

PV162 Projekt z digitálního zpracování obrazu

podzim 2016

Fakulta informatiky
Masarykova univerzita
Brno

Požadavky k získání kolokvia

- Vykonání **práce dle oficiálního zadání** pod vedením uvedeného vedoucího
- **Prezentace výsledků** práce nejpozději v posledním týdnu semestru, tj. před začátkem zkouškového období
- **Dopracování připomínek** vzešlých z diskuse po prezentaci a **odevzdání práce** vedoucímu

Přehled témat

- Zadání je uvedeno v ISu a bude upřesněno vedoucím, zde jsou naznačeny jen hlavní body
- Zadání jsou v principu **tří typů**
 - Programátorská
 - Implementace **zadaného algoritmu** podle odborné literatury
 - Tvořivá
 - Hledání vhodného postupu pro řešení **daného problému**
 - Studie
 - Srovnání chování algoritmů na zadaných datech

Jak hodnotit kvalitu kompresních algoritmů?

Vedoucí: Michal Kozubek (+ Jiří Matela - Comprimato)

Možné programovací jazyky: Bez omezení

Cílem projektu je provést průzkum dostupných způsobů hodnocení (metrik pro benchmarking) kompresních algoritmů zejména s ohledem na zakomponování vzájemné závislosti kompresního poměru (šetří náklady na ukládání), rychlosti (šetří čas) a hardwarových požadavků (šetří náklady na hardware).

Dále je nutné provést vlastní testy a vyhodnocení výše zmíněných metrik na dodaných obrazových datech.

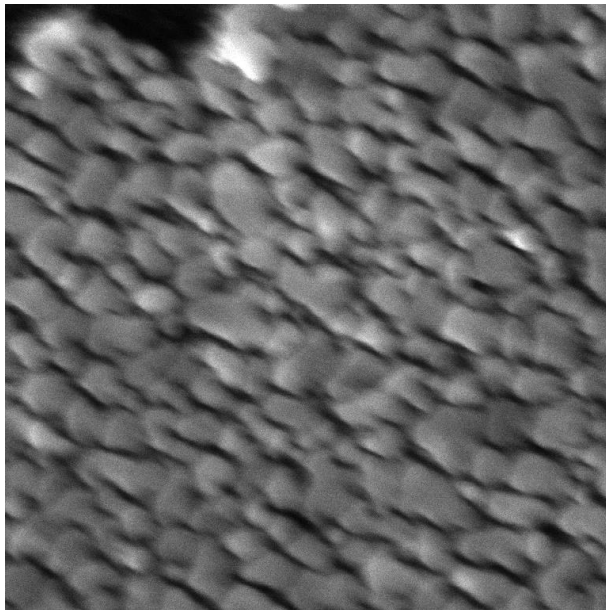


Detekce a korekce astigmatismu v obrazech pořízených na rastrovém elektronovém mikroskopu

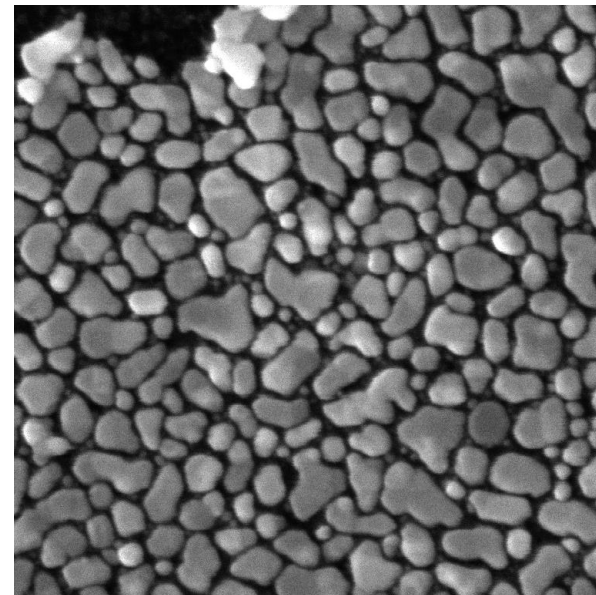
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

Možné programovací jazyky: Není omezeno, vhodné na pokračování na DP

V elektronové mikroskopii může docházet k deformacím obrazu způsobené astigmatismem (protažení v určitém směru). Cílem práce je pomocí analýzy obrazu odhalit směr a rozsah astigmatismu v obraze. Odhadnuté parametry lze poté použít na zpětnou korekci elektroniky a snížení astigmatismu v obraze.



Obraz s astigmatismem



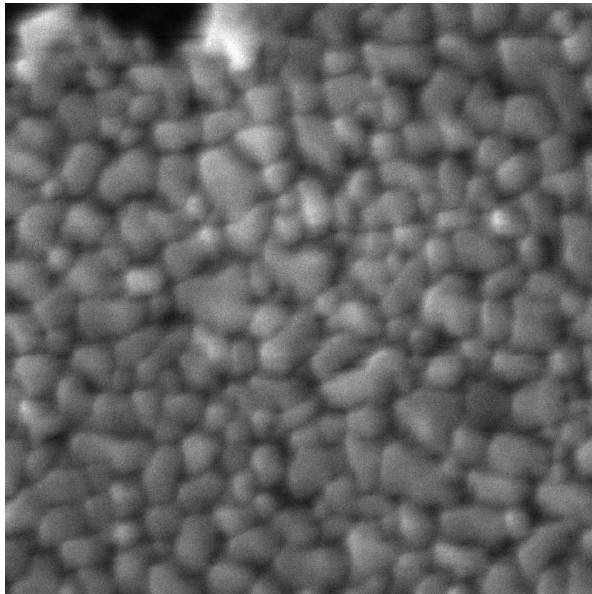
Obraz bez astigmatismu

Automatické ostření v rastrovacím elektronovém mikroskopu

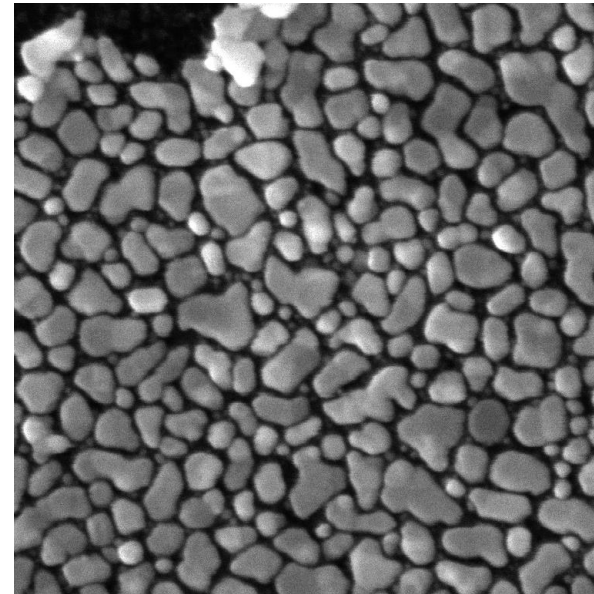
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

Možné programovací jazyky: Není omezeno, vhodné na pokračování na BP

Cílem práce je navrhnout iterativní postup, vedoucí k získání optimální roviny ostrosti obrazu pro rastrovací elektronový mikroskop. Postup automatického ostření spočívá v pořízení několika snímků z různě zaostřených rovin, vyhodnocení snímků pomocí vhodné ostřicí funkce, která navrhne polohu ideální roviny.



Nezaostřený obraz



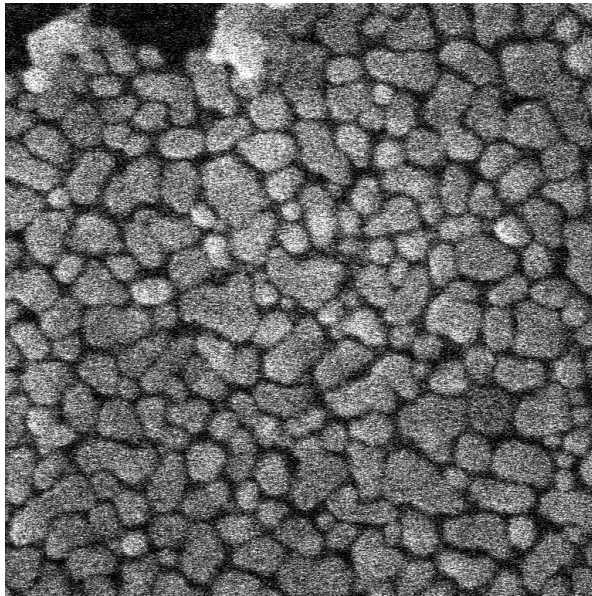
Zaostřený obraz

Filtrace v rastrovacím elektronovém mikroskopu

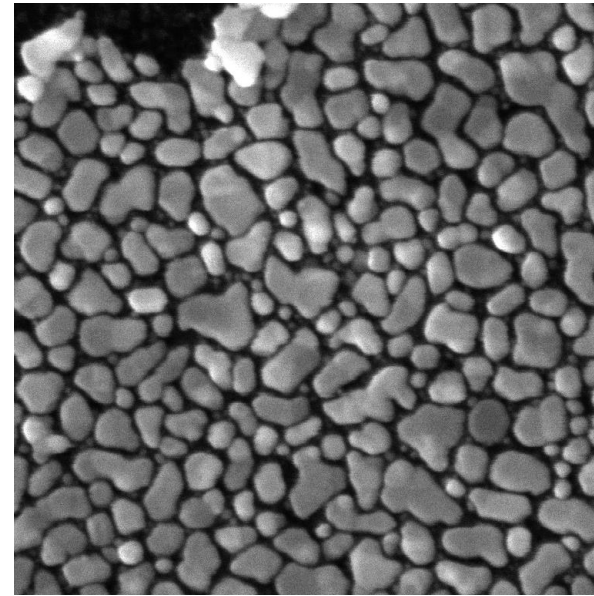
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

Možné programovací jazyky: Není omezeno, vhodné na pokračování na BP i DP

Cílem práce je navrhnout vhodný obrazový filtr včetně jeho implementace pro účely redukce šumu v elektronové rastrovací mikroskopii. Student se seznámí s procesem vzniku šumu v elektronové rastrovací mikroskopii a prozkoumá chování známých lineárních i nelineárních filtrů na reálných datech.



Obraz se šumem



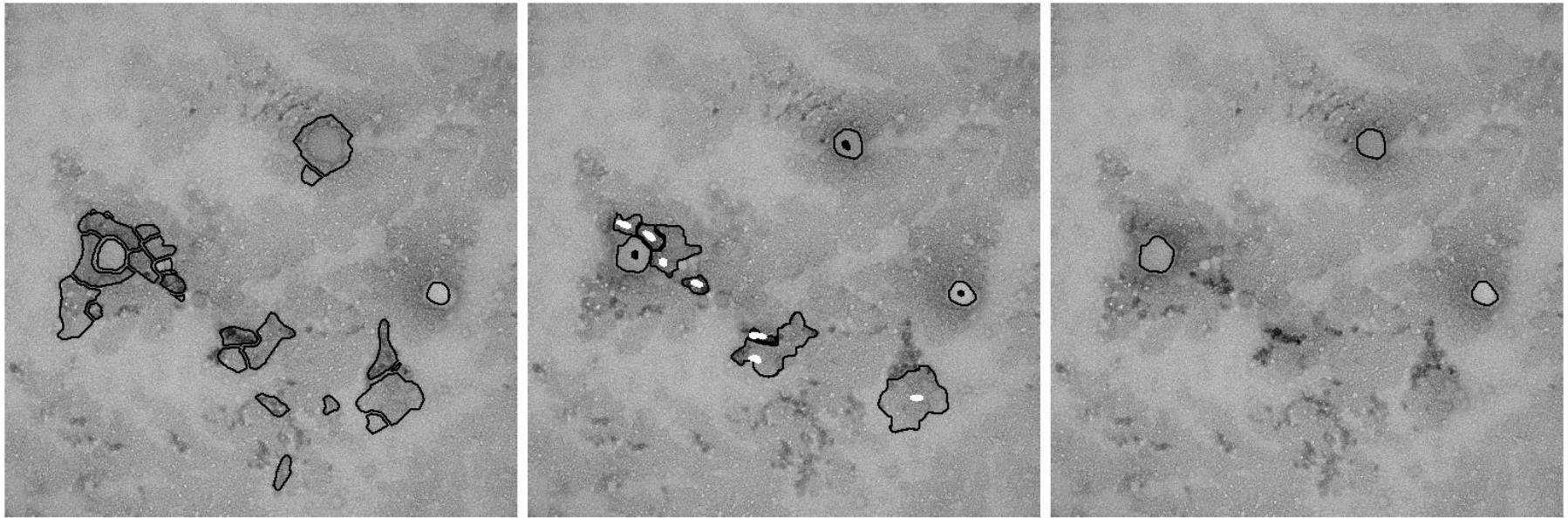
Obraz bez šumu

Převod algoritmu na segmentaci exosomů z C++ do Javy

Vedoucí: Pavel Matula

Možné programovací jazyky: Java

Cílem projektu je převést existující segmentační algoritmus z C++ do Javy a vytvořit jednoduchý plugin do ImageJ.

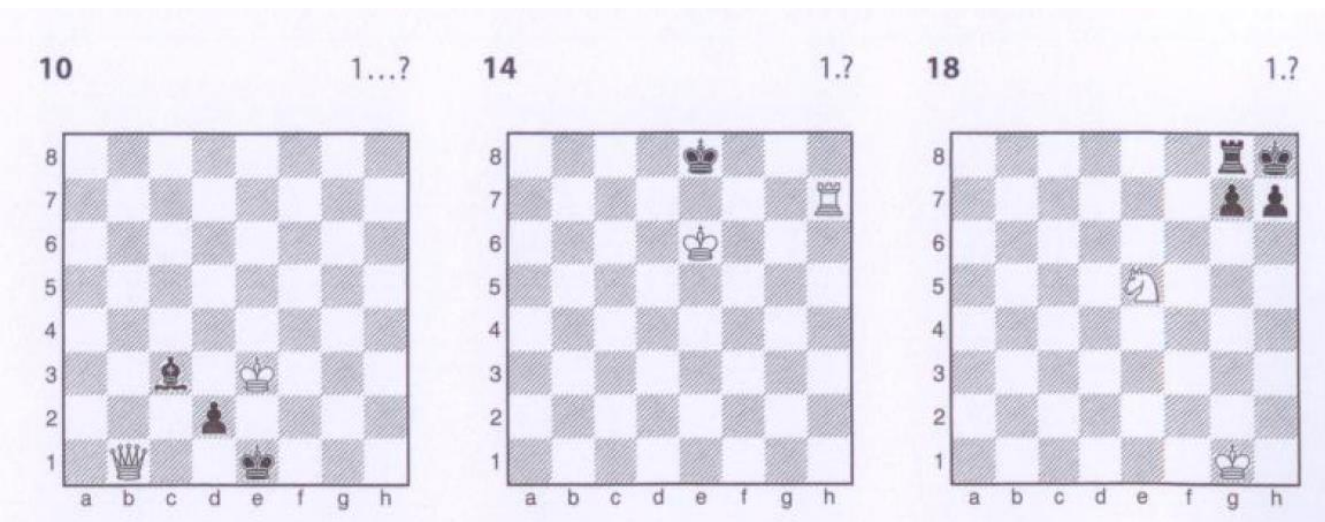


Rozpoznávač šachových diagramů z naskenované předlohy

Vedoucí: Pavel Matula

Možné programovací jazyky: Není omezeno

Úkolem je vylepšit (zrobustnit) rozpoznávač šachových diagramů, který vytvořil Petr Vacek v semestru podzim 2015 v Matlabu. Vstupem je sken stránky se šachovými diagramy. Výstupem bude textový soubor (např. v PGN formátu) popisující rozpoznané diagramy.



10: B: Ke3, Db1 Č: Ke1, Sc3, d2

14: B: Ke6, Vh7 Č: Ke8

18: B: Kg1, Je5 Č: Kh8, Vg8, h7, g7

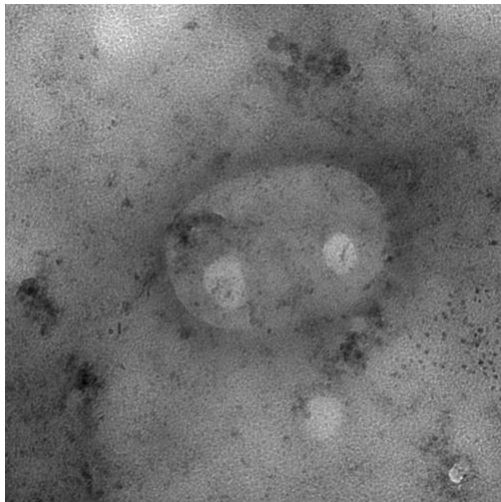
Segmentace prokládáním elips a algebraických křivek

Vedoucí: Pavel Matula

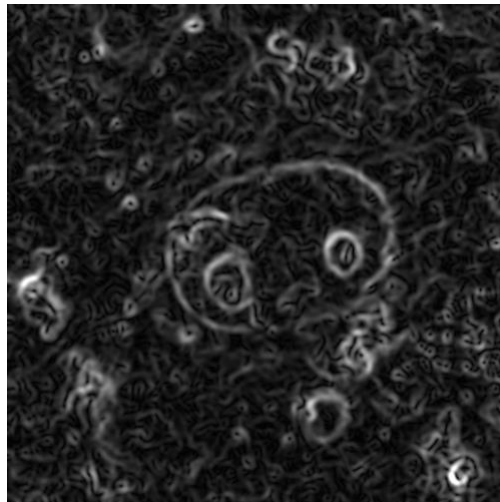
Možné programovací jazyky: C++ nebo Java

Úkolem je vytvořit C++ nebo Java knihovnu funkcí, které budou umět zadaný obraz (zpravidla nějaký výřez) proložit elipsou nebo algebraickou křivkou (stupně 2 nebo 4).

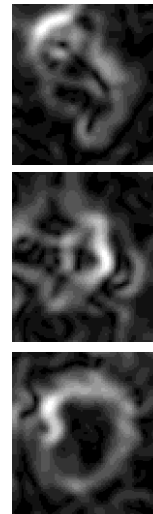
Originální obraz



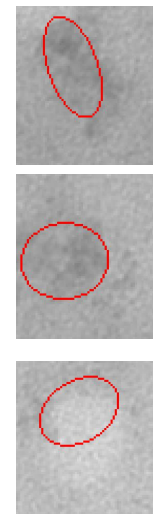
Velikost gradientu



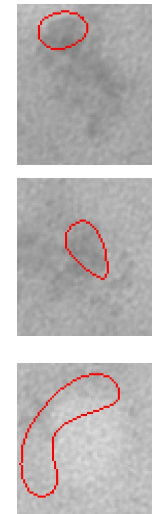
výřezy



2.st.



4.st.



elipsa

?

?

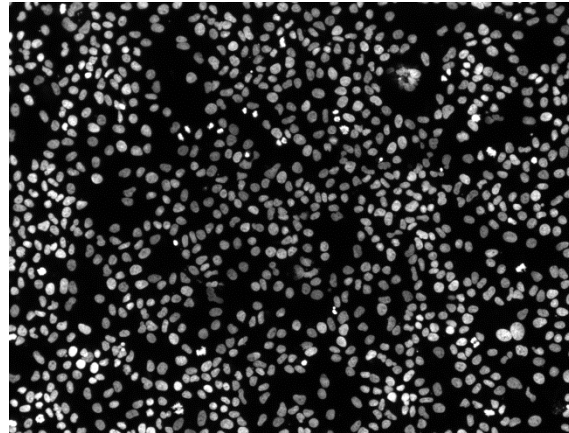
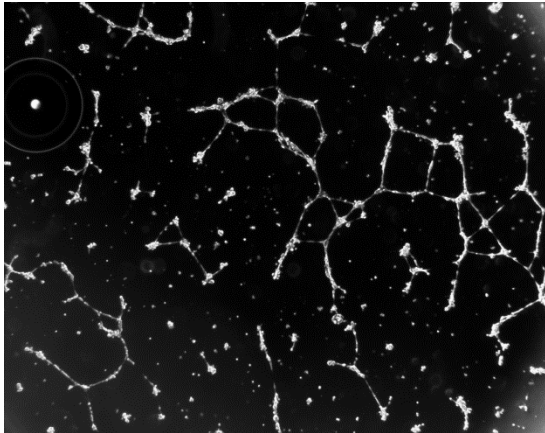
?

Srovnání metod adaptivního prahování na biomedicínských obrazech

Vedoucí: Petr Matula

Možné programovací jazyky: Nutně nevyžaduje programování

Cílem projektu je porovnat metody adaptivního prahování na dodaných biomedicínských obrazech vzhledem k referenční segmentaci. Výstupem bude srovnávací studie (html dokument).

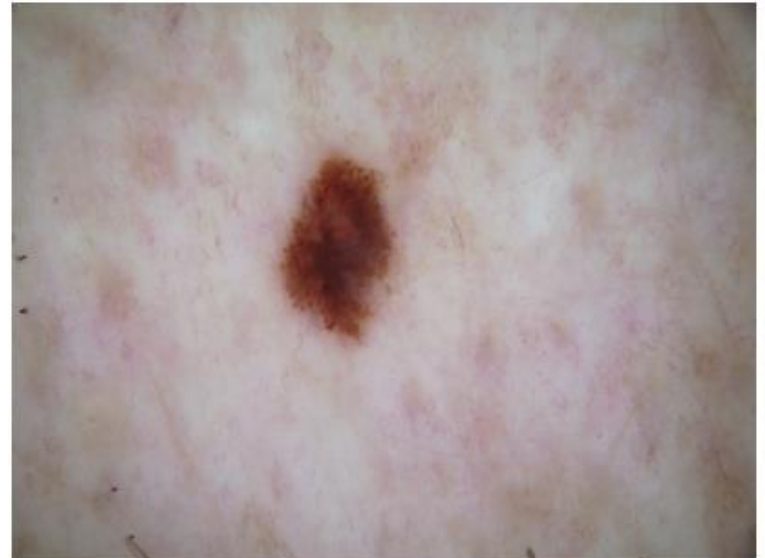
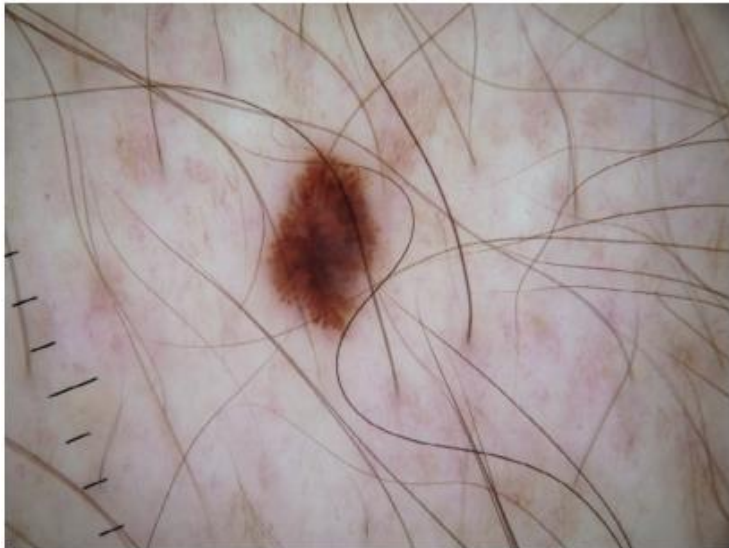


Digitální depilátor

Vedoucí: Petr Matula

Možné programovací jazyky: Není omezeno

Cílem projektu je vytvořit jednoduchou aplikaci pro použití například v rámci Noci Vědců k odstraňování chlupů z pokožky. Vyvinutá aplikace musí být schopná ze získaného snímku (ideálně pomocí on-line digitálního mikroskopu) odstranit všechny chlupy a ponechat pouze pokožku.

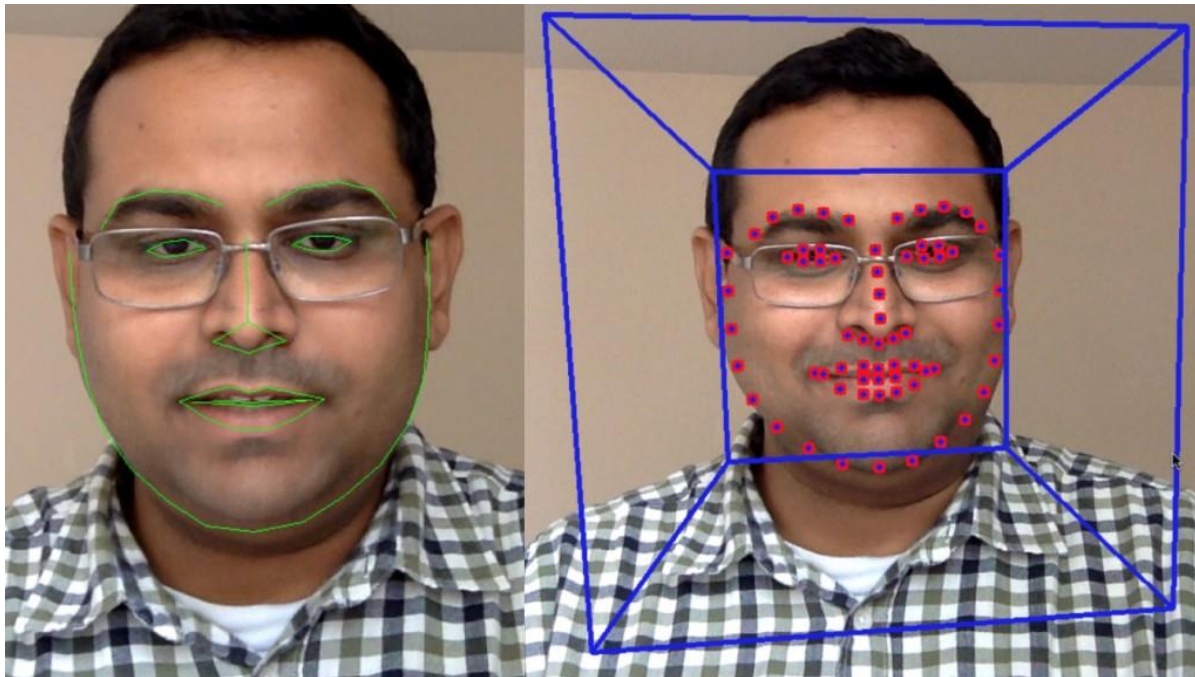


Detekce obličeje v obraze

Vedoucí: Petr Matula

Možné programovací jazyky: Java/C++

Cílem projektu je vyzkoušet možnosti knihovny Dlib pro detekci obličeje a hledání význačných bodů (landmarks), její otestování na datech dostupných v projektu FIDENTIS a vyhodnocení její úspěšnosti.



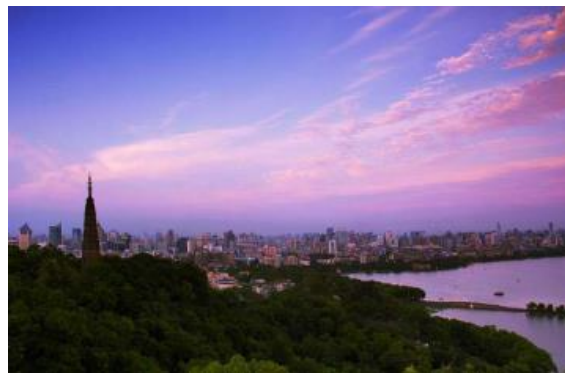
<http://www.learnopencv.com/facial-landmark-detection/>

Vylepšení kontrastu nerovnoměrně osvětlené fotografie

Vedoucí: Martin Maška

Možné programovací jazyky: Bez omezení

Cílem projektu je naimplementovat a experimentálně vyzkoušet nedávno publikovanou metodu využívající nelineární difúzi ke zlepšení kontrastu nerovnoměrně osvětlených fotografií.

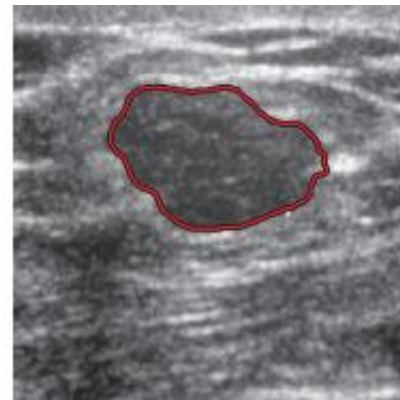
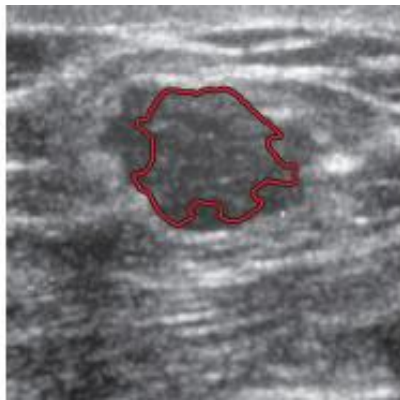


Morfologický operátor simulující pohyb řízený křivostí

Vedoucí: Martin Maška

Možné programovací jazyky: Bez omezení

Cílem projektu je naimplementovat morfologický operátor, který simuluje pohyb řízený křivostí bez nutnosti numerického řešení přidružené parciální diferenciální rovnice, a experimentálně ověřit jeho praktické použití při segmentaci obrazu. Projekt lze rozšířit na diplomovou práci.

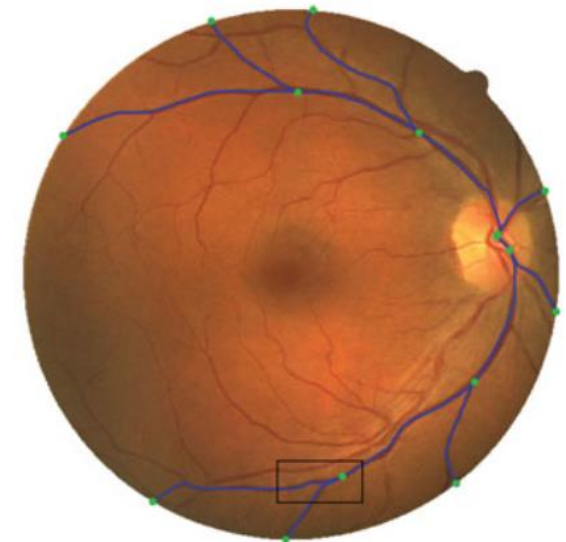
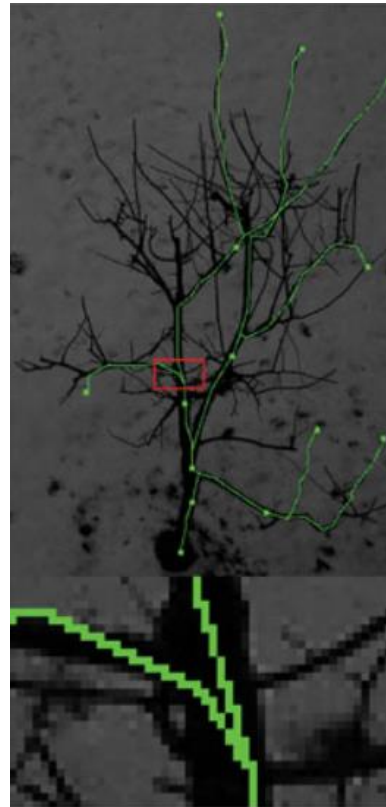
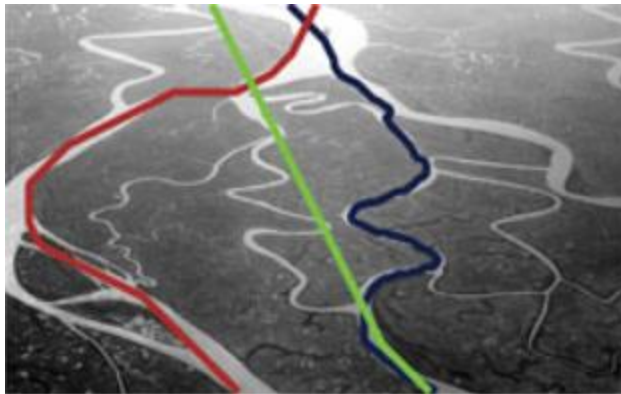


Segmentace křivočarých struktur pomocí hledání nejkratších cest

Vedoucí: Martin Maška

Možné programovací jazyky: Java

Cílem projektu je podle odborné literatury a dostupné C++ implementace vytvořit ImageJ nebo Icy plugin na segmentaci křivočarých struktur pomocí hledání nejkratších cest ve vhodně zkonstruovaném grafu.



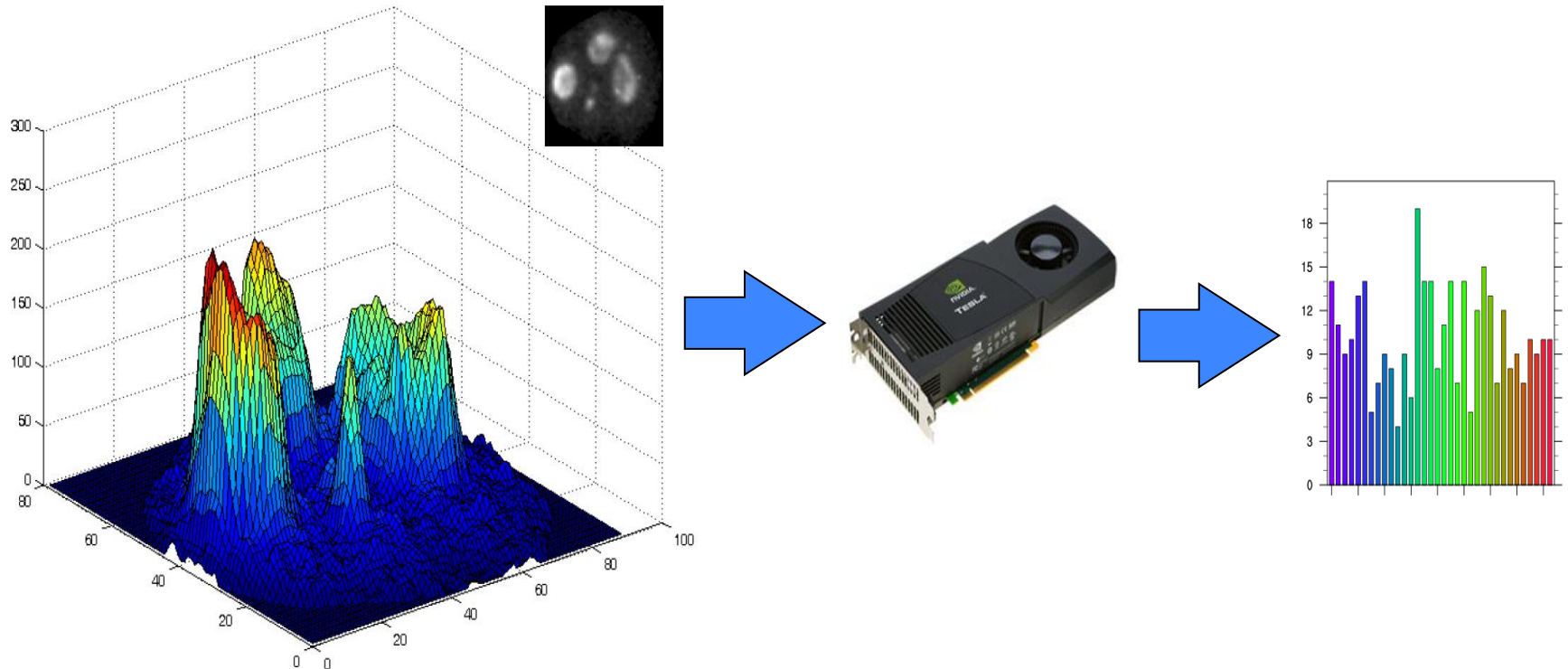
Implementace RSurf deskriptora na grafické kartě

Vedoucí: Roman Stoklasa

Možné programovací jazyky: CUDA C/C++

Úkolem je naimplementovat moderní obrazový deskriptor RSurf pro běh na grafických kartách.

Referenční CPU implementace je studentovi k dispozici.

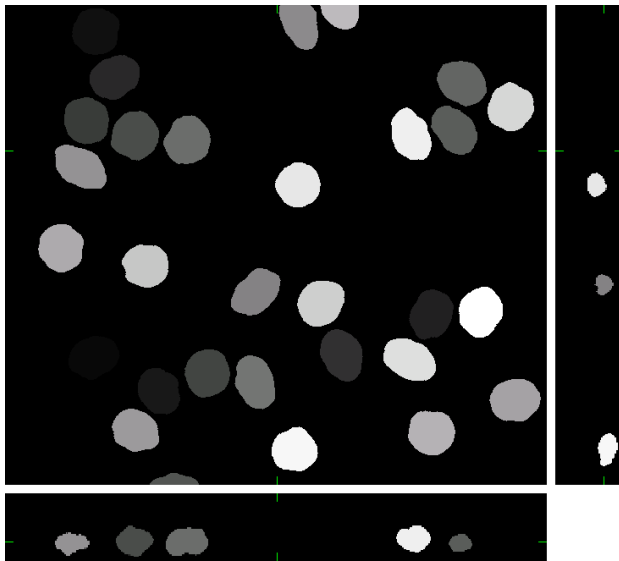


Návrh a implementace generátoru buněčných populací

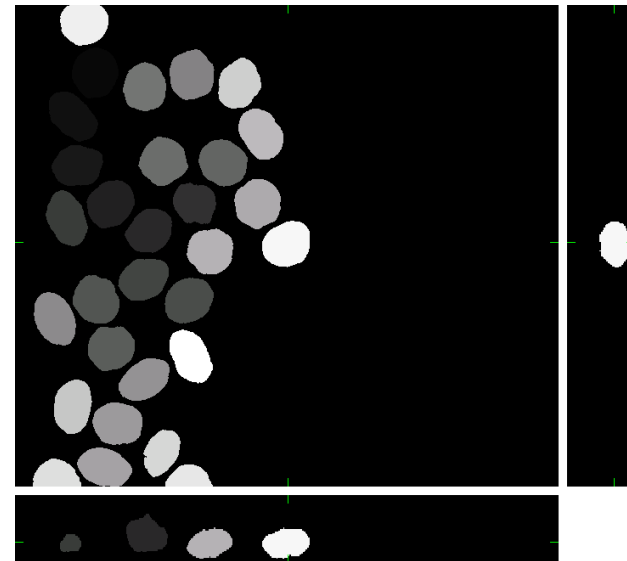
Vedoucí: David Svoboda

Programování v jazyce: C++

Student vytvoří modul pro generování shluků buněčných populací. Generátor bude mít volitelné parametry pro určování odlišné míry shlukování a tvaru shluků.



50% shlukování



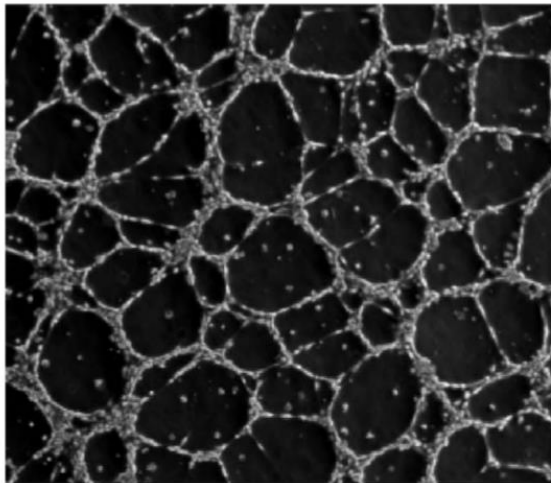
100% shlukování

Kvantifikace tubulárních sítí

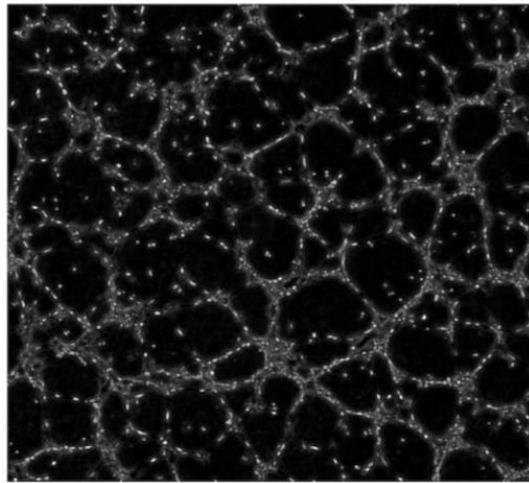
Vedoucí: David Svoboda

Programování v jazyce: Dle volby řešitele

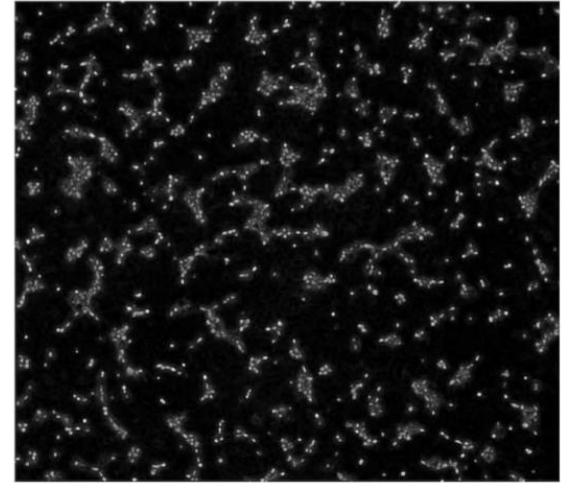
Student vybere a následně implementuje vhodné metody kvantifikace rozsáhlých tubulárních buněčných sítí. Výsledkem projektu bude tedy jednak funkční implementace a jednak studie měření nad vhodnými obrazovými daty (dodá vedoucím projektu).



(A)



(B)



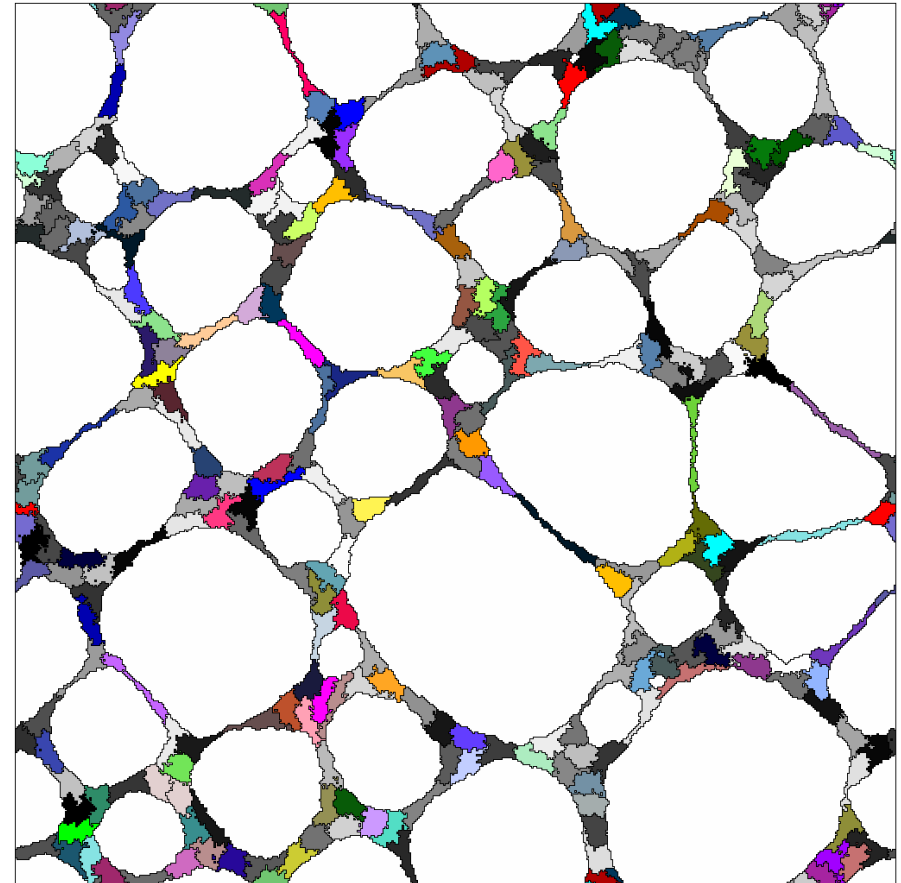
(C)

Rozšíření základního CPM modelu

Vedoucí: David Svoboda

Programování v jazyce: C++

Student navrhne a implementuje rozšíření základního (cellular Potts model) CPM modelu. Rozšíření bude spočívat jmenovitě ve zvýšení dimenze generované scény (2D → 3D) a umožnění heterogenity vnitřní struktury jednotlivých buněk.



Progresivní probabilistická Houghova transformace

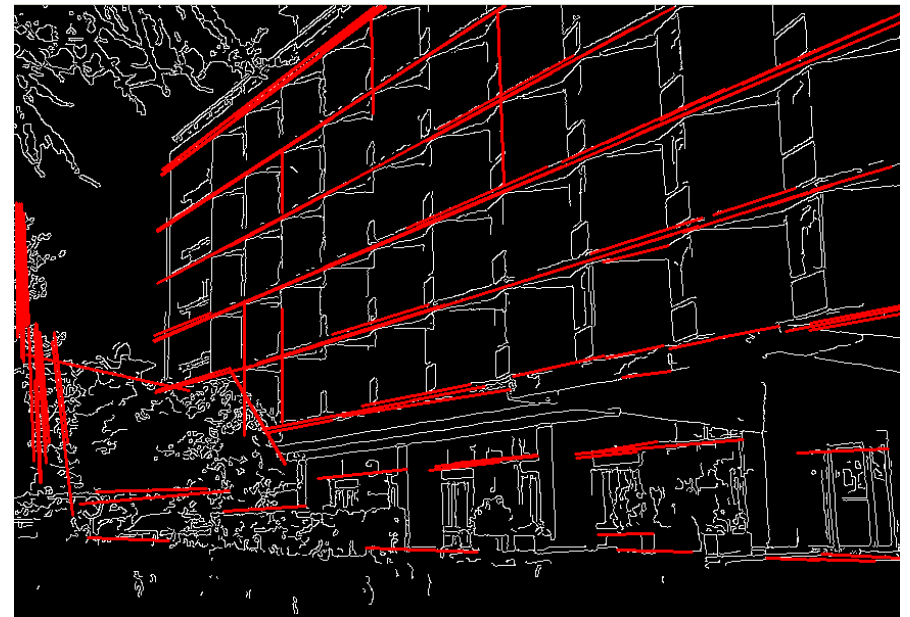
Vedoucí: Karel Štěpka

Možné programovací jazyky: C++

Úkolem bude z literatury nastudovat metodu PPHT pro rychlou detekci úseček a přímek v obraze, a tu poté implementovat v rámci knihovny I3D, vyvíjené v CBIA.



Vstup



Výstup