



Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Székesfehérvár
Mérnöki Intézet

Tantárgy neve és kódja: SZÁMÍTÓGÉP ARCHITEKTÚRÁK KRKSA11SLC		Kreditérték: 8	
Levelező tagozat 2008/09. tanévtől		5. félév	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják Villamosmérnök alapszak (BSc)			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Seebauer Márta	Oktatók:	Dr. Seebauer Márta
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	KSZDT11SLC Digitális technika		
Óraszámok:	Előadás: 16	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 8 Konzultáció: -
Számonkérés módja (s,v,f):	vizsga		
A tananyag			
<i>Oktatási cél:</i> A hallgatók ismerjék meg a digitális elektronikus számítógépek működési elvét, rendszertechnikai felépítését, funkcionális egységeit és ezek működését, felépítését. A hallgatók gyakorlati foglalkozáson mélyítsék el az elméletben megszerzett tudásukat a digitális számítógépek tervezése, konfigurálása és a párhuzamos rendszerek alkalmazása területén.			
<i>Tematika:</i> Digitális elektronikus számítógépek működési alapelve. Számítógép architektúra fogalma. A számítógépek funkcionális egységei. CISC és RISC architektúrák. IBM PC kialakulása főbb rendszertechnikai elemei. Mikroprocesszorok megjelenése, szerepük és helyük a korszerű számítástechnikában. A számítógépek teljesítménynövelésének eszközei. ILP párhuzamosság, futószalag elvű és szuperskalár processzorok. Párhuzamos architektúrák típusai, felépítése, szerepük és alkalmazásuk napjainkban. Hardver tervezési feladat, mikroprocesszoros rendszer konfigurálása, tesztelése. Párhuzamos programozási feladat megoldása.			
Előadás tematika:		Konzul- táció	Témakör, kurzus
<i>Bevezetés az architektúrákba.</i> Az architektúra fogalma. Az architektúra hatszintű modellje. A Neumann számítási modell. A Neumann elvű számítógép felépítése. <i>A processzor.</i> CPU fogalma, szerepe, felépítése, általános és speciális célú regiszterek és funkciójuk. CISC és RISC processzorok jellemzői. A számítógép teljesítményét meghatározó tényezők. <i>Adattípusok.</i> Elemi adattípusok osztályozása. Fixpontos és lebegőpontos számábrázolás. Felülsordulás és alulcsordulás, oka és kezelése. Kerekítés és következményei. BCD kódok osztályozása, a zónázott és pakolt BCD számok jellemzői. Alfánumerikus és logikai adatok. Egyéb adattárolási módok. <i>Műveletek.</i> Az adatmanipulációs fa jelentősége és szintjei. Az utasítás fogalma, részei, jellemzői. A soros programvégrehajtás folyamata. A processzor részei és szerepük az utasítás-végrehajtás egyes lépéseiben. Utasítástípusok. Utasításszerkezet. Processzorok utasításkészlete, az ortogonalitás és a felülről kompatibilitás fogalma. Operandus típusok. Szabályos architektúrák. Címzési módok. Számítógépes műveletek végrehajtásának HW/SW aránya. <i>Állapotjelzők.</i> Felhasználó által kezelhető és a felhasználó számára transzparens állapotjelzők. Állapotjelzőkkel végezhető műveletek. <i>Mikroarchitektúra.</i> A mikroarchitektúra fogalma, fejlődése. Szinkron és aszinkron vezérlés. Sínszisztemek típusai, kapcsolópontok, adatút. <i>Műveletvégző egység (ALU).</i> A fixpontos műveletvégző felépítése, az alpműveletek megvalósítása. Fixpontos multimédiás feldolgozás. A lebegőpontos műveletvégző felépítése, az alpműveletek megvalósítása. Kerekítések, kivételek kezelése. Kombinált és dedikált aritmetikai egység. Lebegőpontos multimédiás feldolgozás. A BCD műveletvégzés elve, az összeadás megvalósítása. Komplex egy bites ALU megvalósítása. <i>Vezérlőegység.</i> Huzalozott vezérlőegység felépítése és működése, megvalósítása, alkalmazási területei, előnyei, hátrányai. A mikroutasítások szerkezete. A Wilkes-féle modell. Korszerű mikroprogramozott vezérlőegység. Horizontális és vertikális mikroprogramozás.		1.	AR1.1

<p><i>Buszrendszer.</i> Mikroszámítógépek modulrendszerű felépítése, a részegységek közötti kommunikáció. Sínek csoportosítása, működése. Soros és párhuzamos sínfoglalás, az átvitel szinkron és aszinkron szervezése. Az átvitel gyorsítása. Egy- és többszintű sínrendszerek. A szabványos buszok típusai és jellemzői.</p> <p><i>Tárák.</i> A számítógépekben alkalmazott tárhierarchia. A tárák jellemzői és osztályozási szempontjai. A félvezető tárák általános jellemzői, osztályozása, tipikus alkalmazási területei. Nem felejtő tárák.</p> <p><i>Operatív tár.</i> RAM általános belső felépítése. A RAM-ok típusai, vezérlőjelei, együttműködése a processzorral. Tár bővítési módszerek. A DRAM-ok típusai, frissítési módszerek.</p> <p><i>A gyorsítótárák alapkérdései.</i> Az asszociatív tárák jellemzői, belső felépítése és alkalmazási területei. Gyorsítótárák fogalma, elve, értékelése, alapvető szervezési módok. Gyorsítótárák betöltési, aktualizálási és helyettesítési algoritmusai.</p> <p><i>Virtuális tárkezelés.</i> Virtuális tárkezelés fogalma, módszerei. A virtuális cím kiszámítási módja. A lapozás és a szegmentálás összehasonlítása. Lapozás jellemzői. Lapbetöltés, helyettesítési, lapcím kiszámítási eljárások. Szegmentálás jellemzői, megvalósítása. Szegmenshelyettesítési eljárások. Szegmenscím kiszámítási eljárások. Tárvédelmi módszerek.</p> <p><i>I/O rendszer.</i> Programozott I/O fogalma, memóriában leképezett és különálló I/O címtér. Közvetlen memória-hozzáférés (DMA) fogalma, működése, blokkos és cikluslopásos átvitel. I/O csatorna, I/O processzor. Szabványos külső illesztő felületek.</p> <p><i>Megszakítási rendszer.</i> Fogalma, megszakítási okok, szintek. A megszakítási folyamat részfeladatai, prioritások kezelése. Megszakítások hardveres és szoftveres kezelése.</p>	2.	AR1.2
<p><i>Utasítás szintű (ILP) párhuzamosítás.</i> Adat-, vezérlés- és erőforrás-függőségek. Statikus és dinamikus utasításütemezés. A párhuzamos kódoptimalizálás feladata, és végrehajtási módszerei. A soros konzisztencia fogalma.</p> <p><i>Futószalag elve.</i> Az alapfutószalag. A futószalag általános felépítése. Futószalagelvű processzorok teljesítményének értékelése. Műveleti függőség, műveleti késleltetés, műveleti várakoztatás. Behívási függőség, behívási késleltetés, behívási várakoztatás. Ismétlési késleltetés. Futószalagelvű processzorok tervezési tere, osztályozása a fokozatok száma és típusa szerint. Futószalag processzorok általános felépítése. Az egyes fokozatok tipikus funkciói és jellemzői.</p> <p><i>Szuperskalár processzorok.</i> Megjelenésük, fejlődésük, főbb jellemzőik. A szuperskalár feldolgozás főbb feladatai. Párhuzamos dekódolás. Az elődekódolás jelentősége. Kibocsátási ráta és kibocsátási politika: Blokkoló és várakoztatott kibocsátás. Utasítások várakoztatása, kibocsátás és kiküldés. A várakoztató állomások típusai. Kibocsátáshoz és kiküldéshez kötött operandus-behívás. Regiszterátnevezés. Az átnevezések nyilvántartási módja. Az átnevezés folyamata kibocsátáshoz és kiküldéshez kötött operandus-behívás esetén. Átnevező pufferek megvalósítása: összevont és külön átnevező regisztertár, ROB és DRIS.</p> <p>Az utasítások párhuzamos végrehajtása és befejeződése. Processzor és memória konzisztencia: erős és gyenge konzisztencia. ROB használata a soros konzisztencia megőrzésére. A kivételkezelés soros konzisztenciája. A pontos és pontatlan megszakításkezelés.</p> <p>Esettanulmányok a szuperskalár processzorok mikro-architektúrájának megvalósítására.</p> <p>Elágazástípusok: feltétlen és feltételes elágazások. Az elágazások jellemző statisztikai adatai hagyományos és tudományos számítási feladatokban. Grohowski elágazás-statisztikai becslései. Az elágazás-kezelés alapvető eljárásai.</p> <p>Statikus és dinamikus utasításütemezés. Optimalizáló fordítóprogramok. Alapblokk ütemezés. Ciklusütemezés. Globális és nyomvonal ütemezés.</p>	3.	AR2.1
<p>A Neumann típusú számítógépek teljesítménykorlátai. A számítógépek teljesítménynövelésének lehetőségei: átlapolt feldolgozás és párhuzamosítás. A párhuzamos architektúrák Flynn féle osztályozása. A párhuzamos rendszerek fejlődési trendje. Párhuzamos architektúrák és a kapcsolatok típusai.</p> <p>Folyamatok párhuzamosítása. Párhuzamos és konkurens programozás. P-GRADE rendszer és alkalmazása. Adatpárhuzamos, SIMD architektúrák. Vektor és tömbprocesszoros számítógépek.</p> <p>MIMD architektúrák. Multiprocesszoros k. UMA, COMA és CC_NUMA architektúrák. Cache-koherencia protokollok. Multiszámítógépek. Az USA és az EU ASCI programjaji. MPP és cluster architektúrák. GRID és elosztott rendszerek.</p>	4.	AR2.2

Laboratóriumi gyakorlat tematika:	Konzul- táció	Kurzus
Mikroprocesszoros kártya tervezése, önálló feladat megoldása, dokumentálása.	1.	AR2.LAB
Mikroprocesszoros kártya tervezése, önálló feladat megoldása, dokumentálása. Mikroprocesszorok ellenőrző teszt (25 pont).	2.	AR2.LAB
Párhuzamos programozás P-GRADE rendszerben, önálló feladat megoldása, dokumentálása	3.	AR2.LAB
Mikroprocesszoros kártya feladatbeadás. Párhuzamos programozás ellenőrző teszt (25 pont).	4.	AR2.LAB
Évközi követelmények		
A laboratóriumi gyakorlatokra a hallgató köteles az adott téma elméletéből, illetve az előző gyakorlatok anyagából felkészülten megjelenni. A téma befejezésekor a hallgatók összefoglaló tesztet írnak.		
Aláírás feltétele: A laboratóriumi gyakorlatokon írt ellenőrző tesztek (50 pont), valamint a házi feladatok (50 pont) minimum 50%-os teljesítése.		
A pótlás módja: Az ellenőrző teszt és a házi feladat a vizsgaidőszakban egy alkalommal az aláíráspótlás időpontjában pótolható.		
A vizsga módja: Szóbeli, a kihúzott tételt ábrákkal, vázlatosan írásban ki kell dolgozni. A szóbeli tételre négy témakör van (4x50 pont), amelynek mindegyikéből az 50%-ot teljesíteni kell.		
A vizsga értékelése: A vizsga értékelésébe 1/3 részben a laboratóriumi gyakorlaton és a házi feladatokból szerzett összesített pontszámok beleszámítanak.		
Félévközi pontszám egyik félévről a másikra nem vihető át.		
300-265 pont jeles		
264-225 pont jó		
224-190 pont közepes		
189-151 pont elégséges		
150-0 pont elégtelen		
Irodalom:		
Kötelező:		
1. Tannenbaum A. S.: Számítógépek architektúrák. Panem Kiadó, Budapest, 2006.		
2. www.lpds.sztaki.hu		
3. www.top500.org		
Ajánlott:		
1. Sima-Fountain-Kacsuk: Korszerű számítógép-architektúrák. - SZAK, 1998.		
2. Cserny László: Mikroszámítógépek. LSI Oktatóközpont, 1996.		
3. http://www.orcad.com/		
Egyéb segédletek:		

*Dr. Seebauer Márta
egyetemi docens*