

# Beszámoló tudományos előrehaladásról

Ribli Dezső

Témavezető: Csabai István

2017. 01. 13.

A 2016 őszi félév során a témavezetőm ajánlására részt vettem egy transzkripció faktorok kötőhelyének prediktálásával foglalkozó egy adatbányászati kihíváson, amiben az ELTE Informatikai Karának kutatóival és tanulóival dolgoztam együtt. Megismerkedtem a modern Deep Learning alapú képfelismerő módszerekkel, és ezeket elkezdtem felhasználni mellrák szűrővizsgálatok során készült röntgenképek elemzésére. Ezenkívül elkezdtem dolgozni a gammakitörések vöröseltolődésének becslésén, metylációs chip alapú életkorbecslésen és baktériumok antibiotikum rezisztencia predikcióján is.

## Irodalom feldolgozása

A transzkripció faktorok kötőhelyének konvolúciós neurális hálókon alapuló modelljét leíró cikkeket részletesen feldolgoztam. A cikkekben leírt módszereket, programokat a legapróbb részletekig reprodukáltam. Ezenkívül a hagyományos pozíció specifikus mátrix alapú módszereket leíró cikkeket is átnéztem. Mindezeket a módszereket a kihívás során alkalmaztam is.

A sokrétegű konvolúciós neurális hálókon ( Deep Learning ) alapuló képfelismerő módszerek terjedelmes irodalmát dolgoztam fel. Ennek segítségével elsajátítottam a legmodernebb és leghatékonyabb képfelismerő módszerek használatához szükséges gyakorlati tudást is. Ezekből az ismeretekből a tanszéken tartott Deep Learning témájú szemináriumon előadást is tartottam.

A röntgenképek számítógépes diagnosztikájáról szintén számos cikket dolgoztam fel. Ezen cikkek eredményeinek reprodukálásával jelenleg is dolgozom.

A további témákban a tárgyhoz tartozó pár legfontosabb cikket feldolgoztam. A gamma kitörések és az öregedés metylációja esetén azok eredményeit reprodukáltam is.

## Konferencia-részvétel

Szeptember elején részt vettem Amszterdamban egy egynapos workshopon a baktériumok antibiotikum rezisztenciájának prediktálásával kapcsolatban. Ezen a témán a COMPARE projekt keretein belül egy nemzetközi együttműködésben dolgozunk. A megbeszélésen tevékenyen részt vettem a további stratégia megalkotásában.

## Elvégzett vizsgálatok, azok eredményeinek rövid összefoglalása

A transzkripciós faktorok kötőhelyével foglalkozó kihívásban sikeresen összeállítottam egy modellt, ami versenyképesen becsüli meg különböző transzkripciós faktorok különböző sejtvonalakon mérhető kötőhelyeit. A módszerben különböző hagyományos és neurális háló alapú módszerek becsülik a génszekvencia alapján a kötőhelyeket, kiegészítve a dns szakasz hozzáférhetőségére vonatkozó mérési adatokkal. A végső modellben egy döntési faszokaság próbálja a lehető legjobban jelezni egy szekvencia esetén a kötés valószínűségét. A kihívás határideje ezen a héten jár, le és végső eredmények néhány héten belül várhatóak.

A mellrák szűrővizsgálatok témájában megismerkedtem a nyíltan elérhető adathalmazokkal, letöltöttem és használható formára hoztam őket. Megvizsgáltam a képfelismerő módszerek hatékonyságát alacsony felbontású röntgenképek esetén és azt a megállapítást tettem, hogy ez az egyszerű hozzáállás nem elegendően jó. A képeket szegmentálni kell és az egyes szegmensek nagyfelbontású elemzését kell elvégezni. Az egyik adathalmazon emberek által kézzel szegmentált röntgenképeken tanított Deep Learning modellem az emberi teljesítménnyel összemérhető módon tudja már megbecsülni, hogy egy adott abnormalis terület rosszindulatú daganat vagy sem.

A gamma kitörések vöröseltolódásának becslését a jelenleg legjobb elérhető módszernél szignifikánsan jobb tudjuk megbecsülni Bagoly Zsolttal és Rácz Istvánnal közösen végzett munka eredményeképpen. A feladatban mind a felhasznált mennyiségeken, mind a modellen, mind a célváltozón tudtunk javítani. Az így létrehozott modell pontosabban képes megbecsülni olyan gamma kitörések vöröseltolódását, amikre ezt a mennyiséget nem, vagy még nem mérték le.

## **A publikáció irányába tett lépések**

A transzkripciós faktor kötést prediktáló kihíváson való eredményes részvétellel elértük, hogy az ENCODE-DREAM Community részeként a Cell folyóiratba beküldésre kerülő cikk társszerzői legyünk. (A cikkben nem leszünk név szerint felsorolva, mint társszerzők, csak az ENCODE-DREAM Community, aminek tagjai lettünk.)

## **Következő félévre vonatkozó tervek**

A 2017 tavaszi félév során a legfőbb tervem, hogy tovább haladok a mellrák szűrővizsgálatok röntgenképeinek elemzésével. Ennek keretében részt fogok venni egy adatbányászati kihíváson is. Megpróbálok további orvosi képalkotó diagnosztikai adatbázisokhoz is hozzáférni, ahol hasonló módszereket tervezek alkalmazni. A gamma kitörések témájában tovább igyekszünk javítani a vöröseltolódás becselő modellen, és a szeretnénk eljutni egy cikk megírásáig. A baktériumok antibiotikum rezisztenciájával kapcsolatban pedig Pataki Bálint mesterszakos hallgatóval együtt dolgozni a nemzetközi együttműködésben zajló kutatásban.