



- Pokročilé základné dosky integrujú hardvérové funkcie pre priamu diagnostiku chýb
- Q-Code LED displej chronologicky zobrazuje hexadecimálne kódy úkonov pri štarte
- Tlačidlo Clear CMOS slúži na hardvérový reset pamäte s chybnými nastaveniami
- Nástroj BIOS FlashBack umožňuje prepísať systémový firmvér bez osadeného procesora

Softvérové testovanie stability

- Po oživení hardvéru je nutné otestovať kvalitu spracovania dát pod vysokou záťažou
- Štandardné programy ako Cinebench často nedokážu odhaliť takzvané skryté chyby
- Diagnostický nástroj OCCT slúži na agresívne stresové testovanie procesora a napájania
- Aplikácia MemTest86 sa využíva na hĺbkovú nízkoúrovňovú diagnostiku operačnej pamäte



Možné poškodenia a servis

- Fyzická oprava poškodenej základnej dosky je náročný proces
- Jedným z najčastejších zlyhaní je fatálne ohnutie pinov v päťci procesora
- Extrémne náročná záchrana pinov vyžaduje stereomikroskop a nanometrové pinzety
- Zložitejšie opravy, ako výmena čipsetu, sa vykonávajú výlučne na BGA staniciach



Smerovanie vývoja do budúcnosti

- Zvýšený dopyt po priepustnosti prinesie v budúcnosti nový štandard zbernice PCIe 6.0
- Nový revolučný formát operačnej pamäte CAMM2 postupne nahradí sloty SO-DIMM
- Populárnym sa stáva estetický koncept dosiek so skrytými konektormi vzadu
- Projekty ako "Back-Connect" umožňujú bezchybný vizuál bez káblov a lepšie chladenie



Ďakujem za pozornosť

Zdroje

ASUS (Republic of Gamers), 2022. *ROG CROSSHAIR X670E HERO User's Manual (English Edition)*. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na: https://rog.asus.com/motherboards/rog-crosshair/rog-crosshair-x670e-hero-model/helpdesk_manual/

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS, 2025. *Motherboard*. In: Wikipedia, The Free Encyclopedia. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na: <https://en.wikipedia.org/wiki/Motherboard>

WIKIPEDIA CONTRIBUTORS, 2025. *IBM Personal Computer*. In: Wikipedia, The Free Encyclopedia. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Personal_Computer

COMPUTER HOPE, 2024. *Computer motherboard history*. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na: <https://www.computerhope.com/history/motherboard.htm>

MSI USA, 2024. *Comparing X870 vs X670 vs B650: Finding the Best Value Motherboards for AMD Ryzen*. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na: <https://us.msi.com/blog/Comparing-X870-vs-x670-vs-b650-finding-the-best-value-motherboards-for-amd-ryzen>

Zdroje

JAYZTOWCENTS a LINUSTECHTIPS a APPLEFIX & TECH ENGINEERS, 2023. *Motherboard repair techniques: VRM repair BGA reballing bent socket pins fix*. Sériá video manuálov. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na YouTube

CARLETON UNIVERSITY (School of Computer Science), nedatované. *Vintage Computing: Item VIN29*. Online. [citované 2026-03-18]. Dostupné na: <https://carleton.ca/scs/vintage-computing/item/vin29/>

GOOGLE, 2026. *Gemini (Large Language Model)*. Online. [citované 2026-03-18]. Dostupné na: <https://gemini.google.com/>

OCBASE, 2023. *OCCT - The most popular all-in-one stability & stress testing tool*. Online. [citované 2026-03-15]. Dostupné na: <https://www.ocbase.com/>