

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar		Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet			
Tantárgy neve és kódja: Párhuzamos és elosztott rendszerek programozása (NIXPP1SNBE)		Kreditérték: 5			
<i>Mérnökinformatikus BSc szak</i>		<i>Nappali tagozat 2022/23 tanév II. félév</i>			
Tantárgy oktató(i): Dr. Kertész Gábor					
Elő tanulmányi feltételek: (kóddal)		Haladó fejlesztési technikák (NSXHF1HBNE)			
Heti óraszámok:		Előadás: 2	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja:		Vizsga			
A tananyag					
<i>Oktatási cél:</i> A párhuzamos programozás elméleti és gyakorlati alapjainak ismertetése, a párhuzamos algoritmusok tervezésének bemutatása a klasszikus tervezési minták segítségével.					
<i>Tematika:</i> A párhuzamos feldolgozás elvi alapjai, párhuzamos logikai architektúrák. Párhuzamos algoritmusok tervezésének lépései. Tervezési minták. Konkurens adatszerkezetek és párhuzamos alkalmazások. Multiprocesszorok, message-passing modell, gráf algoritmusok.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1	<i>Előadás:</i> Párhuzamos feldolgozás elvi alapjai: Amdahl-törvény, szálak, kritikus szakasz <i>Labor:</i> Task Parallel Library, szálkezelés .NET környezetben
2	<i>Előadás:</i> Párhuzamos algoritmusok tervezési lépései: dekompozíció, csoportosítás, függőségi analízis, szerkezet megválasztása <i>Labor:</i> Aszinkronitás .NET-ben: async-await
3	<i>Előadás:</i> Többszálúság és szinkronizáció I: kölcsönös kizárás, atomi műveletek <i>Labor:</i> Atomi műveletek
4	<i>Előadás:</i> Többszálúság és szinkronizáció II: szemafor, monitor, klasszikus problémák <i>Labor:</i> Szemafor és Monitor a gyakorlatban
5	<i>Előadás:</i> Holtpont: típusai, szükséges feltételei, kezelési módszerek <i>Labor:</i> Összetett gyakorló feladat
6	<i>Előadás:</i> Konkurens adatszerkezetek: termelő-fogyasztó probléma, szálbiztosság <i>Labor:</i> Szálbiztos adatszerkezetek
7	<i>Előadás:</i> Konkurens adatszerkezetek: szálbiztos lista, szálbiztos sor, szálbiztos verem <i>Labor:</i> Szálbiztos sor, Master/Worker a gyakorlatban
8	<i>Előadás:</i> Konkurens tervezési minták I: SPMD, Master/Worker <i>Labor:</i> Adatpárhuzamosság, Fork/Join
9	<i>Előadás:</i> Konkurens tervezési minták II: Loop parallelism, Fork/Join <i>Labor:</i> Összetett feladatok
10	<i>Előadás:</i> Párhuzamos összegzés, redukció: Parallel Sum, Prefix Scan <i>Labor:</i> ZH
11	<i>Előadás:</i> Párhuzamosság elosztott rendszerben, Message Passing Interface <i>Labor:</i> MS-MPI alapok
12	<i>Előadás:</i> Párhuzamos rendezés <i>Labor:</i> MS-MPI feladatok
13	<i>Előadás:</i> Gráf algoritmusok: legrövidebb utak keresése <i>Labor:</i> PótZH

Félévközi követelmények

A kialakult járványhelyzettől függően a tárgy oktatása jelenléti, hibrid vagy távoktatásos formában is megvalósulhat. A helyzettől függően kerül kihirdetésre az oktatás formája, melytől függően az alábbi felépítés és követelmények a mérvadóak.

Amennyiben a hatályos rendeletek szerint kivitelezhető a **jelenléti oktatás**, úgy a kurzus előadásai és laborgyakorlatai jelenléti formában kerülnek megtartásra. A 11. héten a laborgyakorlaton zárthelyi megírására kerül sor, amely teljesítése az aláírás megszerzésének feltétele. A jelenléti formában megírt zárthelyi eredményei beleszámít a félév végi érdemjegybe.

Amennyiben a hatályos rendeletek szerint nem kivitelezhető a jelenléti oktatás semmilyen formában, úgy a kurzus előadásai és laborgyakorlatai **távoktatásos** formában kerülnek megtartásra. Ebben az esetben az előadások és gyakorlati anyagok videó formájában lesznek elérhetőek, a laborgyakorlatok idejében konzultáció támogatja az önálló munkát. A 11. oktatási héten a laborgyakorlat idejében házi feladat megírására kerül sor, amely teljesítése az aláírás megszerzésének feltétele. A távoktatásos formában megírt házi feladat eredménye nem számít bele a félév végi érdemjegybe.

Az előadásokhoz kapcsolódóan minden héten tesztfeladat kerül meghirdetésre az adott heti anyagokkal együtt a Moodle rendszerben, melyek megoldása és teljesítése kötelező. Amennyiben a hallgató 7 napon belül nem teljesíti a kiadott feladatot (mely időszakban többször is van lehetősége a megoldással), úgy az hiányzásnak minősül. A Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban definiáltaknak megfelelően amennyiben a hiányzások száma meghaladja az összóraszám 30%-át, a hallgató aláírást nem szerezhethet.

Előfordulhat, hogy járványügyi korlátozások végett a teljesen jelenléti oktatás helyett a tárgy **hibrid** formában, részben online, részben jelenléti oktatással kerül megvalósításra. Ebben az esetben az aktuális szabályokhoz, rendeletekhez igazodva a fentebb definiált távoktatásos követelményekből kiindulva kerülnek meghatározásra a konkrétumok.

A tárgy teljesítéséhez kapcsolódó általános szabályok:

Aláírás akkor szerezhető, ha a hallgató hiányzás végett nem került letiltásra, illetve a zárthelyin szerzett érdemjegye legalább elégséges (távoktatásos formájú megvalósítás esetén a házi feladat elfogadásra került).

A zárthelyi (vagy távolléti oktatás esetén a házi feladat) pótlására egy alkalommal, a szorgalmi időszak utolsó hetében, a laborgyakorlat idejében van lehetőség. Aláírás megtagadásakor aláírás csak aláíráspótló vizsgán szerezhető. A vizsgára jelentkezés feltétele az aláírás megléte.

Amennyiben a felmérések során a hallgató nem megengedett segítséget vesz igénybe, akkor a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban leírtak szerint a fegyelmi vétség súlyától függően szankcionálásra kerül, végső esetben fegyelmi eljárás indulhat.

Zárthelyi dolgozatok

Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
11	Zárthelyi
14	Javító zárthelyi

A félévzáró érdemjegy (é) kialakításának módszere

Pótlás módja

Aláíráspótló vizsgán a teljes félév gyakorlati anyagából összeállított gyakorlati vizsgát kell teljesíteni.

Vizsga módja

Vizsgajegy kialakítása

Az érdemjegy számítási módja: amennyiben a zárthelyi eredménye beleszámít az érdemjegybe, akkor a zárthelyi eredménye és az írásbeli vizsga eredménye 1:2 arányban, tehát a zárthelyi eredménye 1/3, a vizsga eredménye 2/3 részét adja a végső érdemjegynek. Mindkét résznek el kell érnie a minimum 50%-ot.

Amennyiben távolléti oktatás okán zárthelyi helyett házi feladat az aláírás feltétele, akkor az érdemjegyet teljes egészében a vizsgajegy adja.

0-49%	elégtelen (1)
50-62%	elégséges (2)
63-74%	közepes (3)
75-86%	jó (4)
87-100%	jeles (5)

Irodalom

Kötelező:

Kertész Gábor: Párhuzamos és elosztott rendszerek programozása, jegyzet, 2020
Előadásanyagok, prezentációk

Ajánlott:

Mattson, Sanders, Massingill: Patterns for Parallel Programming, Pearson, 2005
Clay Breshears: The Art of Concurrency, O'Reilly, 2009
Vámosy Zoltán, Miklós Árpád, Szénási Sándor: Többszálú/többmagos processzor-architektúrák programozása, Typotex, 2016
Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar: Introduction to Parallel Computing, Addison Wesley, 2003
Rodney Ringler: C# Multithreaded and Parallel Programming, Packt Publishing, 2014

Egyéb segédletek:

<http://users.nik.uni-obuda.hu/perprog>
Az Óbudai Egyetem Moodle rendszerébe feltöltött segédanyagok