

# **PV162 Projekt z digitálního zpracování obrazu**

**jaro 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.

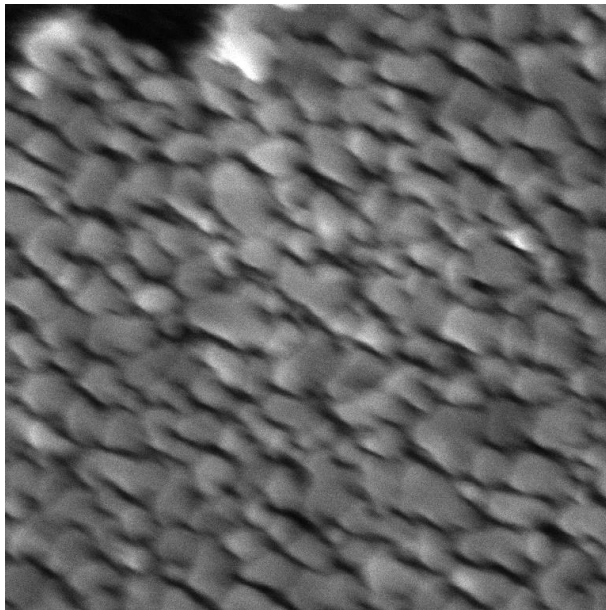


# Detekce a korekce astigmatismu v obrazech pořízených na rastrovém elektronovém mikroskopu

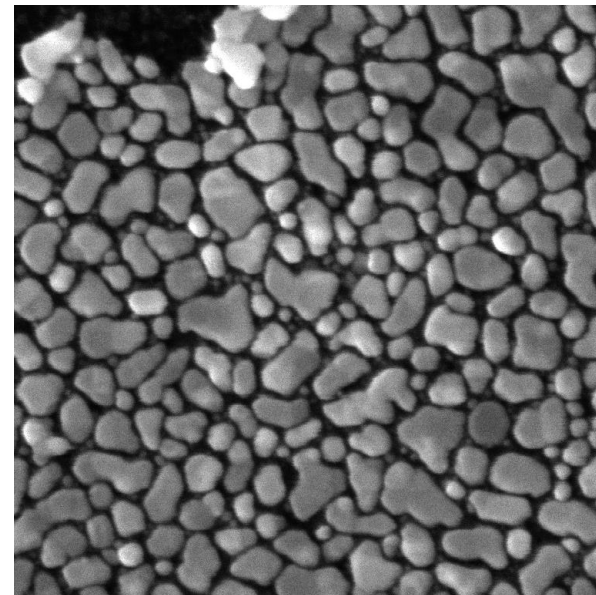
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

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



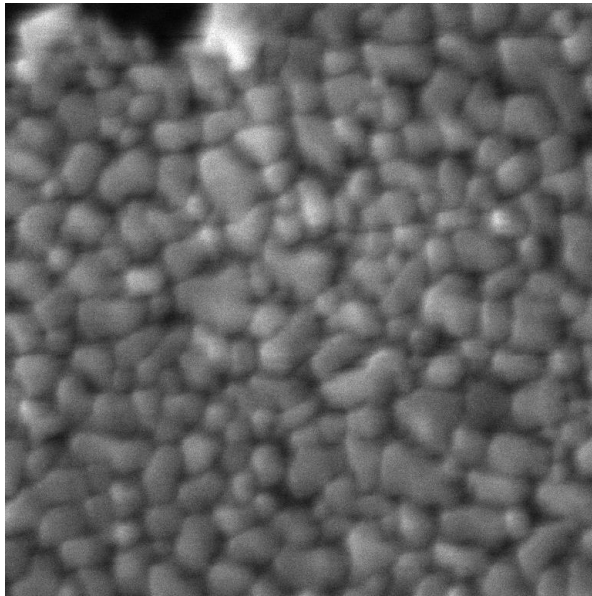
Obraz bez astigmatismu

# Automatické ostření v rastrovacím elektronovém mikroskopu

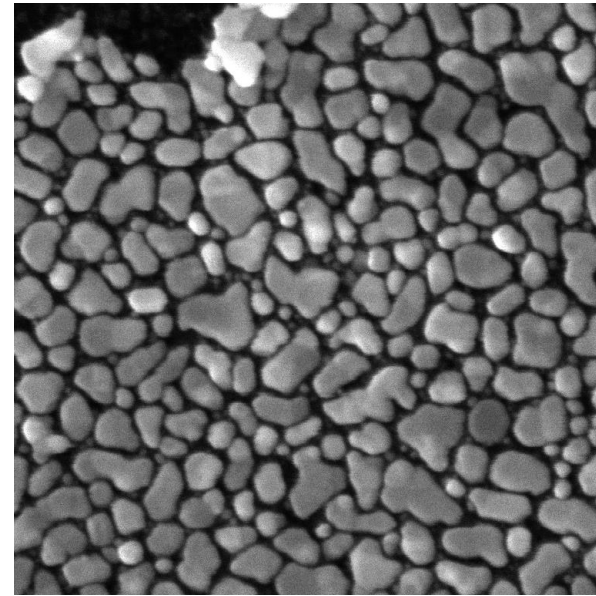
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

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

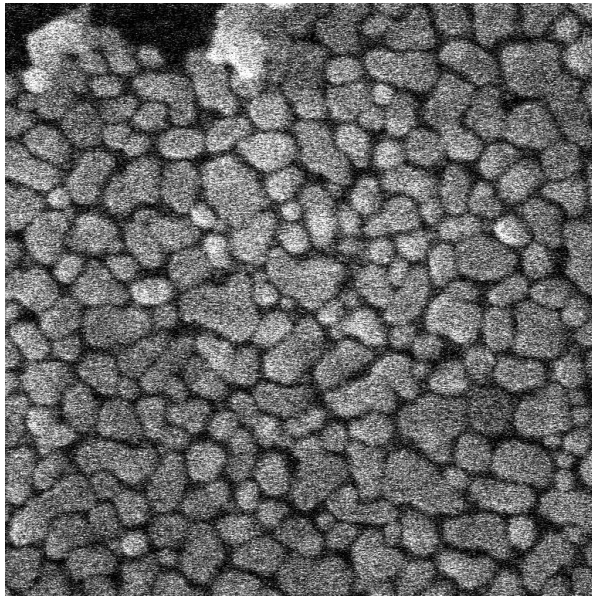


# Filtrace v rastrovacím elektronovém mikroskopu

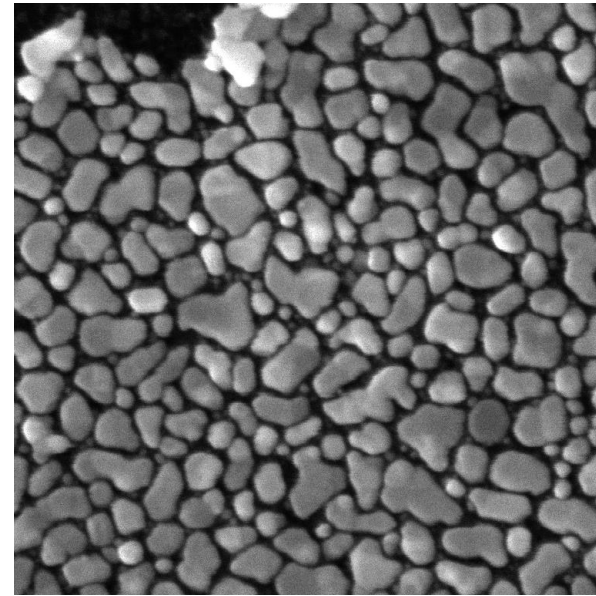
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

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



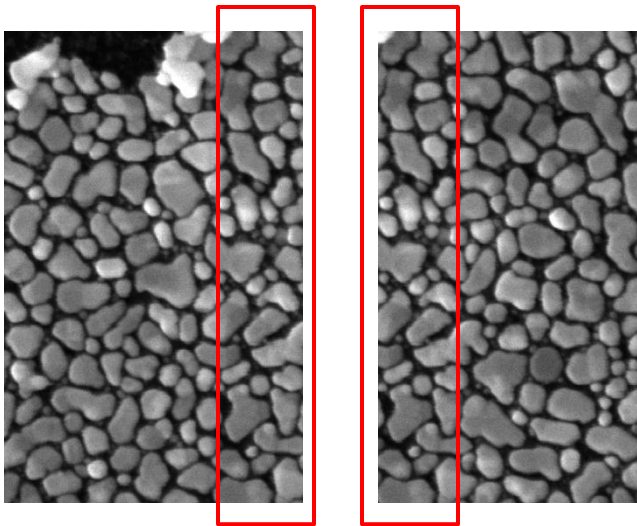
Obraz bez šumu

# Adaptivní korekce optického zkreslení

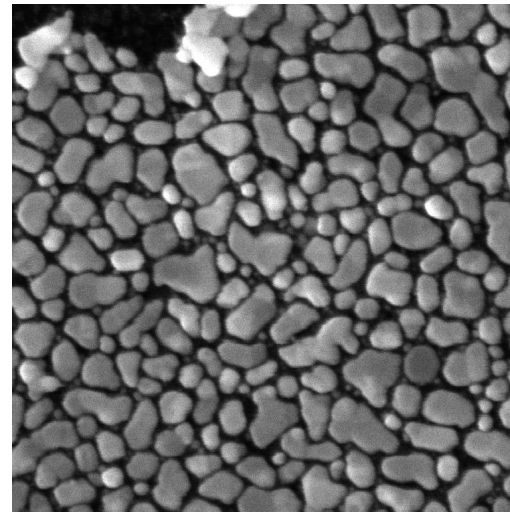
Vedoucí: Pavel Matula (spolupráce Vojtěch Filip, TESCAN, a.s.)

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

Při sešívání panoramat z optického nebo elektronového mikroskopu je často vzájemná pozice dlaždic přesně známá, naopak není známé zkreslení dané projekční soustavou. Cílem je, na základě sady dlaždic s překryvy, co nejpřesněji stanovit nepřesnosti optické projekce (kvantifikace vad) a následně je korigovat pomocí deformace obrazu (sešítí).



Překryv obrazů



Složený obraz

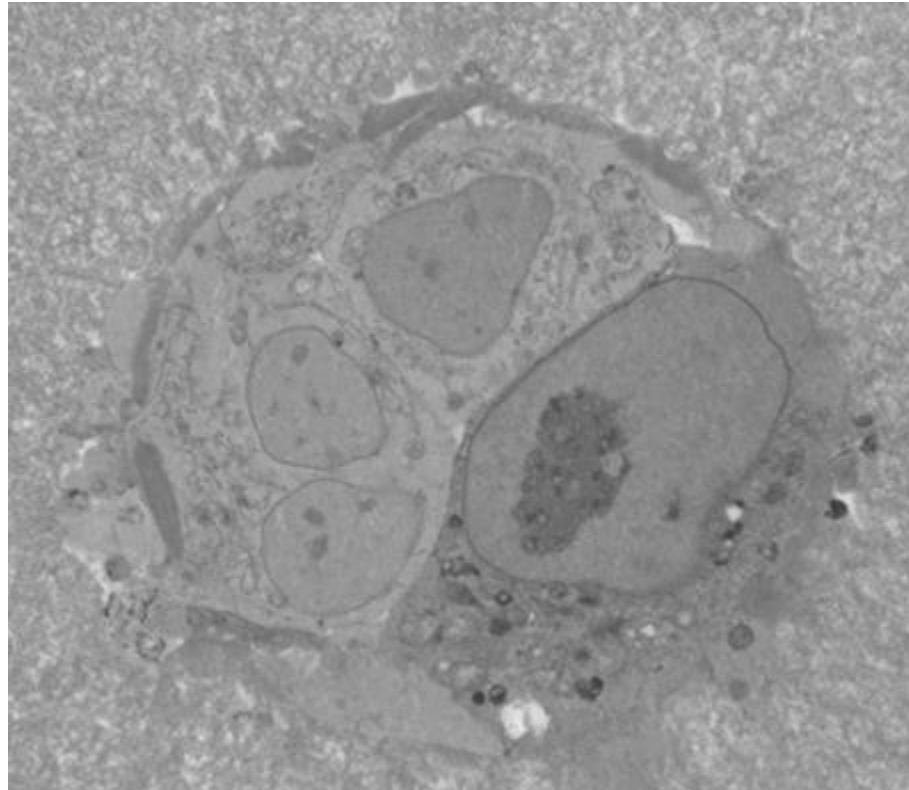


# Segmentace buněčných struktur

Vedoucí: Pavel Matula

Možné programovací jazyky: Není omezeno

Cílem projektu je identifikovat struktury buněk jako např. jádro, cytoplasma a mitochondrie v obrazech z elektronového mikroskopu

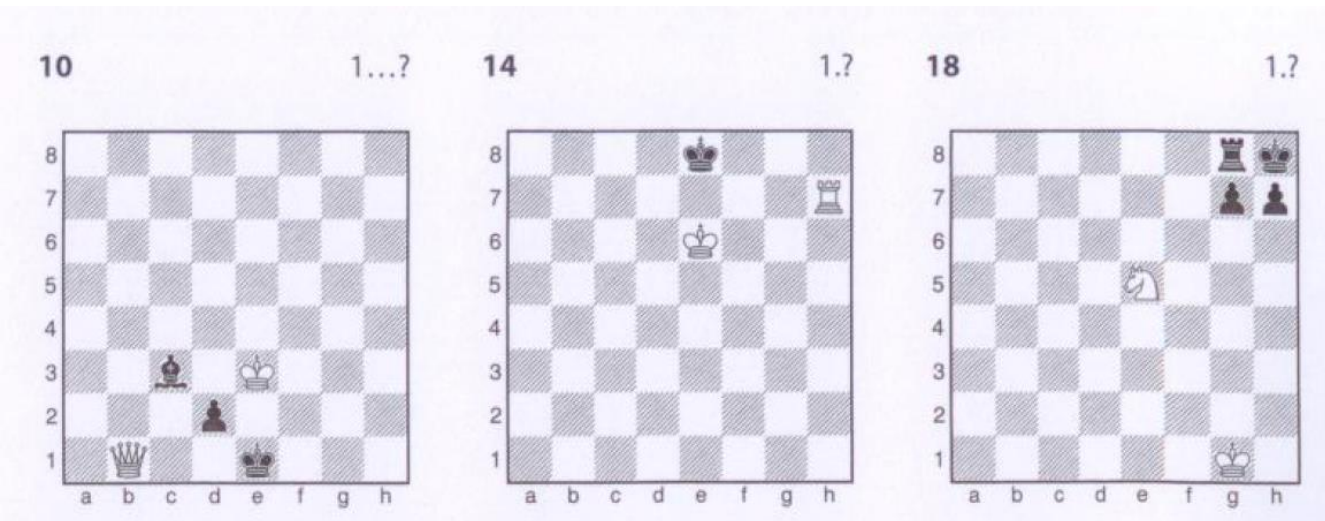


# Rozpoznávač šachových diagramů z naskenované předlohy

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

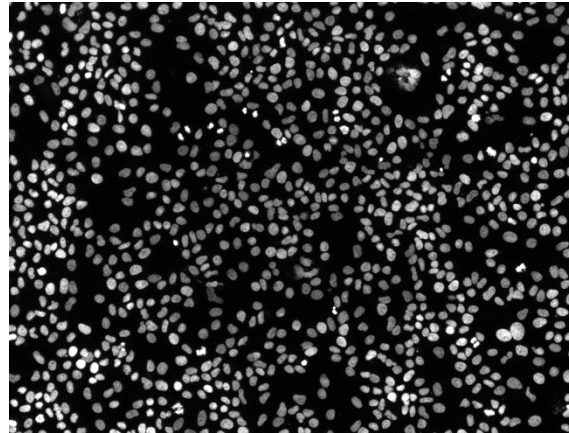
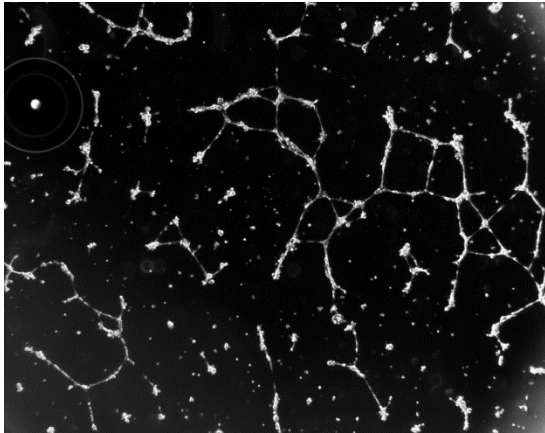
18: B: Kg1, Je5 Č: Kh8, Vg8, h7, g7

# 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).

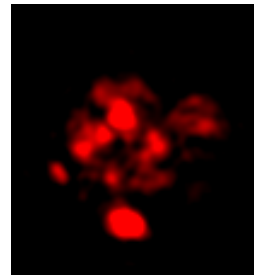
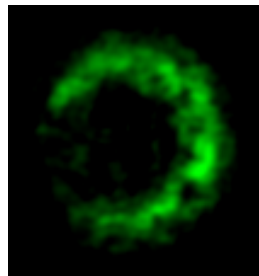


# Charakterizace současného výskytu buněčných struktur

Vedoucí: Petr Matula

Možné programovací jazyky: Java - ImageJ

Cílem projektu je vytvořit ImageJ plugin pro výpočet míry současného výskytu různých fluorescenčních struktur, který bude dávat na zadaných datech stejné výsledky jako referenční implementace naprogramovaná v Matlabu. Součástí práce bude kromě pluginu i porovnání výstupů obou implementací na zadaných obrazech.



$\cap$



=

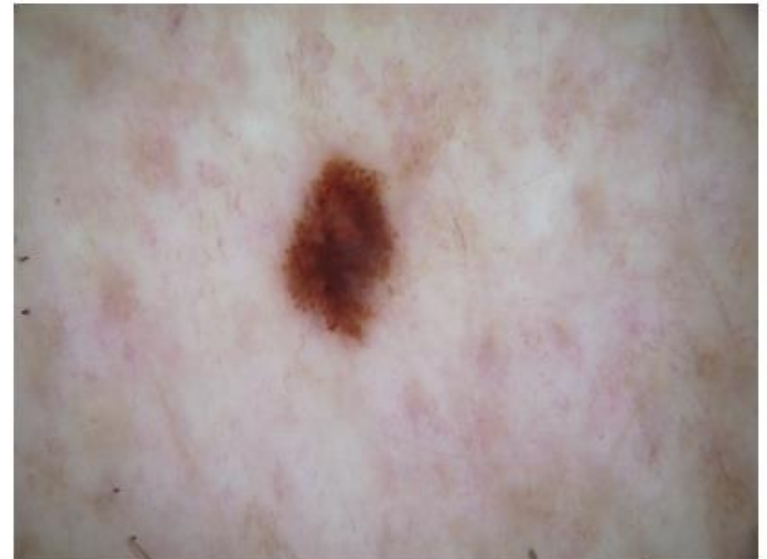
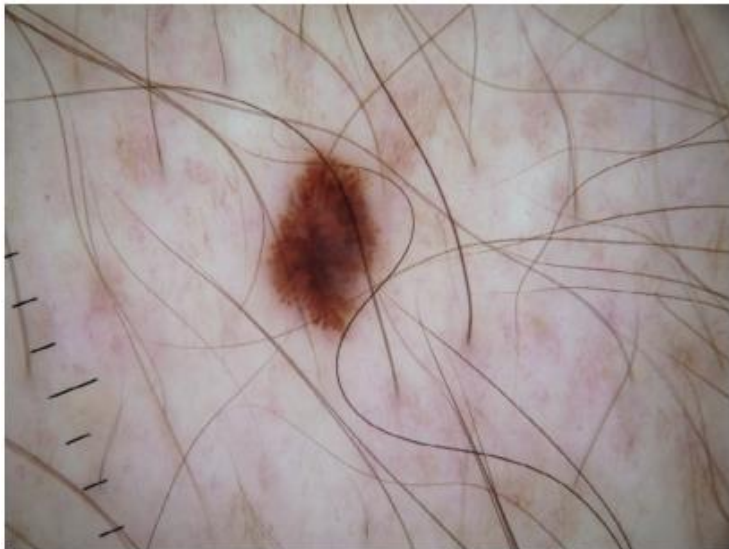


# Digitální depilátor

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.



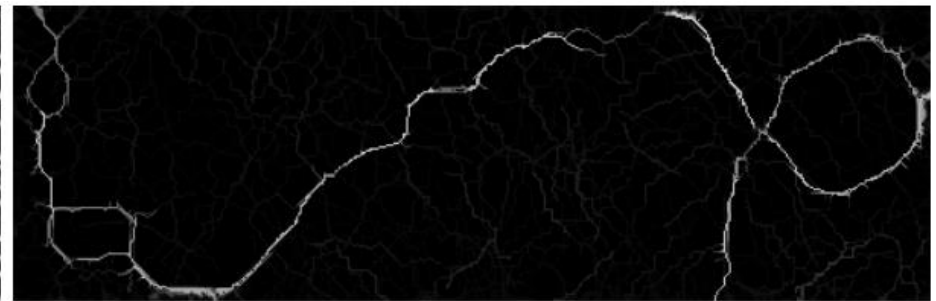
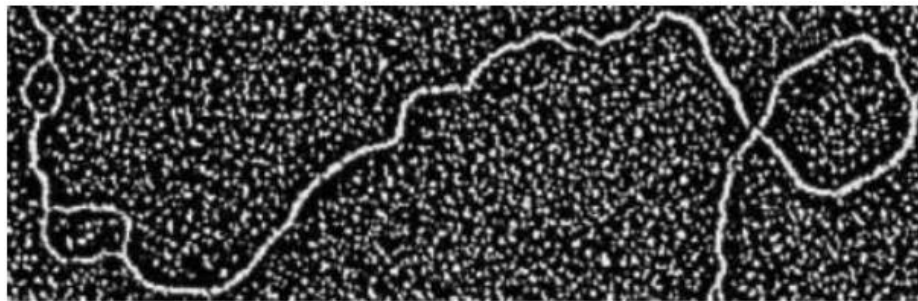


# Filtrování dlouhých nepravidelných struktur

Vedoucí: Petr Matula

Možné programovací jazyky: Není omezeno

Cílem práce je implementovat a otestovat metodu pro potlačení struktur, do kterých nelze umístit dlouhé nepravidelné křivky. Konkrétně se jedná o morfologické otevření pomocí omezených cest (parsimonious path opening). Metodu lze použít v mnoha různých aplikacích, například detekci cest v satelitních snímcích, detekci krevních řečišť v medicínských datech, a podobně.

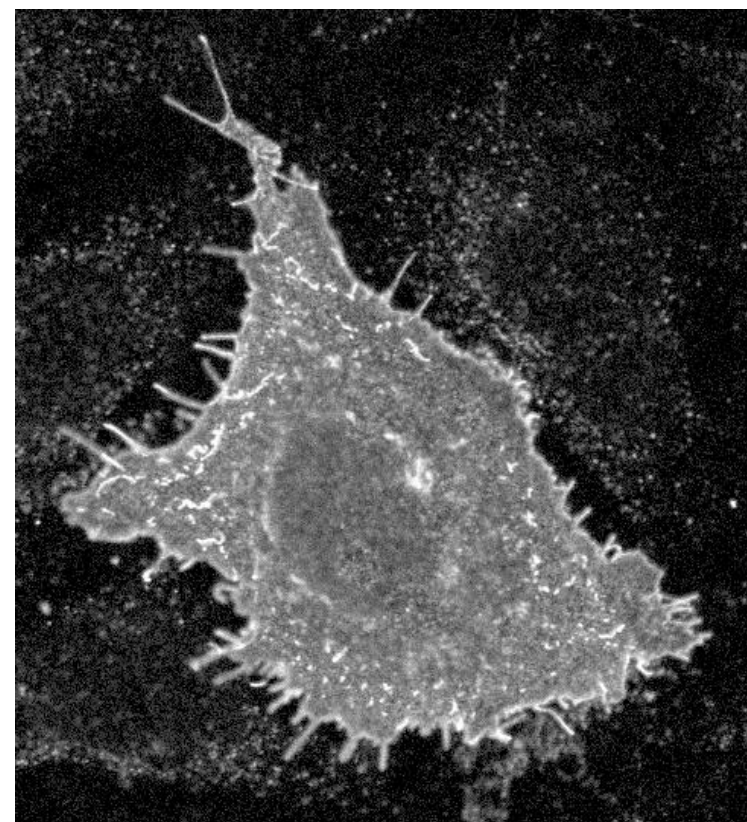
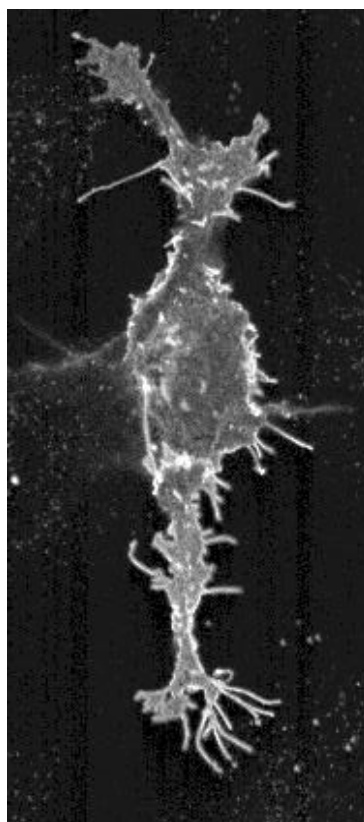
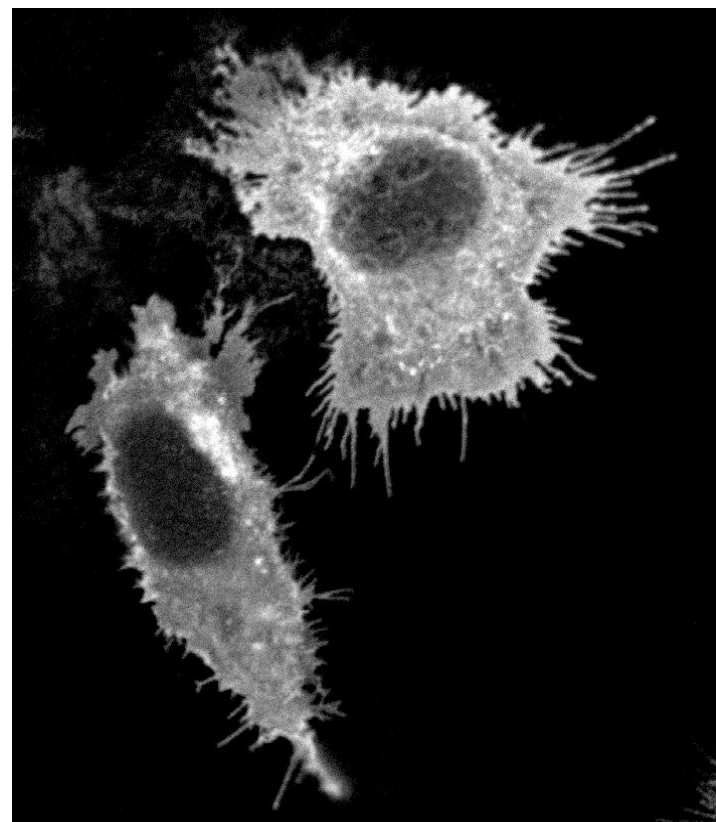


# Kvantifikace buněčných prodloužení ve fluorescenční mikroskopii

Vedoucí: Martin Maška

Možné programovací jazyky: Bez omezení

Cílem projektu je navrhnout, implementovat a experimentálně ověřit vhodnou metodu na kvantifikaci buněčných prodloužení ve dvourozměrných obrazech fluorescenčně značených buněk.

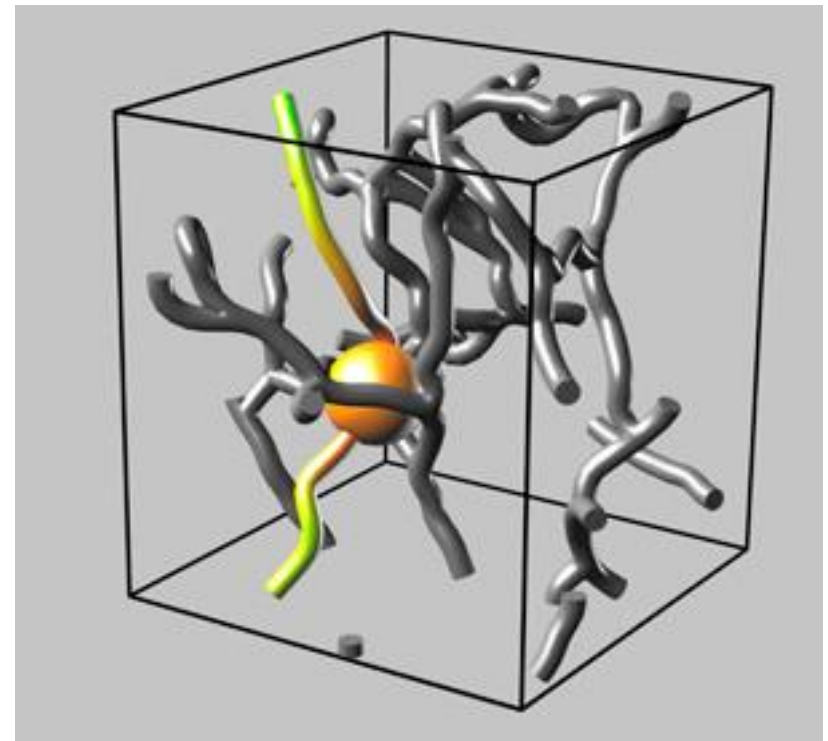
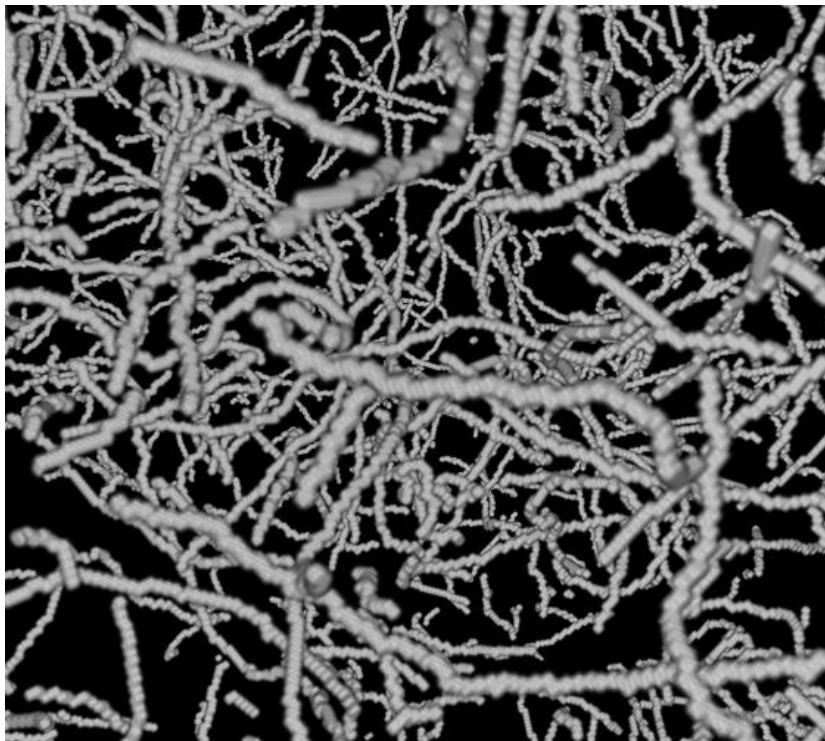


# Kvantifikace pórovitosti tubulárních sítí

Vedoucí: Martin Maška

Možné programovací jazyky: C++

Cílem projektu je podle odborné literatury naimplementovat přístupy na kvantifikaci velikosti pórů v 3D binárních obrazech tubulárních sítí.





# Segmentace listů rostlin

Vedoucí: Martin Maška

Možné programovací jazyky: Bez omezení

Cílem projektu je navrhnout, implementovat a experimentálně ověřit vhodnou metodu na segmentaci listů rostlin ve dvourozměrných RGB obrazech.



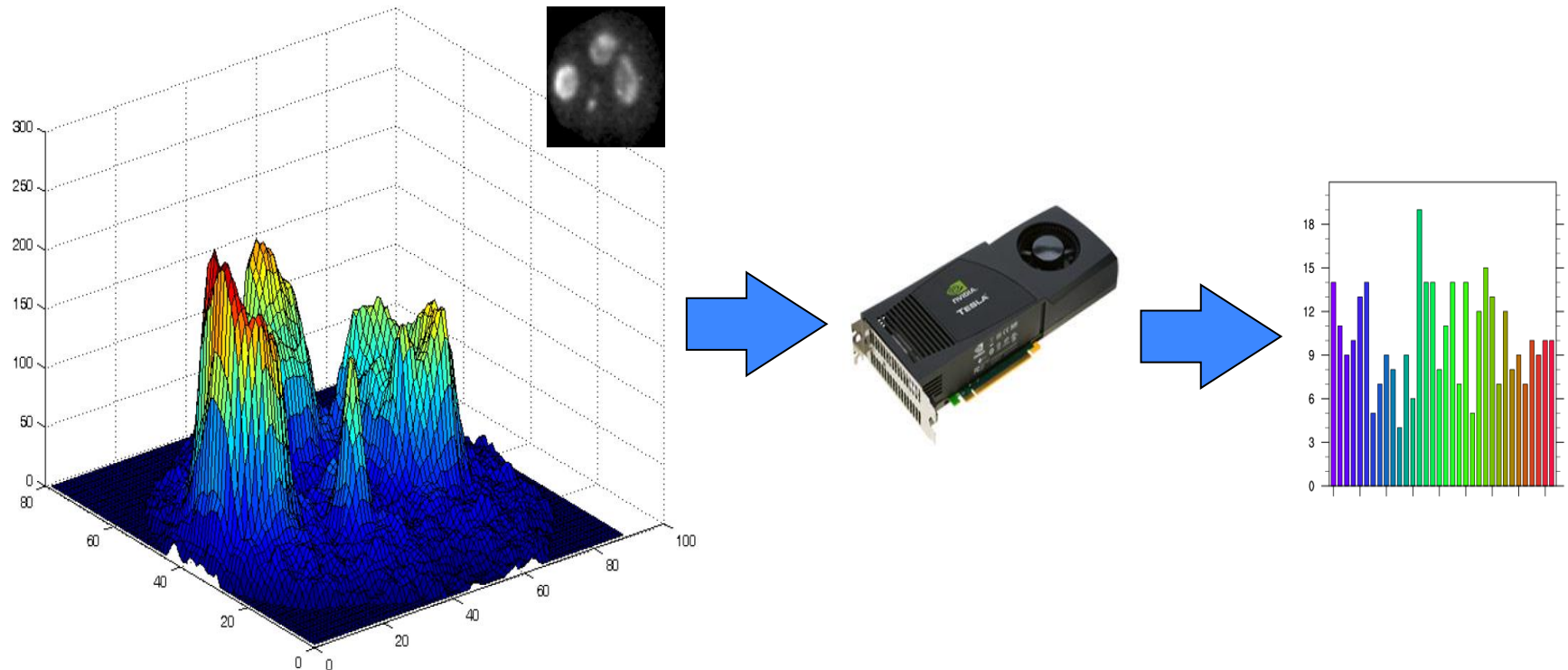
# Implementace RSurf deskriptora na grafické kartě

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.



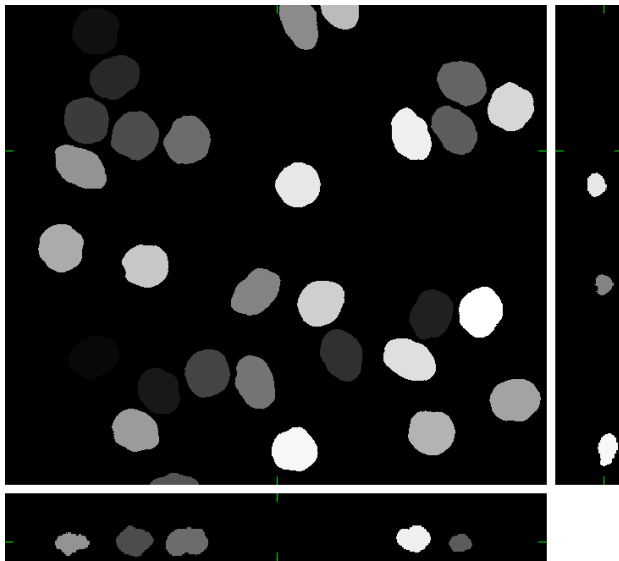


# Návrh a implementace generátoru buněčných populací

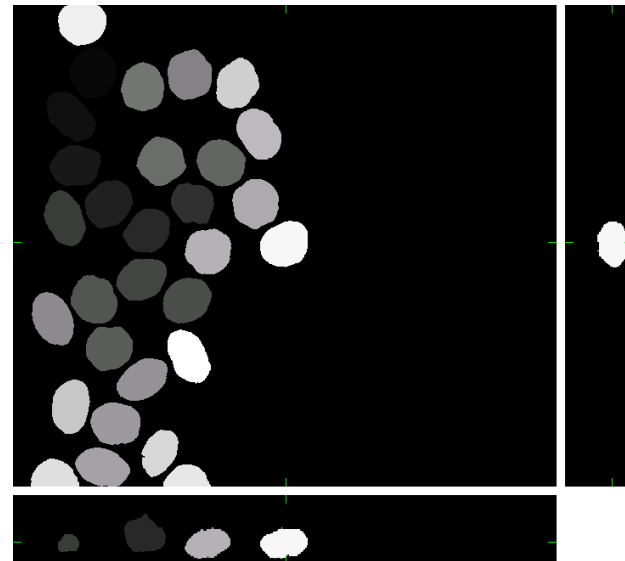
Vedoucí: David Svoboda

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



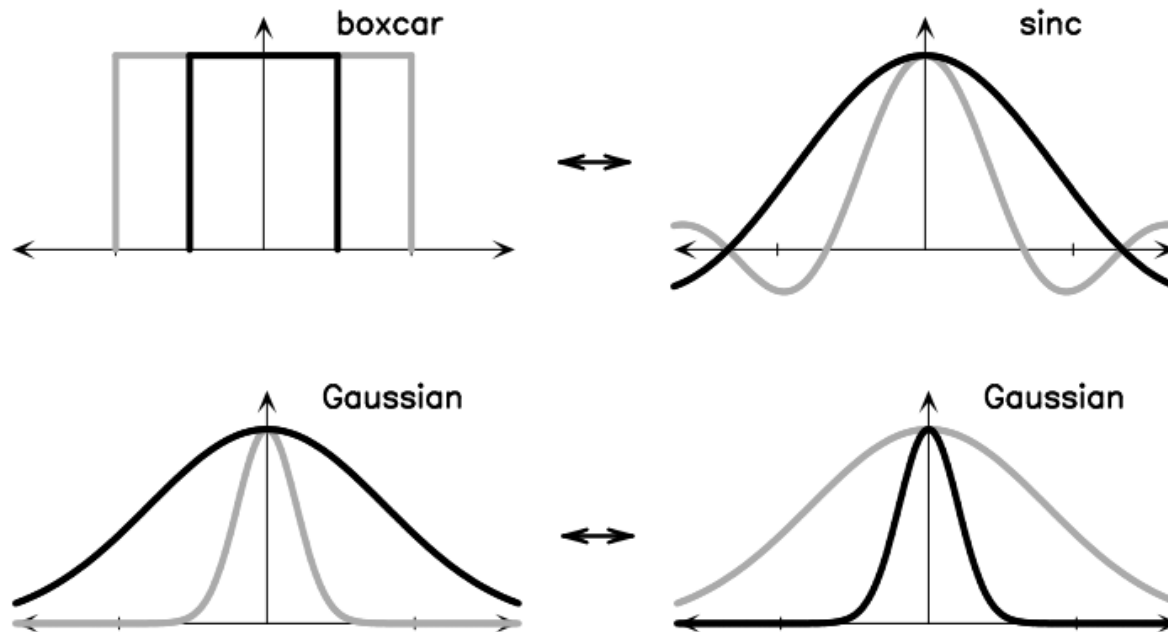
100% shlukování

# Výukový nástroj pro 1D diskrétní Fourierovu transformaci

Vedoucí: David Svoboda

Programování v jazyce: Dle volby řešitele

Student navrhne a implementuje desktopovou aplikaci vhodnou pro názornou výuku 1D diskrétní Fourierovy transformace.

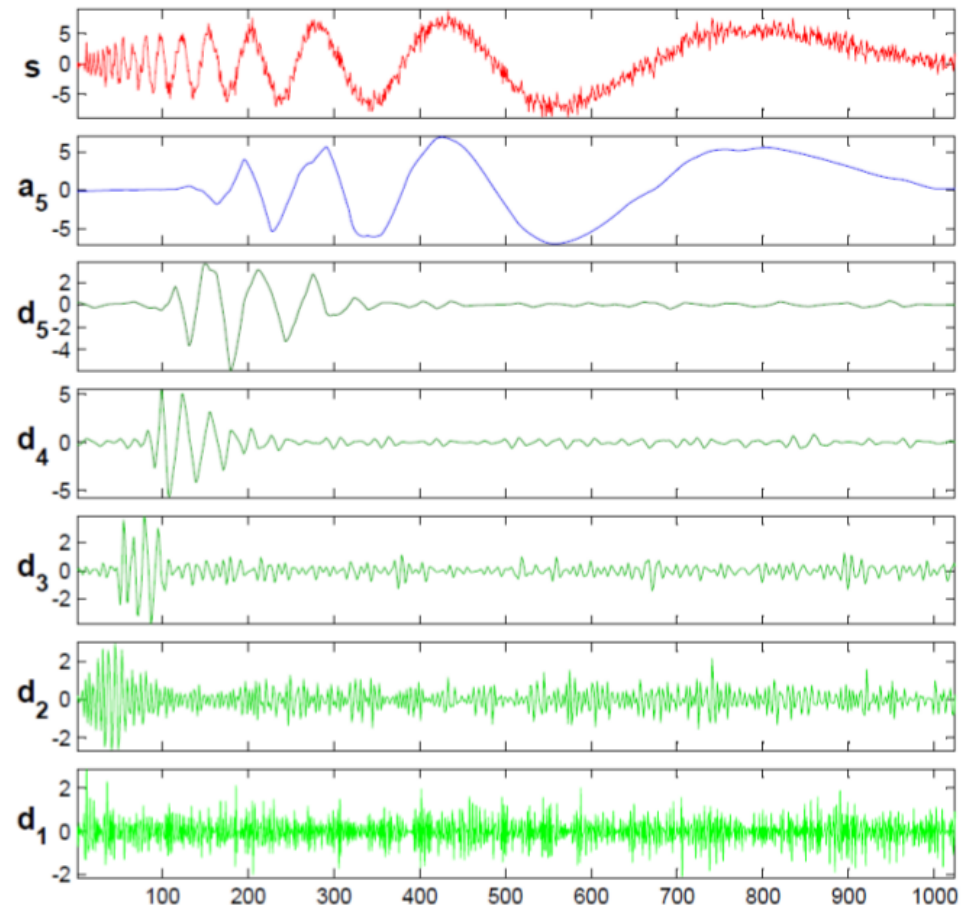


# Výukový nástroj pro 1D diskrétní vlnkovou transformaci

Vedoucí: David Svoboda

Programování v jazyce: Dle volby řešitele

Student navrhne a implementuje desktopovou aplikaci vhodnou pro názornou výuku 1D diskrétní vlnkové transformace.

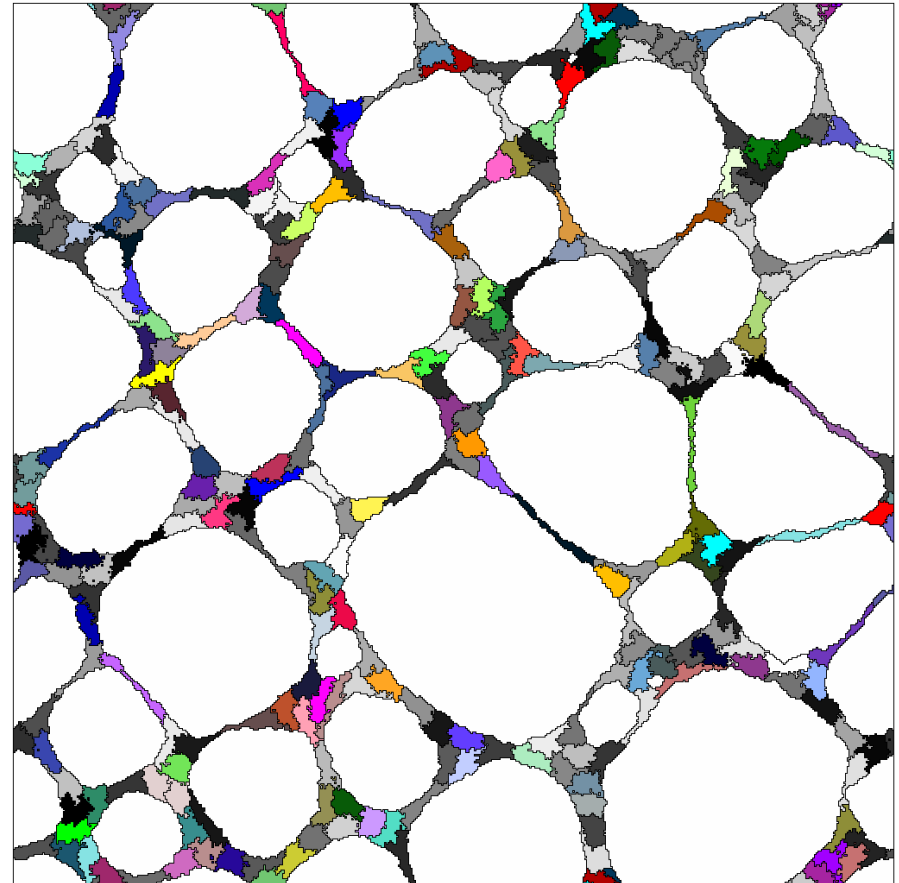


# Rozšíření základního CPM modelu

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

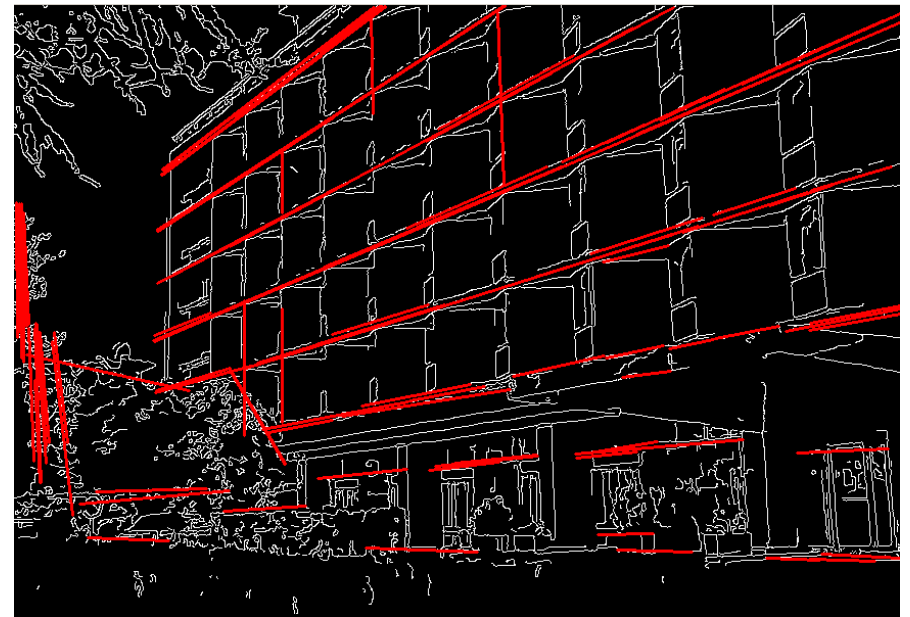
Vedoucí: Karel Štěpka

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



# Vyhledávání vzorů založené na intenzitách

Vedoucí: Karel Štěpka

Možné programovací jazyky: C++

Úkolem bude z literatury nastudovat a v rámci knihovny I3D efektivně implementovat metody vyhledávání vzoru v obraze založené na intenzitách, jako jsou např. korelace nebo mutual information.

