

Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet			Mintatanterv szerinti 5. félév 2026-27-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Párhuzamos és elosztott rendszerek programozása	NSXPE1HBNF	5	heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Kertész Gábor			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. Sergyán Szabolcs; Balázs Elemér						
Előtanulmányi feltételek:	NBXSS1HBNF	Szakmai szigorlat				
Számonkérés módja:	Vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A párhuzamos programozás elméleti és gyakorlati alapjainak ismertetése, a párhuzamos algoritmusok tervezésének bemutatása a klasszikus tervezési minták segítségével.					
Tematika:	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.	Előadás: Párhuzamos feldolgozás elvi alapjai: Amdahl-törvény, szálak, kritikus szakasz Labor: Task Parallel Library, szálkezelés .NET környezetben
2.	Előadás: Párhuzamos algoritmusok tervezési lépései: dekompozíció, csoportosítás, függőségi analízis, szerkezet megválasztása Labor: Aszinkronitás .NET-ben: async-await
3.	Előadás: Többszálúság és szinkronizáció I: kölcsönös kizárás, atomi műveletek Labor: Atomi műveletek
4.	Előadás: Többszálúság és szinkronizáció II: szemafor, monitor, klasszikus problémák Labor: Szemafor és Monitor a gyakorlatban
5.	Előadás: Holtpont: típusai, szükséges feltételei, kezelési módszerek Labor: Összetett gyakorló feladat
6.	Előadás: Konkurens adatszerkezetek: termelő-fogyasztó probléma, szálbiztosság Labor: Szálbiztos adatszerkezetek
7.	Előadás: Konkurens adatszerkezetek: szálbiztos lista, szálbiztos sor, szálbiztos verem Labor: Szálbiztos sor, Master/Worker a gyakorlatban
8.	Előadás: Konkurens tervezési minták I: SPMD, Master/Worker Labor: Adatpárhuzamosság, Fork/Join
9.	Előadás: Konkurens tervezési minták II: Loop parallelism, Fork/Join Labor: Összetett feladatok
10.	Előadás: Párhuzamos összegzés, redukció: Parallel Sum, Prefix Scan Labor: ZH
11.	Előadás: Párhuzamosság elosztott rendszerben, Message Passing Interface Labor: MS-MPI alapok
12.	<i>Raktori szünet</i>
13.	Előadás: Párhuzamos rendezés Labor: MS-MPI feladatok
14.	Előadás: Gráf algoritmusok: legrövidebb utak keresése Labor: PótZH
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	A kurzus előadásai és laborgyakorlati jelenléti formában kerülnek megtartásra. A 10. héten a laborgyakorlaton zárthelyi megírására kerül sor, amely teljesítése az aláírás megszerzésének feltétele. A jelenléti formában megírt zárthelyi eredménye beleszámít a félév végi érdemjegybe. A labor

	zárthelyin legalább 50%-ot szükséges elérni a sikeres teljesítés érdekében. Aláírás akkor szerezhető, ha a hallgató hiányzás végett nem került letiltásra (a hiányzások száma nem lépheti túl az összes alkalom 30%-át, mind a labor, mind az előadás tekintetében), illetve a zárthelyin szerzett érdemjegye legalább elégséges. 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	Témakör
10.	Labor zárthelyi dolgozat
14.	Labor zárthelyi dolgozat pótlása vagy javítása (opcionális)
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
-	
Pótlás módja	
A ZH / aláírás pótlásának módja:	A labor zárthelyi dolgozat javítható vagy pótolható az utolsó oktatási héten. A javító dolgozat eredménye felülírja a korábban megírt dolgozat eredményét. Aláíráspótló vizsgán a teljes félév gyakorlati anyagából összeállított gyakorlati vizsgát kell teljesíteni.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A tantárgy teljesítéséhez a hallgatónak a vizsgaidőszakban sikeres vizsgát kell tennie. A vizsga egy írásbeli részből áll. A legalább elégséges érdemjegy megszerzéséhez 50%-os teljesítése szükséges az írásbeli résznek.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A vizsgajegy kialakításába 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.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0 – 49%: Elégtelen (1) 50 – 61%: Elégséges (2) 62 – 73%: Közepes (3) 74 – 85%: Jó (4) 86 – 100%: Jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	Kertész Gábor: Párhuzamos és elosztott rendszerek programozása, jegyzet, 2020 Az egyetemi e-learning rendszerben a kurzusnál elérhető előadás diások és jegyzetek
Ajánlott:	Mattson, Sanders, Massingill: Patterns for Parallel Programming, Pearson, 2005 Clay Breshears: The Art of Concurrency, O'Reilly, 2009 Vámossy 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:	https://users.nik.uni-obuda.hu/perprog/