



Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar

Mérnöki Intézet

Tantárgy neve és kódja: SZÁMÍTÓGÉP ARCHITEKTÚRÁK ALAPJAI II.		Kreditérték: 5	
<i>Nappali tagozat 2014/15 tanévtől</i>		NRKSA2SSND <i>félev(szemeszter) 5</i>	
Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Mérnök informatikus alapszak (BSc)			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Broczkó Péter	Oktatók:	Dr. Seebauer Márta Gugolya László
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)	NRKSA1SSND	Számítógép architektúrák alapjai I.	
Heti óraszámok:	Előadás: 2	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 3 Konzultáció:-
Számonkérés módja (s,v,e):	V		
A tananyag			
<p><i>Oktatási cél:</i> A tantárgy keretében a hallgatók megismerkednek a párhuzamos architektúra osztályokba tartozó processzorokkal és rendszerek-architektúrájával. A tárgy szemléletmódja a tervezési tér koncepcióra épít és előtérbe helyezi a konkrét megvalósítási példák és trendek bemutatását.</p> <p>A tantárgy célja olyan ismeretanyag nyújtása, amelynek birtokában a hallgatók elmélyítik a számítógépek felépítésével kapcsolatos ismereteiket, képesek lesznek olyan programok készítésére, amelyek egy számítógép erőforrásait maximálisan ki tudják használni. Ez az ismeretanyag magában foglal egy assembly nyelvet, konverziós algoritmusokat, valamint a programok megvalósításához szükséges alapszoftver elvi és gyakorlati működését.</p> <p><i>Tematika:</i> A számítógép architektúrák osztályozása. A Neumann típusú architektúrák teljesítménykorlátai. A párhuzamos architektúrák osztályozása és teljesítmény-értékelése. Az utasításszintű párhuzamos architektúrák felépítése, részegységei, működése és tervezése. Optimalizáló fordítóprogramok működése. Adatpárhuzamos, szál- és folyamatszinten párhuzamos architektúrák jellemzői, fejlődési trendje és alkalmazási területei. A gyakorlat keretében az IBM PC felépítése. Memóriacímzés, utasítások felépítése, címzési módok. Utasítások csoportjai, jellemzőik. Konverziók szerepe és megvalósítása. Procedúrák szervezése. Makrók az assembly nyelvben. A DOS operációs rendszer felépítése és szolgáltatásai. A DOS erőforrásainak használata. Makro-assemblerek és szerkesztőprogramok működése. PIC mikrochipek programozása.</p>			
Előadások:			Hét, nap
A Neumann típusú számítógépek teljesítménykorlátai. A párhuzamosság osztályozása és szintjei. A számítógépek teljesítményét befolyásoló tényezők és a teljesítménynövelés módszerei. A számítógépek teljesítménynövelésének lehetőségei: átlapolt feldolgozás és párhuzamosítás. A hardver és szoftver szintű párhuzamosítás. Utasítás-, szál-, folyamatszint. Ütemezési politika. Adat és funkcionális párhuzamosság. Szemcsézettség fogalma. Amdahl törvénye.			1. szerda
Utasítás szintű párhuzamosítás. Adat-, vezérlés- és erőforrás-függőségek. Statikus és dinamikus utasításütemezés. A párhuzamos kódoptimalizálás feladata és végrehajtási módszerei. A soros konzisztencia fogalma. Statikus és dinamikus utasításütemezés. Optimalizáló fordítóprogramok. Alapblokk ütemezés. Ciklusütemezés. Globális és nyomvonal ütemezés.			2. szerda
Időben párhuzamos végrehajtás alapvető lehetőségei; előlehívás, rendezetlen és rendezett művelet-végrehajtás, futószalagelví utasítás-végrehajtás. Futószalag elve, alapfutószalag. A futószalag általános felépítése. Futószalagelví processzorok teljesítményének értékelése. Műveleti függőség, műveleti késleltetés, műveleti várakoztatás. Behívási függőség, behívási késleltetés, behívási várakoztatás. Ismétlési késleltetés. Futószalagelví processzorok tervezési tere, osztályozása a fokozatok száma és típusa szerint. Futószalag processzorok általános felépítése. Az egyes fokozatok tipikus funkciói és jellemzői.			3. szerda
A szuperskalár és a VLIW architektúra összehasonlítása. A VLIW architektúrák főbb jellemzői. Szuperskalár processzorok. 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 várakoztatott állomások típusai. Kibocsátáshoz és kiküldéshez kötött operandus-behívás.			4. szerda

<p>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>	5. szerda
<p>Elágazástípusok: feltétlen és feltételes elágazások. Az elágazások jellemző statisztikai adatai hagyományos és tudományos számítási feladatokban. Grohorsi elágazás-statisztikai becslései. Az elágazás-kezelés alapvető eljárásai.</p>	6. szerda
<p>1. ZH az 1-6. hét anyagából</p>	7. szerda
<p>Programozási nyelvek osztályozása. A párhuzamos és konkurens programnyelvek jellemzői. A párhuzamos architektúrák Flynn-féle és korszerű osztályozása.</p> <p>Adatpárhuzamos architektúrák osztályozása. SIMD architektúrájú számítógépek általános felépítése, jellemzőik. Jellemző géptípusok.</p> <p>Asszociatív architektúrák. Szisztolikus adatpárhuzamos architektúrák.</p> <p>SIMD tömbprocesszorok. Jellemzőik, előnyei, hátrányai. Az ILLIAC IV felépítése.</p> <p>A vektorprocesszoros számítógépek általános felépítése, fejlődési trendje, jellemző géptípusok. A Cray vektorprocesszoros számítógépek.</p>	8. szerda
<p>Szál- és folyamatszinten párhuzamos architektúrák. Közös címterű MIMD architektúrák (multiprocesszorok). Dinamikus összeköttetésű hálózatok: busz, buszrendszerek, crossbar és többszintű kapcsolóhálózatok. Blokkoló és a nem blokkoló kapcsolóhálózatok.</p> <p>Gyorsítótár koherencia. SMP architektúra és a szaglászó gyorsítótár. A „Write-Through“ és a MESI gyorsító tár koherencia protokoll. Egységesített tárhozzáférésű (UMA) gépek. A Sun Enterprise 10000 felépítése.</p>	9. szerda
<p>Nem egységesített tárhozzáférésű (NUMA) gépek. A könyvtár alapú gyorsítótár-koherencia protokoll. Koherens gyorsítótár (CC-NUMA) gépek. DASH multiprocesszor architektúrája, a DASH katalógus felépítése, előnyei, hátrányai. A Stanford DASH cache koherencia protokoll algoritmus. SGI Origin 2000 felépítése, jellemzői. Topográfiaja, a cache koherencia protokoll elvi alapjai.</p>	10. szerda
<p>Láncolt könyvtár alapú (SCI) gyorsítótár-koherencia protokoll. Sequent NUMA-Q multiprocesszor architektúrája, az SCI katalógus felépítése, előnyei, hátrányai.</p> <p>Csak gyorsítótár-hozzáférésű (COMA) gépek.</p> <p>Hibrid architektúrájú vektorprocesszoros gépek. Az Earth Simulator felépítése.</p>	11. szerda
<p>Osztott memóriájú MIMD architektúrák. Multiszámítógépek általános felépítése, típusai és jellemzői. Az MPP rendszerek általános jellemzői, alkalmazási területei. Jellemző topográfiák. A Cray T3E felépítése. Az USA ASCI programja, és ennek keretében fejlesztett szuperszámítógépek.</p> <p>Munkaállomások klasztere (COW architektúrák). Központosított és elosztott klaszterek. Klaszterek kommunikációs szoftverei. Grid rendszerek. Számítási felhők (cloudok)</p>	12. szerda
<p>2. ZH a 8-12. hét anyagából</p>	13. szerda
<p>Összefoglalás. Pótlások.</p>	14. szerda
<p>Laboratóriumi gyakorlatok:</p>	Hét, nap
<p>Az I/8088 mikroprocesszor szoftver architektúrája. Memóriacímzés, regiszterek, címzési módok. Utasítástípusok.</p>	1. péntek
<p>Assembler feladatai és működésük. Egymenetes, kétmenetes assemblerek. Töltő és szerkesztő programok működése. Nyomkövető programok működése. Programok dokumentálása.</p> <p>Az assembly nyelv szintaxisa. Programok felépítése. Direktívák.</p>	2. péntek

Utasításcsoportok. Adatmozgató utasítások. Aritmetikai utasítások. Ciklusok szervezése.	3. péntek
Logikai és léptetési utasítások.	4. péntek
Konverziók.	5. péntek
1. gyakorlati ZH	6. péntek
Korrekciós utasítások. Sztring műveletek.	7. péntek
Vezérlésátadó utasítások. Stack használata	8. péntek
Procedúrák szervezése. Modularitási lehetőségek az assembly nyelvben.	9. péntek
Szünet	11. péntek
Makrók definiálása és kifejtése. A makro-assemblerek szolgáltatásai. Utasítás-makrók.	10. péntek
Adatdefiniáló makrók. Struktúrák.	12. péntek
Összefoglalás, gyakorlás, konzultáció.	13. péntek
2. gyakorlati ZH	14. péntek
Évközi követelmények (feladat, zh. dolgozat, esszé, prezentáció, stb)	
Oktatási hét (konzultáció)	
6. hét	1. ZH a laboratóriumi gyakorlatok anyagából.
7. hét	1. ZH a megelőző előadások anyagából.
13. hét	2. ZH a megelőző előadások anyagából.
14. hét	2. ZH a laboratóriumi gyakorlatok anyagából.
A pótlás módja: Igazoltan mulasztott ZH-k pótlása a 14. héten. Az igazolást az akadályoztatás megszűnése után 5 munkanapon belül az oktatónak be kell mutatni.	
Aláírás feltétele: Az összes ZH minimum 50%-os teljesítése. Amennyiben a hallgató az összes ZH össz-pontszámából a 25%-ot nem éri el, a féléve érvénytelen. Amennyiben a hallgató az összes ZH-ból elérte a 25 %-ot, de teljesítése valamelyikből 50 % alatti, aláírás-pótlás a félév teljes anyagából egy alkalommal lehetséges vizsgaidőszakban.	
A vizsga módja: Szóbeli, a kihúzott tételt ábrákkal, vázlatosan írásban ki kell dolgozni.	
Megajánlott jegy: Amennyiben a hallgató az összes ZH-ból eléri a jó szintet, a megajánlott jegy jó, amennyiben a jeles szintet, a megajánlott jegy jeles.	
Irodalom:	
Kötelező:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sima D., Fountain T. és Kacsuk P.: Korszerű számítógép architektúrák tervezési tér megközelítésben SZAK Kiadó, 1998 2. Tannenbaum A. S.: Számítógép architektúrák Panem Kiadó, Budapest, 2006. 3. Dr. Gidófalvi Zoltán: AZ IBM programozása assembly nyelven

Ajánlott	<ol style="list-style-type: none"> 4. Cserny László: Mikroszámítógépek. LSI Oktatóközpont, 1996 5. D. Sima, T. Fountain, P. Kacsuk: Advanced Computer Architectures, Addison-Wesley, 1997 6. Peter Norton: Az IBM PC programozása 7. Varga László: Rendszerprogramok elmélete és gyakorlata 8. Pethő Ádám: IBM PC/XT felhasználóknak és programozóknak II. és III. kötet 9. Peter Norton: Az IBM PC és a PS/2 anatómiája
<p>Egyéb segédletek: A kurzus módszertani segédlete a Moodle rendszerben. Kovács Józsefné: INTEL/8088/8086 assembly nyelv – Segédlet (hálózaton)</p>	

Dr. Seebauer Márta
egyetemi docens