



Identifikace příznaků diabetické retinopatie z obrázků očí

Lukáš Bureš¹, Petr Neduchal²

1 Úvod

Diabetes mellitus, česky úplavice cukrová, krátce cukrovka, je souhrnný název pro skupinu chronických onemocnění, která se projevují poruchou metabolismu sacharidů. Cukrovka je chronická choroba, která je způsobena nesprávnou funkcí slinivky břišní, neprodukuje dostatek inzulínu, nebo její tělo není schopno správně zpracovat.

2 Diabetická retinopatie

Diabetická retinopatie je nezánettivé onemocnění oční sítnice. Vzniká jako důsledek celkového poškození cév u diabetu mellitu. Dochází k poškození krevních cév vyživujících sítnici a v těžkých případech ke krvácení do sítnice a sklivce se závažnou poruchou zraku až slepotou. Typicky se vyskytují na fundu mikroaneurysmata, zejména v centru. Nacházejí se zde tvrdá ložiska i měkká (vatovitá) a četné hemoragie. Častým jizvením pak může docházet až k odchlípení sítnice. Počáteční příznaky nejsou nápadné, proto je třeba u rizikových stavů provádět vyšetření očního pozadí (oftalmoskopii).

Předpokládá se, že 347 mil. lidí na světě má nějakou z úrovní nemoci. Přibližně 40-45% američanů s cukrovkou trpí onemocněním. V USA je diabetická retinopatie hlavní příčinou oslepnutí u pacientů mezi 25-74 rokem. Přesná příčina vzniku nemoci není doposud známa.



Obrázek 1: Normální vidění.



Obrázek 2: Vidění nemocného člověka.

¹ student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika, specializace Zpracování digitálního obrazu, e-mail: lbures@ntis.zcu.cz

² student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika, specializace Zpracování digitálního obrazu, e-mail: neduchal@ntis.zcu.cz

3 Definice úlohy a dat

Cílem je klasifikovat do jaké ze tříd vstupní obrázek patří. Tedy do jakého stádia pacient patří 0 (nejméně nemocný) až 4 (nejvíce nemocný).

Na Obr. 3 lze vidět ukázky obrázků, které je potřeba klasifikovat. Vzhledem k rozmanitosti dat má i zkušený specialista občas problém správně klasifikovat obrázek do správné úrovně výskytu nemoci.



Obrázek 3: Ukázka stádií diabetické retinopatie. Od nejzdravější (levo) po nejnemocnější (pravo).

Trénovací množina obsahuje celkem 35126 obrázků (levých a pravých očích), které jsou oanoťovány specialistou. Testovací množina obsahuje 53576 obrázků. Obrázky byly pořizeny různými zobrazovacími metodami, proto je jejich kvalita a rozlišení liší. Průměrná velikost obrázku je 2473×3636 pixelů a celková velikost trénovacích a testovacích dat je 37.9GB + 57.8GB.

4 Experimenty

Vzhledem k velkému množství dat a kvalitě obrázků byly zvoleny jako jeden z vhodných možných přístupů hluboké konvoluční neuronové sítě. Jsou trénovány 4 neuronové sítě, které vždy klasifikují do dvou tříd. Přesněji třídy 0 vs 1234, 01 vs 234, 012 vs 34 a 0123 vs 4 na základě klasifikace těchto sítí bude vytvořena závěrečná hypotéza a zřazení do tříd.