

# **Distribuované zpracování obrazu pro virtuální mikroskop**

Lukáš Hejtmánek, Josef Feit

Masarykova univerzita

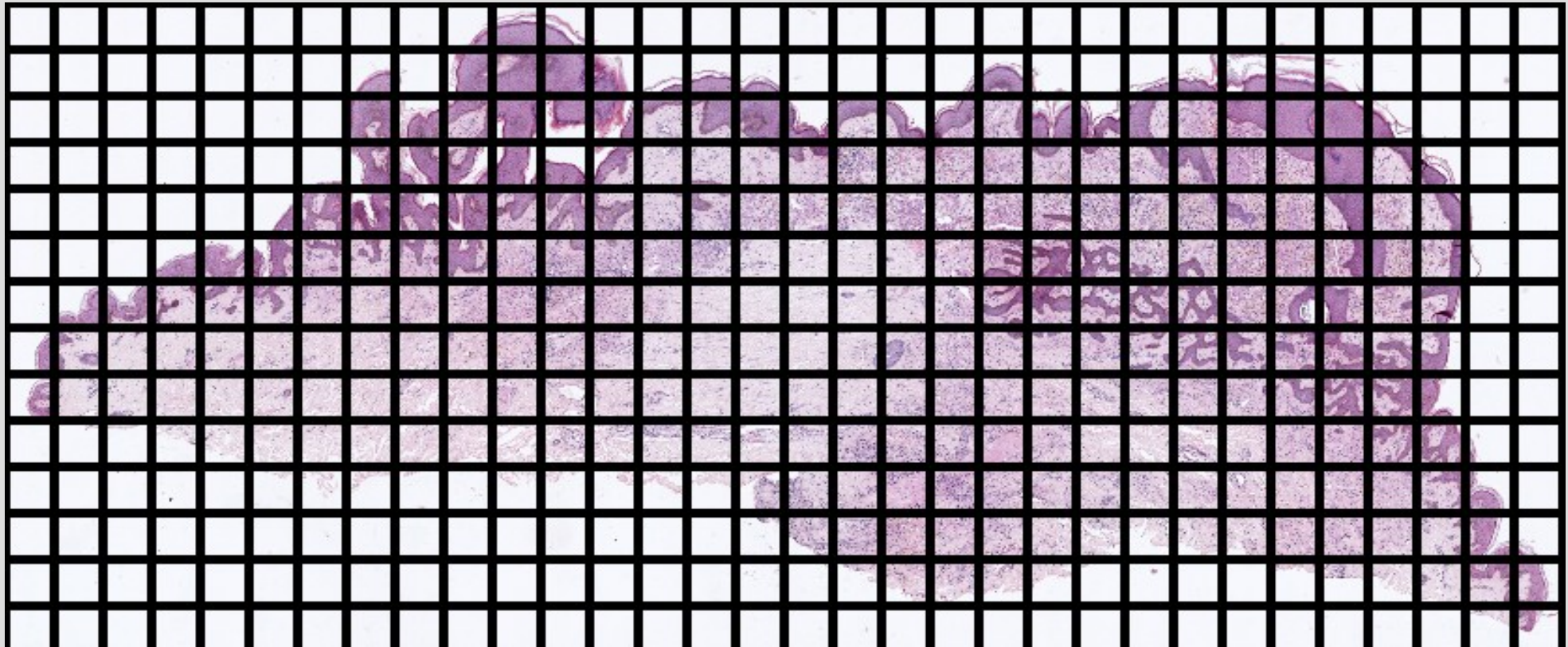
# Virtuální mikroskop

- Součást hypertextového dermatopatologického atlasu, atlasu fetální a novorozenecké patologie a hypertextového atlasu patologie <http://atlases.muni.cz>
- Nabízí velké množství klinických, makroskopických a mikroskopických obrázků
- Umožňuje
  - Zvětšování a zmenšování zobrazovaného preparátu
  - Přeastřování do různých fokusovacích rovin

# Vznik snímku pro virtuální mikroskop

- Preparáty jsou snímány digitálním mikroskopem
- Preparát je snímán v několika fokusovacích rovinách
- Obslužný program mikroskopu snímá preparáty po dílcích
- V jednom preparátu je až 30,000 dílků

# Ukázka preparátu



# Zpracování digitálních snímků

- Dílky preparátu 2500x1900 bodů
- Celý preparát i více jak 90000x60000 bodů
- Zpracování po krocích
  - Úprava jednotlivých dílků
  - Složení dílků do souvislého obrazu
  - Úprava složeného obrazu
  - Rozložení složeného obrazu na dílky
  - Začlenění do atlasu

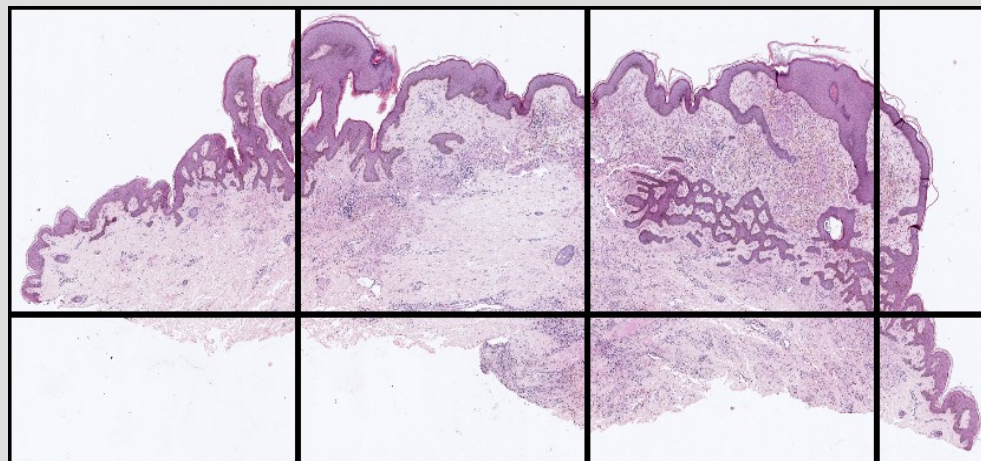
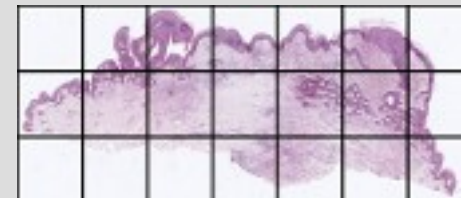
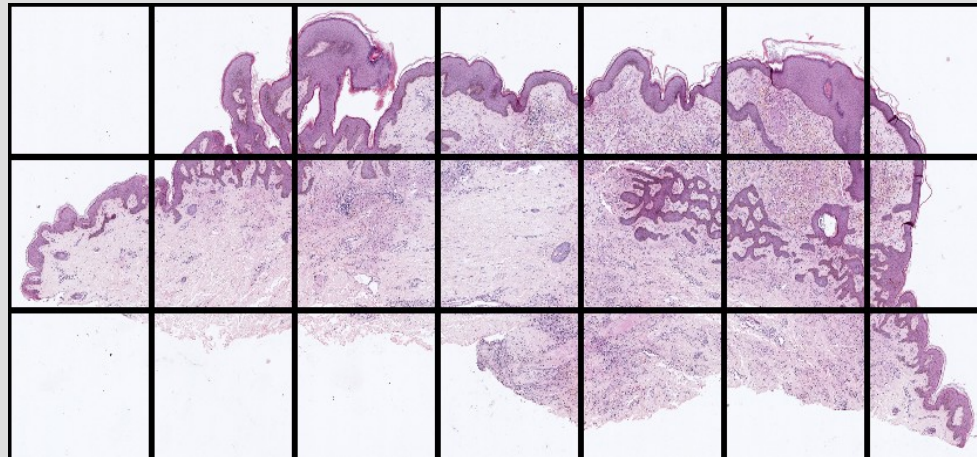
# Zpracování digitálních snímků

- Úprava jednotlivých dílků
  - Doostření
  - Barevná kalibrace
  - Změna velikosti
- Složení do souvislého obrazu
  - Speciální algoritmus bezešvého skládání
    - Dílky mohou být vůči sobě otočené, posunuté

# Zpracování digitálních snímků

- Úprava složeného obrazu
  - Barevná korekce
  - Rotace
  - Ořezání
- Rozložení složeného obrazu
  - Rozklad na různě velké dílky
  - Simulace přibližování

# Zpracování digitálních snímků





# Distribuované zpracování

- Při sekvenčním zpracování trvá jeden preparát až 48 hodin
- Úprava jednotlivých dílků ~ 8 h
- Složení souvislého obrazu ~ 30m
  - Počet fok. rovin \* 30 m ~ 3 – 4 h
- Úprava složeného obrazu ~ 40 m – 5 h
  - Podle paměti, počet fok. rovin \* 40 m – 5 h ~ 5 – 35 h
- Rozložení ~ 8 h

# Distribuované zpracování

- Úprava jednotlivých dílků
  - Lze distribuovaně zpracovávat – urychlení lineární
- Složení výsledného obrazu
  - Částečně distribuovatelné – distribuovaný běh rovin
- Úprava výsledného obrazu
  - Lze distribuovaně zpracovávat – každou rovinu nezávisle
- Rozložení obrazu
  - Lze distribuovaně zpracovávat

# Závěr

- Distribuovaným zpracováním dat lze výrazně zkrátit dobu výpočtu z 48 h na jednotky hodin.
  - Lze využít národní výzkumné gridové infrastruktury METACentrum
- Je zapotřebí sofistikovaných mechanismů na kontrolu distribuovaného výpočtu.
  - Správa úloh, monitoring