Szimbolikus számítások

Kurzusleírás

Kimeneti követelmények: A tárgy célja egy, a szimbolikus matematikai számításoknál alkalmazott programcsomag megismerése és használatának elsajátítása, az alapvető algoritmusok és működés megértése.

Elvárások a hallgatóval szemben a sikeres elvégzéshez: A kurzus óráin való részvétel és a félév végén egy önállóan elkészített feladat megoldása és prezentálása a tanult matematikai szoftver eszközeivel.

Kurzus terv

Időpont	Téma
1. hét	● Ismerkedés egy szimbolikus matematikai környezettel (SageMath online felülete). ● Programozási eszközök és alapvető adatszerkezetek. ● Olyan egyszerű, már korábban tanult programozási feladatok megoldása, amelyek bemutatják a szimbolikus számítások néhány előnyét (és korlátját).
2. hét	● Matematikai objektumok (függvények, görbék, felületek, 2-3D alakzatok, stb.) grafikus megjelenítése SageMath segítségével.
3. hét	● Matematikai kifejezésekkel való számítások. ○ Szimbolikus értékek, változók, kifejezések ○ Polinomok ○ Kiértékelés ○ Kifejezések átalakításai

4. hét	● A lineáris algebra és analízis néhány problémájának megoldása szimbolikus módszerekkel. ○ Határérték ○ Deriválás és integrálás (határozott és határozatlan) ○ Sorfejtések ○ Vektor- és mátrixterek és felettük való számolás ○ Alapvető mátrixtulajdonságok számítása ● Lineáris algebra adatszerkezetei.
5. hét	● Algebrai struktúrák bemutatása ● Számolás algebrai struktúrák felett ○ Elemi számítások ○ Polinomok ○ Néhány alkalmazás (hibajavító kódolás, DH kulcscsere)
6. hét	● Gráfok ○ Konstrukciós lehetőségek, importálás (exportálás). ○ Megjelenítés. ○ Tulajdonságok számítása. ○ Gráfalgoritmusok.
7. hét	● Megoldok bemutatása ○ Feltételek bevezetése ○ Egyenletek, egyenlőtlenségek és rendszerek megoldása ○ Moduláris rendszerek megoldói ○ A megoldók korlátai ○ Lineáris programozási feladat
8. hét	● Kiadványszerkesztés segítése SageMath segítségével ○ Matematikai objektumok szerkesztése ○ Latex parancs ○ SageTex (Latex integráció) ○ SageCell (Web integráció)
9. hét	● Számok és polinomok reprezentáció ○ Tetszőlegesen nagy és/vagy pontos számok tárolása ○ Polinomok tárolása ○ Normál formák, kanonikus alak ○ Racionális törtfüggvények és hatványsorok ábrázolása.

10. hét	● Polinomok feletti algebrák ○ Gyűrűk és testek ○ Oszthatóság ○ Többváltozós polinomok ○ Racionális törtfüggvények és hatványsorok struktúrái
11. hét	● Homomorfizmusok ● CRT ● Hensel konstrukció alapötlete
12. hét	● Hallgatói feladatok bemutatása és értékelése.

Irodalomjegyzék

1. Algorithms for Computer Algebra, Keith O. Geddes, Stephen R. Czapor, George Labahn, Springer, 978-0792392590
2. SageMath documentation: https://doc.sagemath.org/