

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                              |                                         |                   |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------------|
| Óbudai Egyetem<br>Neumann János Informatikai Kar                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                              | Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet |                   |                |
| Tantárgy neve és kódja: Párhuzamos és elosztott rendszerek programozása (NIXPP1SNBE) Kreditérték: 5                                                                                                                                                                    |  |                                                              |                                         |                   |                |
| Mérnökinformatikus BSc szak                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                              | Nappali tagozat 2019/20 tanév II. félév |                   |                |
| Tantárgy oktató(i): Dr. Kertész Gábor                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                              |                                         |                   |                |
| Előtanulmányi feltételek:<br>(kóddal)                                                                                                                                                                                                                                  |  | Web programozás és haladó fejlesztési technikák (NIXWH1HBNE) |                                         |                   |                |
| Heti óraszámok:                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Előadás: 2                                                   | Tantermi gyak.: 0                       | Laborgyakorlat: 2 | Konzultáció: 0 |
| 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<br>(konzultáció)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Témakör                                                                                                                                                                                  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Párhuzamos feldolgozás elvi alapjai: Amdahl-törvény, szálak, kritikus szakasz<br><i>Labor:</i> Task Parallel Library, szálkezelés .NET környezetben                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Párhuzamos algoritmusok tervezési lépései: dekompozíció, csoportosítás, függőségi analízis, szerkezet megválasztása<br><i>Labor:</i> Aszinkronitás .NET-ben: async-await |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Többszálúság és szinkronizáció I: kölcsönös kizárás, atomi műveletek<br><i>Labor:</i> Atomi műveletek                                                                    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Többszálúság és szinkronizáció II: szemafor, monitor, klasszikus problémák<br><i>Labor:</i> Szemafor és Monitor a gyakorlatban                                           |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Holtpont: típusai, szükséges feltételei, kezelési módszerek<br><i>Labor:</i> Klasszikus problémák és megoldások                                                          |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Konkurens adatszerkezetek: termelő-fogyasztó probléma, szálbiztosság<br><i>Labor:</i> Szálbiztos adatszerkezetek                                                         |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Konkurens adatszerkezetek: szálbiztos lista, szálbiztos sor, szálbiztos verem<br><i>Labor:</i> Szálbiztos sor, Master/Worker a gyakorlatban                              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Konkurens tervezési minták I: SPMD, Master/Worker<br><i>Labor:</i> Adatpárhuzamosság, Fork/Join                                                                          |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Előadás:</i> Konkurens tervezési minták II: Loop parallelism, Fork/Join<br><i>Labor:</i> Összetett feladatok                                                                          |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Előadás:</i> Párhuzamos összegzés, redukció: Parallel Sum, Prefix Scan<br><i>Labor:</i> ZH                                                                                            |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Előadás:</i> Párhuzamosság elosztott rendszerben, Message Passing Interface<br><i>Labor:</i> MS-MPI alapok                                                                            |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Előadás:</i> Párhuzamos rendezés<br><i>Labor:</i> MS-MPI feladatok                                                                                                                    |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Előadás:</i> Gráf algoritmusok: legrövidebb utak keresése<br><i>Labor:</i> PótZH                                                                                                      |
| Félévközi követelmények                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                          |
| A 11. héten a laborgyakorlaton zárthelyi megírására kerül sor, amely teljesítése az aláírás megszerzésének feltétele. A zárthelyi a 14. héten pótolható, javítható. A zárthelyi eredménye beleszámít az érdemjegybe.                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |
| Opcionálisan féléves feladat készíthető, melyet a 14. oktatási héten, külön erre kijelölt időpontban lehet bemutatni. A feladat a kurzus során elsajátított ismereteket alkalmazó, eredeti ötleten alapuló, dokumentált megoldás kell legyen. A kiemelkedő szintű feladatmegoldás eredménye beszámít a vizsgajegybe. |                                                                                                                                                                                          |
| Zárthelyi dolgozatok                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                          |
| Oktatási hét<br>(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: 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 legalább el kell érnie a minimum 50%-ot.

Féléves feladat készítésével további legfeljebb 20 százalékponttal növelhető a végső eredmény.

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

### Irodalom

Kötelező:

Órai jegyzetek, vázlatok

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>