

## Záróvizsga tematika

### Záróvizsga tárgy neve: Számítógép architektúra

(Számítógép architektúrák alapjai, Korszerű számítógép architektúrák I. és Korszerű számítógép architektúrák II.)

*Szak: Mérnökinformatikus alapképzési szak*

*Specializáció: Big Data és üzleti intelligencia, Felhő szolgáltatási technológiák és IT biztonság*

1. **Számítási modell, architektúra** fogalma; kapcsolatai, alapvető fajtái, jellemzői, csoportosításuk, a Neumann-féle és az adatfolyam számítási modell; az architektúra fogalma, a processzor szintű logikai és fizikai architektúra, CISC-RISC architektúrák.
2. **Az adattér** fogalma; a címtér, a memória-tér, a virtuális és fizikai memória; a regisztertér és fejlődése: egyszerű, adattípusonként különböző, többszörös regisztertér.
3. **Az adatmanipulációs fa** adatmanipulációs fa fogalma, szintjei, adattípusok, címzési módok, indexelés.
4. **A szekvenciális utasításvégrehajtás menete** az aritmetikai utasítások, lehívás, tárolás és a feltételes vezérlés-átadási utasítás végrehajtásának sémája.
5. **Az utasítás- és operandus típusok, állapottér, állapot műveletek** utasítás- és operandus típusok; architektúrák osztályozása, szabályos architektúrák, állapottér, állapot műveletek.
6. **Az aritmetikai egységek felépítése** fixpontos összeadó, a szorzás és osztás megvalósítása, a lebegőpontos számok jellemzői és kezelése.
7. **Vezérlőegység** az áramköri vezérlőegység és a mikrovezérlő jellemzőinek szembeállítás. Az áramköri vezérlőegység megvalósítása és működése.
8. **Félvezetős táruk** jellemzőik, csoportosításuk, statikus és dinamikus RAM jellemzői, DRAM típusok, működésük, időzítések, olvasási ciklus, DIMM-ek jellemzői.

9. **Gyorsító táruk** típusai, jellemzői, szervezési alternatívák, visszakeresés módja, többszintű cache-ek, optimális paraméterek, helyettesítési stratégiák, valós és virtuális tagging.
10. **Virtuális tárkezelés** logikai, fizikai és virtuális címtér fogalma, lapozás, szegmentálás, lapozásos szegmentálás, külső és belső elaprózódás és kezelése, a TLB szerepe.
11. **Külső buszrendszer** fogalma; fejlődése; jellemzői; csoportosítása, vezérlővonalak, a párhuzamos és soros buszok (előnyök, hátrányok, problémák, a PCI és a PCIe busz, az FSB, a HyperTransport és a QPI).
12. **A processzor részvételével zajló I/O rendszer** fejlődése, a programozott I/O, a különálló I/O címtér és az I/O port; a memóriában leképezett I/O címtér; működése, I/O csatorna.
13. **Megszakítási rendszer** fogalma; megszakítási okok és források; a megszakítás folyamata; csoportosítás, az egy- és a többszintű megszakítási rendszer, a közvetlen memória-hozzáférés (DMA) fogalma; megvalósítása; működése: blokkos és cikluslopásos üzemmód.
14. **Számítógép architektúrák osztályozása** Flynn-féle, illetve korszerű osztályozás, a párhuzamos feldolgozás követelményei; adatfüggőségek.
15. **Vezérlésfüggőségek és teljesítmény korlátozó hatásuk csökkentése** vezérlésfüggőségek fogalma, teljesítmény korlátozó hatása és annak csökkentése, a feltétlen vezérlésátadás, a statikus és dinamikus elágazásbecslés, valamint a spekulatív elágazáskezelés elve.
16. **A futószalag (pipeline) elvű utasítás-végrehajtás** prefetching, átlapolt utasítás végrehajtás, a futószalag elvű feldolgozás teljesítménye, szűk keresztmetszetek, memóriasávszélesség és elágazások, valamint ezek feloldása, kezelése.
17. **Szuperskalár architektúrák** működési elvük, Harvard architektúra, jellemzőik, a regiszterátnevezés és a várakoztatás megvalósítása, a soros konzisztencia biztosítása.
18. **Szál szinten párhuzamos architektúrák** a szuperskalár processzorok problémái, a többszálú végrehajtás elve és megvalósítása, a teljesítménynövelés foka, a SPARC architektúrák jellemzői.

19. **Folyamat szinten párhuzamos architektúrák** általános ismertetés, a fejlesztés motivációi, osztályozásuk, jellemzőik, típusok, Amdahl törvénye, felosztás memória hozzáférés alapján és ezek elvi működése, skálázhatóság.
20. **A tranzisztor technológia fejlődése** Moore törvénye és a modern tranzisztor technológiák, az integrált áramkörök gyártási jellemzői és problémái, a teljesítmény növelésének és a disszipáció kezelésének rendszer szintű kérdései.
21. **Több és sokmagos processzorok** főbb osztályai, homogén többmagos, heterogén, csatolt elvű többmagos processzorok főbb osztályai. A big.LITTLE és a Dynamic Core cluster architektúra, a mobil, asztali és laptop, HED és szerver processzorok jellemzői.
22. **Több és sokmagos processzorok memóriakezelése**, a gyorsítótárak hierarchiája, kapcsolat megvalósítása az operatív tárral, a micro-op cache lényege és működése, a Last Level Cache jelentősége, az L4 cache és az e-DRAM bevezetése, a victim cache, az Optane memory feladata és működése.
23. **Grafikus processzorok** a GPU-k főbb alkalmazási területei. A klasszikus grafikus futószalag és a CUDA architektúra. GPGPU-k feldolgozási paradigmái, mikroarchitektúrája, a SIMD architektúra és az SSE utasításkészlet fejlődése, a beépített GPU-k szerepe és következményei a több és sokmagos processzoroknál.
24. **A virtualizáció** processzor szintű támogatása. A virtualizáció alapelvei, szintjei és azok jellemzői, a különböző technikák összehasonlítása.
25. **Több és sokmagos processzorok energia gazdálkodása** a disszipáció kezelésének kérdései, a mobil processzorok energia gazdálkodásának jellegzetességei, az áramköri szinten használt eljárások, óra- és tápfeszültség kapuzás, a platform szintű disszipáció kezelés fő céljai és eljárásai.
26. **Több és sokmagos processzorok topográfiai fejlődése** a magok száma és a topográfia közötti összefüggések, a különböző topográfiaak előnyei és hátrányai, a topográfia hatása a teljesítményre, a cache koherencia biztosítására.
27. **Több és sokmagos processzorok I/O kezelése** az I/O eszközök csatlakoztatási problémái, alternatívái és fejlődése, mobil processzorok I/O kezelése.