

# 1. félévi beszámoló

**Borkovits Bendegúz** (borbende@phys-gs.elte.hu)

Statisztikus Fizika, Biológiai Fizika és Kvantumrendszerek Fizikája PhD program

Témavezető: Pollner Péter

A dolgozat címe: Képdiaosztika adattudományi alapú fejlesztése

2024.01.02.

## 1. Bevezetés

Az emberi szervezet egy bonyolult rendszer, melyről a modern technológiák segítségével egyre több adat gyűjthető. A daganatos megbetegedések felismerésében és vizsgálatában egyre fontosabb szerepet játszanak a multispektrális megközelítések, például a nem invazív infravörös spektroszkópia, melyet a tömegspektroszkópia és különböző digitális szövettani képdiaosztikai módszerek kiegészítenek.

A hatalmas adatmennyiségben rejlő információk hagyományos és gépi tanulási módszerekkel való kinyerése és elemzése kiemelt feladat, amely egyidejűleg összefonódik a célzott diaosztikai eszköz-fejlesztési alapok kialakításával, illetve az ehhez szükséges multispektrális adatbázis elkészítésével.

## 2. Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése

A félév során egy, a mesterszakos tanulmányaim alatt elkezdett projektet folytattam, amely a Semmelweis Egyetemen elkészített patológiai metszeteken található normál és vastagbélrákos szövetek vizsgálata. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BME), ott is az Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék laborjában végeztem el a közép-infravörös tartományú spektrumok felvételét a patológiai metszetekről FT-IR technológia segítségével. A spektrumokból ezután adatbázist készítettem, melyet a félév közben folyamatosan bővítettem újabb lemerített spektrumokkal.

Egy metszeten átlagosan 45 szövetkorong található, melyek három kategóriába tartoznak: normál (NC), colorectal primer carcinoma (CRC), májmetasztázis (CRLM).

Egy szövetkorongról és környező területéről 7744 spektrum vehető fel az általam használt beállításokkal. Nincs információnk arról, hogy egy adott spektrum pontosan milyen kis szövetdarabhoz tartozik. Ezt figyelembe véve és gépi tanulás módszereket használva (pl. XGBoost, Support Vector Machine, mély neurális hálók) próbáltunk minél nagyobb bizonyossággal klasszifikálni az NC és CRC csoportok szerint spektrumokat. Az eddigi eredményeimből kézirat készült, melyet beadtam bírálatra.

### 3. Publikációk

A félév során beadtam *Classification of mid-infrared spectra from tissue microarray images of colorectal cancer* című kéziratunkat, mint első szerző a *Journal of Chemometrics* folyóirathoz első elbírálásra októberben. December elején visszaküldték a bírálatokkal együtt, majd azok alapján kijavítottam és ismét beküldtem a kéziratot december közepén. Jelenleg várok a bírálók válaszára.

### 4. Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben

A következő kurzusokat végeztem el ebben a félévben:

- A gépi tanulás új eredményei szeminárium (FIZ/3/092)
- Preklinikai modellek a daganatkutatásban (FIZ/3/082)
- Klasszikus és kvantumoptimalizáció (FIZ/3/097)

### 5. Konferenciák az aktuális félévben

Részt vettem a Sopronban megrendezett Conferentia Chemometrica 2023 konferencián, melyen bemutattam a *Multivariate modelling of mid-infrared spectra of colorectal cancer* című poszterünket.

### 6. Oktatási tevékenység az aktuális félévben

- Modern fizika laboratórium (fizlab3f191a/ff5t4s13, labor, 6/4 kredit), labortartás (7-szer 4 óra) és jegyzőkönyvek javítása
- Valószínűségszámítás és statisztika a fizikában (valszamf19va, gyakorlat, 6 kredit), gyakorlattartás (2-szer 2 óra) és ellenőrző zárthelyi dolgozat felügyelése (2 óra) és javítása

- Biomérnök BSc-s (BME) hallgató szakdolgozatához konzulensi feladatok ellátása. A hallgató témavezetője Gergely Szilveszter (BME, Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék).

## **7. Elismerések**

Részesültem a DKÖP-2023 Doktori Kiválósági Ösztöndíj Program által nyújtott támogatásban.