

# Architektura počítačových systémů

## Otázky ke zkoušce, rok 2024/25

1. Charles Babbage – Diferenciální a Analytický stroj, Ada Byron.

Rozdělení procesorů podle instrukční sady – charakterizujte CISC a RISC procesory, hlavně rozdíl mezi nimi.

Čím se vyznačují RAM paměti? Jaký je rozdíl mezi dynamickými a statickými RAM? Stručně charakterizujte CMOS RAM, FPM RAM, SDRAM, DDR SDRAM. V čem se liší různé verze DDR? Jak se obvykle značí? Co lze například říct o DDR4-2400 nebo PC5-44800? Co můžeme říct o DDR4L?

Jaký je rozdíl mezi paralelní a sériovou sběrnicí? Ke každému typu jmenujte alespoň dva zástupce.

2. Co je to rozhraní, hardwarové rozhraní, signální rozhraní? Jaký je rozdíl mezi univerzálním a speciálním rozhraním? (uved'te příklady) Co je to řadič?

Procesory – jaký je rozdíl mezi slotem a socketem? U patičky typu socket – v čem se liší sockety typu PGA, ZIF, BGA, LGA? Které z nich se dnes používají pro desktopové procesory Intel a AMD, a který typ je pro notebookové procesory?

Co je to MTBF (Mean Time Between Failures)? Jaká jsou obvyklá poškození povrchu pevného disku, jak je možné je řešit (pokud vůbec)? Co je to S.M.A.R.T.? Jmenujte alespoň dva typické parametry, které se takto dají sledovat. Jak se lze dostat k S.M.A.R.T. údajům (alespoň jeden program), a jaké údaje konkrétně se k daným parametrům dozvíme?

Adresování pevného disku – CHS, LBA (popište princip, výhody, nevýhody).

3. Co je to POST? Kdy se spouští a co se při tomto testu kontroluje?

Datové závislosti při zpracovávání instrukcí – vysvětlete, za jakých okolností dochází k tomuto problému, uveďte příklad. Co je to graf závislostí? Řešení datových závislostí: co je to stalling? K čemu slouží interstage buffers? K čemu slouží operand forwarding?

Magnetický disk – jaký je obvyklý průměr (tj. form factor) diskových pamětí?

Akumulátor notebooku: jak s akumulátorem zacházíme, aby se jeho životnost moc nezkracovala a zbytečně se nekrátila kapacita?

4. Vysvětlete pojmy Hot-Plug a Plug-and-Play.

Co si můžeme představit pod pojmem modulární procesor, jak se liší od monolitického (tradičního)? Jak to bylo s moduly v procesorech AMD Bulldozer, co se změnilo při příchodu modulů v architektuře AMD Zen (co je to CCX?), jak jsou používány čiplety (CCD) v architektuře AMD Zen 2 a Zen 3 a novější? Jaká je role modulů výpočetního, grafického, SoC a I/O v procesorech Intel Meteor Lake a novějších?

Technologie pevných disků – stručně popište principy technologií AHCI, NVMe, prokládání, NCQ, prekompenzace zápisu, zone bit recording (ZBR).

Síťová karta – druhy, konektory, sběrnice, funkce Wake-on, vzdálené bootování. Jmenujte alespoň dva typické výrobce síťových karet.

5. Co je to sběrnice? Jaké má části? Jaká je role timeru na sběrnici? Jaký je rozdíl mezi synchronní a asynchronní sběrnici? Co je to systémová sběrnice?

Procesory ARM – typické vlastnosti. Co je to Cortex? Jmenujte alespoň tři výrobce procesorů ARM a typické oblasti využití jeho výrobků.

Jaký je rozdíl mezi sekvenčním a přímým přístupem, lineární a vícerozměrnou adresací? Do jakých kategorií dělíme vnější paměti podle principu čtení/ zápisu?

Jmenujte alespoň jeden program, který zjistí parametry vnitřních pamětí.

6. Co to jsou hodiny reálného času? V čem se liší od timeru pro řízení frekvence procesoru a jiných komponent?

Procesory: co je to cache paměť – L1, L2 a L3? Co se do nich ukládá, jak je to s jejich kapacitou (můžete taky nakreslit paměťovou pyramidu) a kde se obvykle nacházejí?

Vysvětlete pojmy Branch Prediction, Speculative Execution, Out-of-Order Execution, Register Renaming. Co je to Meltdown, Spectre a Spoiler?

Jaké jsou obvyklé součásti mechanismu pevného disku? K čemu se v pevném disku používá elektromotor? V jakých jednotkách se udává rychlost disku a jaké jsou obvyklé rychlosti u desktopových a notebookových magnetických disků?

7. Co je to BIOS? K čemu BIOS slouží a kde je uložen? Kde je uložena konfigurace počítače? Vyjmenujte několik nejznámějších producentů BIOSu. Co je to BIOS Setup a jak se do něj dostaneme? Co například v něm lze konfigurovat? Co je to SMBIOS?

Jak zjistíte podrobnosti o konkrétním procesoru od Intelu a srovnáte vlastnosti několika procesorů (především na kterém webu)? Jak poznáte, že daný procesor má odemčený násobič?

RAID – popište princip a základní varianty (RAID 0, 1, 0+1, 1+0, 3, 5, JBOD). Co všechno je nutné nastavit pro používání RAID?

Princip použití rozšiřujících karet, sběrnice, konektory. Co to znamená, když je karta označena jako „low profile“?

8. Rozdíly mezi verzemi USB 2.0, 3.0, 3.1, 3.2, 4, USB 4 v2 – řádově rychlost, dosah (délka kabelu), duplex, přenos multimédií. Je mezi verzemi USB rozdíl v napájení? Co je to Power Delivery?

Co je to jádro procesoru? Jak funguje vícejádrový procesor? Co je to hyperthreading a co je to SMT? Jak se projevuje kombinace více jader a hyperthreadingu?

Jak zjistíme, že je vnitřní paměť v pořádku (resp. který modul je vadný)? Uved'te dva používané programy, možné způsoby testování a jaké typy chyb lze takto odhalit (jak postupujeme). Jaký je význam těchto programů při nákupu nových pamětí?

Co se promítá do tiskových nákladů inkoustových tiskáren, proč je důležité tento údaj znát? Co je to multifunkční zařízení? Čeho si obvykle všímáme, když vybíráme tiskárnu? Kam byste připojili síťovou tiskárnu?

9. Jaký je rozdíl mezi digitálními a analogovými počítači? Ve kterých oblastech je analogové zpracování dat výhodnější (alespoň dvě)?

Vysvětlete pojmy USB mass storage, mezipaměť, USB OTG.

Co je to pipelining, skalární, superskalární a hyperskalární architektura? Pokud se používají fáze fetch, decode, indirect, execute, memory access a write back, co se v nich obvykle děje?

Monitor: k čemu je, typické parametry – typické úhlopříčky a poměry stran, co je to barevná hloubka, rozlišení – nemusíte jmenovat číselně (stačí nejběžnější slovní názvy), doba odezvy a vztah k grey-to-grey, input lag, další parametry. K čemu se připojuje a přes která rozhraní?

10. Rozdělení architektur podle instrukčních a datových proudů (*Flynnova taxonomie*) – charakterizujte koncepce SISD, SIMD, MISD, MIMD.

Procesor: co to jsou registry? K čemu obvykle slouží datové/adresové/řídící registry (registry příznaků)? Jak velké bývají? Co to jsou paměťové segmenty a jak se vztahují k adresovým registrům v procesorech Intel? Co je to čítač instrukcí?

Geometrie pevného disku – vysvětlete pojmy stopa, sektor, povrch, cylindr, cluster, blok. Co je to u disků „Advanced Format“?

Chlazení – jaký je rozdíl mezi aktivním a pasivním chlazením? Jaká základní opatření bychom měli splnit, aby bylo chlazení co nejučinnější? Popište stručně typické vlastnosti pasivních chladičů, aktivních a aktivně-pasivních chladičů, heatpipes. Co je to teplovodivá pasta?

11. K čemu slouží *bootstrap loader* a co je to *zavaděč operačního systému*? Jaký je rozdíl mezi teplým a studeným startem počítače?

Co je to procesor a mikroprocesor? Co je to GPU, APU, IGP? Co je to MCU, DSP, FPGA, ASIC, NPU, kde se s nimi setkáváme?

Životnost a údržba optických médií – co škodí, co má vliv na životnost, jak optická média skladovat.

Notebookové akumulátory – vysvětlete pojmy (galvanický) článek, baterie, akumulátor, paměťový efekt, formátování akumulátoru. Jaký je rozdíl mezi akumulátory Ni-CD, Ni-MH, Li-Ion, Li-Pol? (nemusíte znát význam zkratk, ale spíše typické vlastnosti a vzájemné odlišnosti.)

12. Charakterizujte rozhraní FireWire (rozdíly oproti USB, využití), Thunderbolt (rozdíly oproti USB, verze, konektory), paralelní a sériové porty (LPT, COM RS-232; vlastnosti, využití), PS/2 (vlastnosti, využití).

IRQ – co to je, jak funguje? Co je to obslužná rutina přerušení, řadič přerušení? Kde v operačním systému (zvolte si) najdeme seznam IRQ nebo případné konflikty? Jak se řeší sdílení přerušení?

Struktura přepisovatelného optického disku – jaké zóny jsou obvykle na optických přepisovatelných discích? Stručně charakterizujte standardy pro názvy v souborovém systému (ISO 9660, ISO 9660 Level 2, UDF).

Power Management – co je to ACPI?

13. Popište *von Neumannovo schéma* (nakreslete) a charakterizujte *Harvardské schéma* (vč. Modifikované Harvardské architektury), charakterizujte rozdíly mezi nimi. Jaké jsou možnosti použití v současných architekturách (struktura procesoru), jaké jsou jejich výhody, nevýhody, omezení?

Pokud v obchodě najdeme dva USB kabely, z nichž jeden je označen logem USB 60 W a druhý USB 20 Bps 60 W, jaký je mezi nimi rozdíl?

Procesory, jádra: co je to aplikační vlákno, systémové vlákno, hardwarové vlákno jádra procesoru?

Stručně charakterizujte paměti ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash PROM – především vzájemné odlišnosti.

Rozdělení I/O zařízení – podle směru toku dat, podle velikosti dávky zpracovávaných dat (co jsou znaková, bloková, speciální zařízení).

14. Co je to EFI, UEFI? Rozdíly EFI oproti klasickému BIOSu, ovladače zařízení, rozhraní, pre-boot aplikace, podpora v operačních systémech. Co je to Secure Boot?

Základní deska: k čemu slouží přepínače (switch) a propojky (jumper)? Kde je můžeme najít? Jak se provádí reset nastavení BIOSu pomocí propojek?

I/O porty (I/O adresy) a adresy *paměti* zařízení – co to je, jak funguje? Kde najdeme seznam I/O adres a adres *paměti* zařízení?

Zálohování a archivace – rozdíl (k čemu slouží, cíl, média), typy záloh. Pravidlo 3-2-1.

15. Jaký je rozdíl mezi sériovým a paralelním přenosem obecně? Proč je v novějších variantách rozhraní preferován sériový přenos? Uveďte příklady rozhraní, u kterých k tomuto přechodu došlo.  
DMA – co to je, jak funguje? Kde najdeme seznam DMA kanálů?  
Provedení paměti – charakterizujte moduly DIMM. Soustřed'te se především na odlišnosti různých verzí, notebookové moduly, strukturu modulu, čip SPD, profily XMP a AMD EXPO.  
Jaký je rozdíl mezi slotem a socketem?  
Dotykové obrazovky – jaký je rozdíl mezi rezistivní a kapacitní technologií?
16. Co je to základní deska, k čemu slouží a co na ní obvykle najdeme? Jmenujte alespoň dva nejznámější výrobce základních desek.  
IRQ: Co je to Interrupt Descriptor Table (IDT)? Co je to maskování přerušení? Mohou se přerušení ztrácet? Jaké mohou být důsledky?  
Jmenujte alespoň jeden program, který zjistí parametry vnitřních pamětí.  
Grafická karta – vysvětlete pojmy grafická karta, grafický čip, grafický procesor. Jaké grafické čipy jsou dnes nejběžnější (od kterých firem)? Jmenujte alespoň tři výrobce grafických karet. Jaké vlastnosti má integrovaná grafika? Přes kterou sběrnici dnes grafické karty nejčastěji komunikují?
17. Charakterizujte rozhraní PATA, SATA (vč. verzí), eSATA, mSATA, M.2, SATA Express, SCSI, SAS – vlastnosti, použitelnost pro různá zařízení, jak je rozeznáme. Jaký je rozdíl mezi komunikací PIO a DMA? Co je to ATAPI?  
Procesory – co je to NX bit a XD bit?  
Jak zjistíte podrobnosti o konkrétním procesoru od AMD (především na kterém webu)? Co to u procesorů AMD znamená, když mají v názvu zkratku „PRO“?  
DVD – rozdíly oproti CD, standardy (+/-, R/RW, ROM, RAM) a uskupení, která je vydala, varianty (jen stručně slovně – odlišnosti), ochrana autorských práv. Blu-Ray – porovnání s CD/DVD, varianty (ROM, R, RE, AV, BDMV, BD-J), ochrana autorských práv.
18. Charakterizujte rozhraní USB – typ rozhraní, typické vlastnosti, topologie, verze. Co může ovlivnit reálnou přenosovou rychlost?  
Procesory AMD – co je to HSA (Heterogeneous System Architecture), jaký má význam pro grafická jádra v procesoru? Týká se to i jiného výrobce než AMD?  
Jak fungují moduly DIMM – co je to slot, bank, komunikační kanály (dual channel apod., vícekanálový radič – co dělat, aby bylo více kanálů opravdu využito)?  
Popište princip textového režimu, grafického režimu a princip pseudografiky.
19. Hardwarové rozhraní USB – jaké existují typy konektorů/plugů? K čemu se typicky používají? Jak od sebe rozeznáme verzi 2.0 a 3.0? Jsou zpětně kompatibilní? USB typ C – jak poznáme, kterou verzi signálního rozhraní používá?  
Co je to instrukce? Co je to instrukční sada? Co je to strojový kód? Jaké multimediální sady se dnes v procesorech používají a jakého jsou typu podle Flynnovy taxonomie?  
Vnitřní paměti: co je to paměťová buňka, dekodér, adresový vodič, datový vodič?  
Zvuková karta – princip, sběrnice. Jak se řeší 3D zvuk? Co je to vzorkování a co je to syntéza zvuku? Jmenujte alespoň dva výrobce zvukových karet.

20. Co je to *firmware*?

Intel: Co je to mikroarchitektura procesoru, jaký má vztah k architektuře procesoru? Co u Intelu znamená systém „Tick-Tock“? Jakou změnu přinesla změna na systém PAO (Process-Architecture-Optimization)? Jak se momentálně Intelu daří dodržovat PAO?

Co je to parkování hlav a proč je důležité? Co je to autopark? Jak často (zhruba) parkují hlavy v notebookových magnetických discích?

Jak funguje grafický procesor (GPU)? Jak jsou reprezentovány 3D objekty? Co je to shader? K čemu slouží vertex shader, pixel shader, geometry shader? Popište, jak se řeší přídavné napájení grafických karet.

21. Co je to form factor základní desky? Jmenujte alespoň tři nejběžnější form factory a stručně je charakterizujte.

Rozhraní k monitorům – popište VGA, DVI (včetně variant), HDMI, DisplayPort, MHL.

Jaký je rozdíl mezi reálným a chráněným režimem procesoru? Co to jsou okruhy (Ring) v procesorech Intel/AMD? Jak je v chráněném režimu obvykle zajištěno rozdělení procesů do okruhů? Jak je ochrana řešena pomocí módů v procesorech ARM?

NAS – co to je, čím se liší od běžných externích disků, jak se obvykle připojují a konfigurují, typická rozhraní vnitřní/vnější. Jmenujte alespoň jednoho známého výrobce NAS zařízení.

22. Co můžeme říct o rozhraní, pokud je označeno USB 3.1 Gen 1, USB 3.1 Gen 2, USB 3.2 Gen 1, USB 3.2 Gen 2×2, USB 4 Gen 2×2?

Vysvětlete pojmy tower, rack, blade. Co je to Front panel a Back panel?

Z čeho se procesor skládá (logická struktura)? Jaké funkce mají jednotlivé součásti? Jakou roli má v CPU řadič (resp. řadiče)? Co je to ALU, FPU, MMU? Co je to FSB, resp. její potomci? Co je to násobič, jaký má vliv na rychlost procesoru?

Zobrazování – jak jsou v počítači reprezentovány a zpracovávány barvy? Popište aditivní a subtraktivní model skládání barev, CMYK, RGB. K čemu slouží normovací systém CIE (chromatický diagram)? Co je to sRGB, Adobe RGB, ProPhoto RGB? Co je to pixel, barevná hloubka, rozlišení?

23. Co je to čipset – čipová sada? Jaké má funkce? Jmenujte alespoň dva typické výrobce čipsetů.

Co je to TDP/Wattage a jaký má význam při běhu procesorů (hlavně notebooků)? Jaké jsou obvyklé hodnoty u výkonných procesorů a jaké u notebookových procesorů? Technologie správy napájení – Intel SpeedStep, AMD PowerNow!, AMD Cool'n'Quiet, Intel Turbo Boost, AMD Turbo Core.

Technologie záznamu na pevném disku – charakterizujte podélný (LMR) a kolmý záznam (PMR), vrstvený záznam (SMR). Proč je povrch SMR disků rozdělen do zón? Na jakém principu fungují čtecí a zápisové hlavy? Jak probíhá čtení a zápis, co to jsou magnetické reverzace? Co je to vystavování hlav?

24. Co je to North-South bridge design (také co obvykle bývá k čemu připojeno, včetně přesunů v posledních letech)? Co je to FSB, QuickPath Interconnect (QPI), HyperTransport (HT), DMI? Načrtněte zjednodušené schéma čipsetu typu North-South bridge design (je jedno, pro jaký typ procesoru, hlavně by mělo být zřejmé, co je s čím propojeno).

Více procesorů – jak je podporováno v operačních systémech? Jaké jsou typy multiprocessingu a který je teď nejběžnější?

Stručně charakterizujte typy LCD (TN, IPS, VA, QLED), hlavně rozdíly. Jak fungují OLED, PMOLED a AMOLED displeje?

Jmenujte alespoň jeden nástroj pro sledování teploty komponent a případně její regulaci. Jmenujte alespoň dva typické výrobce chladičů.

25. Stručně charakterizujte sběrnici PCI, PCIe a AGP (typické vlastnosti a pro co se obvykle používají). Ke sběrnici PCIe: jak se vztahují linky k délce slotu? Jaký je rozdíl mezi verzemi?  
Co je to pracovní frekvence procesoru (vnitřní a vnější), MIPS, MFLOPS?  
Co je to matematický koprocessor? Jaký je rozdíl mezi ním a hlavním procesorem?  
Jaké jsou typické vlastnosti SD, SDHC a SDXC karet? Jaký je rozdíl mezi kartami komunikujícími přes sběrnice SPI, QSPI, UHS-I, UHS-II? Jak je to s kompatibilitou? Co u karet představuje označení rychlostních tříd (Class 2, Class 4, Class 6, Class 10, U1, U3)?
26. Co je to One-chip design? Jaký je rozdíl mezi konceptem severního a jižního mostu a konceptem jednoho čipu? Co je to SoC?  
Procesory AMD – jaký je rozdíl mezi procesory z rodiny Zen – z generací Zen, Zen+, Zen 2, Zen 3, Zen 4? Do kterých patric na desktopu patří procesory Ryzen a Threadripper?  
CD-ROM – princip čtení/zápisu. CD-R, CD-RW – fyzická struktura, ATIP značky, princip čtení/zápisu.  
Pokud chceme disk na ukládání kontinuálního záznamu z kamery, je jedno, jaký vybereme, nebo musíme hledat speciální typ? Co je to hybridní disk (SSHD)?
27. Stručně charakterizujte rozhraní Ethernet, Wi-fi a Bluetooth. Co je to UPnP a DLNA?  
Stručně charakterizujte procesory Ryzen, Threadripper, A-Series, Athlon, Epyc. Do kterých patric tyto (desktopové) procesory patří? Jaký je rozdíl mezi Ryzeny 3, 5, 7, 9?  
Co je to 3D akcelerátor a GPU? Z čeho se skládá grafická karta? Co se ukládá do paměti grafické karty? Stručně charakterizujte typy pamětí pro grafické karty (DDR<sub>x</sub>, GDDR<sub>x</sub>, HBM).  
Co pro uživatele znamená parametr výkon zdroje? Jaké jsou běžné hodnoty výkonu zdrojů pro běžné kancelářské využití a jaké u zdrojů pro špičkové sestavy s vysokou energetickou spotřebou?
28. Technologie výroby (litografie) – co to je, co může zahrnovat? Co to znamená, že procesor je vyráběn 7nm, 10nm, 14nm, 22nm, 32nm nebo 45nm technologií?  
Co je to virtualizace, virtuální stroj? Kde může být virtualizace (zvláště s hardwarovou podporou) výhodná? Jaká je dnes podpora virtualizace v procesorech AMD a Intelu?  
USB flash disk – obvyklá struktura a způsob zápisu dat, vlastnosti, souborové systémy.  
Jaký význam pro počítač má jeho zdroj, k čemu slouží? Jaké jsou dnes běžné standardy počítačových zdrojů? Jaké existují certifikace zdrojů a jaký mají pro uživatele význam, co je to účinnost zdroje?
29. Co je to Mooreův zákon? Jak se ho daří naplňovat?  
Co lze říct o procesorech Intel Core 3/5/7, Core Ultra 5/7/9, Core i3/i5/i7, i9? Čím se vyznačují procesory Pentium, Celeron, Atom, Xeon?  
Co to jsou vnitřní paměti? Jaký je rozdíl mezi sekvenčním a přímým přístupem k paměti? Co je to energetická závislost, staticnost/dynamičnost, destruktivnost při čtení?  
LCD monitory – princip a struktura, technologie podsvícení (CCFL a LED), obnovovací frekvence, aktivní (TFT) a pasivní LCD, základní princip zobrazování.
30. Stručně charakterizujte jednotlivé generace ve vývoji výpočetní techniky (především použité součástky). Vyberte si některou z generací a charakterizujte (včetně typických počítačů).  
Co je to procesor a mikroprocesor? Co je to GPU, APU, IGP? Co je to MCU, DSP, FPGA, ASIC, NPU, kde se s nimi setkáváme?  
SSD – srovnání s pevnými (magnetickými) disky, v jakých formách jsou dostupné (podle rozhraní), detekce operačním systémem, paměťové buňky (SLC, MLC, TLC, QLC), mechanismus zápisu, Wear Levelling (co to je, jak to funguje), ATA TRIM, co škodí SSD diskům.  
Tiskárny – charakterizujte princip tiskárny mechanické (jehličkové), inkoustové, tepelné s přímým tiskem, laserové, LED (stručně princip, výhody, nevýhody, typické využití).