

Bevezetés

Melanoma:

- ▶ a bőr pigmenttermelő sejtjeinek rosszindulatú burjánzása, a legagresszívabb bőrrák típus. A bőr daganatos megbetegedéseinek csak 5-10%-a, mégis a legtöbb bőrrákból eredő halálesetet okozza.
- ▶ korai diagnózis: 99%-ban 5 éves túlélés késői diagnózis: 50%-ban végzetes
- ▶ a diagnosztizált esetek száma az utóbbi évtizedekben meredeken emelkedik
- ▶ az UV sugarak károsítják a sejt DNS-ét. Már egy leégés is 50%-kal növelheti a melanoma kockázatát.

Képek osztályozása mély neuronhálókkal:

- ▶ felügyelt tanítás (első közelítésben):
tanító halmaz: (kép+címke) párok
teszt halmaz: algoritmus csak képet kap, meghatározza a címkét
- ▶ nagyon jelentős fejlődés az utóbbi 10 évben: jobb algoritmusok, nagyobb tanító adathalmazok, növekvő számítási kapacitás. Mérvadó tesztek: pontosság javulása 2011-2021 között:
- CIFAR-10 (10 osztály): 90% → 99.7%
- ImageNet (1000 osztály): 50% → 90.2%

Probléma

Melanoma felismerése (melanoma / nem-melanoma osztályozás) fényképek alapján

- ▶ a rosszindulatú melanoma és a veszélytelen nevus (anyajegy) nagyon hasonló kinézetű. Sokszor szakembereknek is nehéz dönteni.
- ▶ két fajta felvétel:
dermoszkópos: jobb képminőség (bőrfelszín alá lát kontakt folyadék és polarizált fény használatával), bőrgyógyászok használják, nagy nyilvánosan elérhető adatbázisok
makró: közönséges fényképfelvétel, rosszabb képminőség, kisebb adatbázisok elérhetőek. Viszont mobiltelefonos alkalmazásnál ez elérhető.
- ▶ **adathalmaz-függőség:** egy konkrét klinikáról származó képekre betanult algoritmus ugyanarról a klinikáról származó további képeket jobban osztályoz, mint más klinika képeit.

Publikációk

Beküldött publikáció, elbírálás alatt:

- ▶ E. Somfai, B. Baffy, K. Fenech, R. Hosszú, D. Korózs, M. Pólik, M. Sárdy, A. Ulbert, A. Lőrincz, "Combating dataset dependence with model ensembles for skin lesion classification" (elbírálás alatt)

Ipari alkalmazások és együttműködések

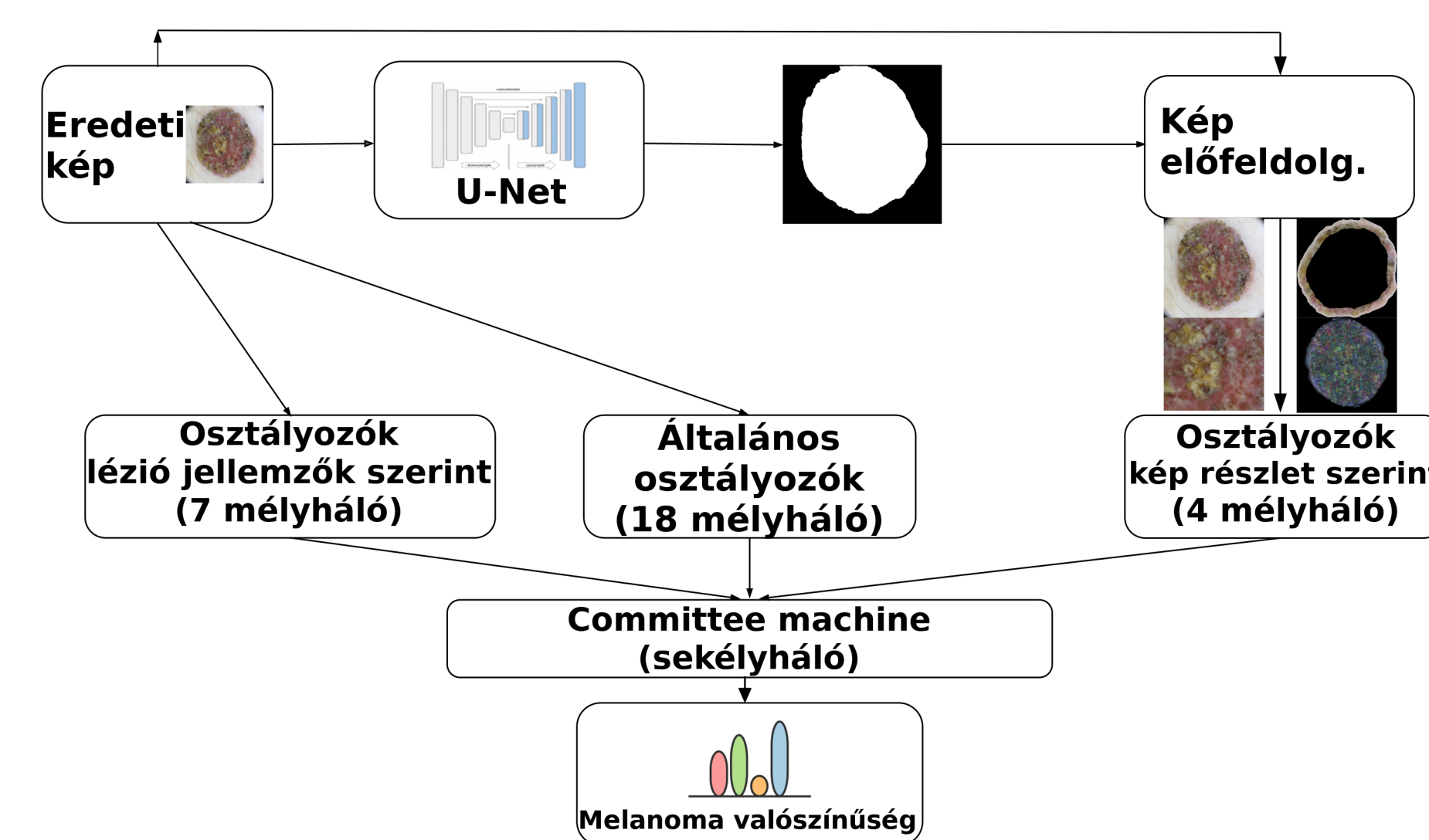
- ▶ EIT Digital projekt – SkinCare: A smart decision-making tool in dermatology
Ipari partner: Degetel (Franciaország)
Az alkalmazás portálja: <https://myskincompanion.com>
Mobiltelefon alapú alkalmazás fejlesztése automatizált melanoma detektálásra. Az ELTE feladata: képfeldolgozást és melanoma felismerést végző algoritmus kidolgozása és implementálása felhő környezetben.
- ▶ orvosi partner:
Semmelweis Egyetem, Bőr-, Nemikórtani és Bőronkológiai Klinika



Módszerek

Az általunk összeállított 29 mélyhálóból álló csoport összetevői:

- ▶ 18 „nyers erő” mélyháló: nagyon erős, általános célú mélyhálók, a 2020 SIIM-ISIC-Kaggle challenge győztese
- ▶ 7 mélyháló, amelyek osztályozási célja a karakterisztikus lézió jellemzők [features], pl. kék-fehér fátyol, pigment hálózat, pontok és szemcsék, vaszkuláris struktúrák, stb. Közepes erősségű mélyhálók (EfficientNet b4).
- ▶ 4 mélyháló, amelyek képi előfeldolgozáson alapuló jellemzőkön alapulnak, a kép egyes részleteinek kiemelésével, mint például határvonal melletti sáv, vagy a lézió középső része. A bőrelváltozás határvonalát egy továbbfejlesztett UNet típusú mélyháló jelöli ki.
- ▶ mélyháló kimenetek kombinálása: tanult módon – „committee machine” sekély háló segítségével (feed forward, 3 rejtett réteggel)



1. ábra. Az architektúra vázlata

További alkalmazott módszerek:

- ▶ **kalibrált valószínűség:** mélyháló kimenete gyakran nem értelmezhető közvetlenül. Kalibrálás: nyers kimenő softmax értéket (előfeldolgozás után) dobozokba gyűjtjük, dobozon belül pozitív rátát számítjuk („reliability diagram” a valószínűségi meteorológiai előrejelzésben)
- ▶ kitékintés: munkánk során kiderítettük, hogy a melanoma vastagságára (ami a veszélyesség mértéke) becslés adható.
- ▶ a fals negatív értékelések veszélyesek. Lecsökkentésükre sikeres alacsony-dimenziós beágyazást beiktató tandem mély neuronhálós módszert alakítottunk ki.