

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                          |    |     |     |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|----|-----|-----|
| Kiberfizikai Rendszerek Intézet                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | 2026/27/1                |    |     |     |
| Tantárgy neve:                                               | Kódja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kredit: | Óraszám                  |    |     |     |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                          | ea | tgy | lab |
| Felhő alapú IoT és Big Data platformok                       | NKXFIIHMLF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4       | Levelező féléves         | 10 | 0   | 10  |
| Tárgyfelelős: Prof. Dr. Lovas Róbert                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Beosztás: egyetemi tanár |    |     |     |
| Oktató(k): Dr. Marosi Attila Csaba, Alwahab Dhulfiqar Zoltán |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                          |    |     |     |
| Előtanulmányi feltételek:                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                          |    |     |     |
| Számonkérés módja:                                           | Évközi jegy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                          |    |     |     |
| A tananyag                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                          |    |     |     |
| Oktatási cél:                                                | A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a főbb Big Data és IoT (Internet of Things) megoldásokkal. A tantárgy bemutatja az elosztott és párhuzamos architektúrákat, azok működési mechanizmusait, az alkalmazott technológiákat és a felhőalapú szolgáltatásokat a különböző informatikai platformokon, azzal a céllal, hogy hatékonyan kiszolgálja a Big Data és IoT alkalmazási területeket.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                          |    |     |     |
| Tematika:                                                    | A tantárgy első felében a Big Data megoldások fejlődését és főbb jellemzőit tárgyaljuk, beleértve a Hadoop- és Spark-alapú Big Data rendszereket, valamint az in-memory és NoSQL adatbázis-technológiákat.<br>A tárgy kiter a felhőalapú Big Data alkalmazás területeinek a menedzsment és orkesztrálási megoldásainak elméleti és gyakorlati hátterére. A tárgy során az IoT és a kapcsolódó keretrendszerek megismerésén túl az adatgyűjtés különböző felhasználási területeivel is megismerkedhetnek a hallgatók.<br>Az elméleti háttér bővítéseként foglalkozunk a Lambda-, Kappa- és egyéb architekturális megközelítésekkel, valamint kitekintést adunk a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás Big Data- és IoT-architektúrákba történő integrációjának tervezési szempontjaira és hatásaira. |         |                          |    |     |     |

| <b>Féléves ütemezés</b>    |                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oktatási hét (konzultáció) | Témakör                                                                                                                  |
| 1.                         | E: A Big Data és a Hadoop alapjai<br>L: Bevezetés az IoT és Big Data világába                                            |
| 2.                         | E: A felhők és az IoT alapjai<br>L: Docker konténer technológia                                                          |
| 3.                         | E: Elosztott rendszerek I.<br>L: Konténerizáció szerepe az IoT megoldásokban                                             |
| 4.                         | E: Elosztott rendszerek II.<br>L: Szolgáltatások menedzselése konténeres környezetben                                    |
| 5.                         | E: Elosztott rendszerek III.<br>L: Elosztott rendszerek menedzselése Docker Swarm segítségével                           |
| 6.                         | E: Elosztott rendszerek IV.<br>L: NoSQL adatmodellek szerepe az adatkezelésben                                           |
| 7.                         | E: Elosztott rendszerek V.: Adatbázisok I.<br>L: Kubernetes szerepe és architekturális alapelvei elosztott rendszerekben |
| 8.                         | E: Elosztott rendszerek VI.: Adatbázisok II.<br>L: Skálázható alkalmazások megvalósítása Kubernetes segítségével         |

| 9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | E: Adatfolyam-feldolgozás I.<br>L: Publish-subscribe kommunikáció alapú adatgyűjtés                                                         |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------------|----------|---------------|---------|---------------|
| 10.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E: Adatfolyam-feldolgozás II.<br>L: Idősoros adatok tárolása/gyűjtése-1                                                                     |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 11.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E: IoT- és adatfolyam-feldolgozási esettanulmányok: keresés, megfigyelhetőség és autonóm járművek<br>L: Idősoros adatok tárolása/gyűjtése-2 |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 12.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E: Adatfolyam-feldolgozás III.<br>L: Big Data-feldolgozási pipeline kialakítása.                                                            |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 13.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E: Zárthelyi dolgozat<br>L: Projekt bemutatás                                                                                               |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 14.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | E: Pót zárthelyi dolgozat<br>L: Pót projekt bemutatás                                                                                       |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Félévközi követelmények</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése és a féléves feladat elkészítése, dokumentálása és bemutatása.                                     |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Zárthelyi dolgozatok</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Oktatási hét</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Témakör</b>                                                                                                                              |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>13.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Elméleti ZH, Labor féléves feladat bemutatás                                                                                                |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>14.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Elméleti ZH pótlása, Labor féléves feladat pótbemutatás                                                                                     |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Az évközi jegy kialakításának módszere</b> (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| Írásbeli zárthelyi dolgozat<br>A teljesített féléves feladat eredménye a végső eredményt -1/0/+1 értékben módosíthatja.                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Pótlás módja</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | A 14. héten lehetséges a zárthelyi dolgozat vagy a féléves feladat bemutatásának pótlása.                                                   |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Vizsga módja</b> (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Vizsgajegy kialakítása</b> (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Az egyes érdemjegyek ponthatárai:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Elért eredmény</th><th>Érdemjegy</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>89%-100%</td><td>jeles (5)</td></tr> <tr> <td>76%-88&lt;%</td><td>jó (4)</td></tr> <tr> <td>63%-75&lt;%</td><td>közepes (3)</td></tr> <tr> <td>51%-62&lt;%</td><td>elégséges (2)</td></tr> <tr> <td>0%-50&lt;%</td><td>elégtelen (1)</td></tr> </tbody> </table> |                                                                                                                                             | Elért eredmény | Érdemjegy | 89%-100% | jeles (5) | 76%-88<% | jó (4) | 63%-75<% | közepes (3) | 51%-62<% | elégséges (2) | 0%-50<% | elégtelen (1) |
| Elért eredmény                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Érdemjegy                                                                                                                                   |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 89%-100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | jeles (5)                                                                                                                                   |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 76%-88<%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | jó (4)                                                                                                                                      |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 63%-75<%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | közepes (3)                                                                                                                                 |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 51%-62<%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | elégséges (2)                                                                                                                               |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| 0%-50<%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | elégtelen (1)                                                                                                                               |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| <b>Irodalom</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| Kötelező:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tantárgy Moodle oldalán közzétett anyagok.                                                                                                  |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |
| Ajánlott:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | – Guy Harrison: Next Generation Databases - NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015 ISBN 978-1-4842-1330-8                                |                |           |          |           |          |        |          |             |          |               |         |               |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Martin Kleppmann: Designing Data-Intensive Applications – The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems, O'Reilly Media, 2017, ISBN 978-1-4493-7332-0</li> <li>– Tyler Akidau, Slava Chernyak, Reuven Lax: Streaming Systems – The What, Where, When, and How of Large-Scale Data Processing, O'Reilly Media, 2018, ISBN 978-1-4919-0504-1</li> </ul> |
| Egyéb<br>segédletek: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |