Challenge

* Ziel
  + Inpainting von Brain Areas -> Ziemlich mein Ziel von Thesis…
    - Sie haben es aber nicht speziell für lesion filling genutzt. Ich kann dies übernehmen für diesen use case.
  + Sie wollen es für 3D Inpainting machen
* Begriffe
  + Local synthesis -> inpainting
* Es gab bereits genügend Algorithmen für 2D inpainting
  + [10-14]
  + Auch für Brain images [15]
* Dataset
  + MRI Scans von verschiedenen Institutionen mit unterschiedlichen Geräten und imaging protocols
    - 1251 Scans
  + Experten haben Masks gemacht von Tumor
  + Sie haben künstliche weitere healthy Masks generiert anhand tumor mask
    - Tumor Mask genommen
    - Size anhand Inverse von Tumor Mask Size (ich glaube, wenn es grosser Tumor ist, dann ist Platz vom healthy Bereich kleiner)
    - Dann random mirror und rotation
    - Dann geschaut ob es ausserhalb Tumor Bereich ist und maximal 25% overlap mit Background hat -> falls nicht, dann Mask verworfen
  + Beide Masks müssen von Algorithmen inpainted werden können
* Online Jupyter Notebook
  + Implementiert die SSIM, PSNR und MSE Messung
  + Baseline model ist Pix2Pix3D
    - Dies ist ein GAN
    - Normales Pix2Pix model ist 2D. Ich glaube sie konnten mit einfacheren Handgriffen auf 3D erweitern
    - Sie haben model direkt von TorchVision geladen und modifiziert

Spezifisches Paper

* Sie haben 2D model genutzt. Für Inference haben sie vom 3D model die 2D slices mit Mask extrahiert und diese dann inpainted und dann wieder zurückgeführt
  + Sie nutzten 2D, weil 3D Volumes eine viel höhere computation cost hat
* Beim Denoising starten sie mit 100% noise und nutzen voided image und mask als conditions
* Preprocessing
  + Top und bottom 0.1 percentil von voxel intensities
  + Normalisieren der voxel values zwischen 0 und 1
  + 3D scan slicen in 2d slides und cropped auf 224,224 (nur background pixel wurde gecropped)
* Training
  + 2-fold-cv mit 1241 for training und 10 for validation
  + NVIDIA A100-SXM4-40GB mit batch size 8 für 2.5 Wochen
* Model
  + Gemäss <https://arxiv.org/abs/2112.03145>
  + Hyperparameter gemäss <https://arxiv.org/abs/2102.09672>
* Am Schluss haben sie noch Gaussian kernel laufen lassen um border zwischen Slices zu smoothen
* Resultate
  + Qualität für 2D war sehr gut
  + Ein Bild, das Röntgenfilm, medizinische Bildgebung, Radiologie enthält.

    Automatisch generierte Beschreibung
  + Wurden die 2D slices jedoch ins 3D Modell eingefügt, dann konnten gewisse Streifen wahrgenommen werden. Diese wurde dann mit Gaussian Filter ausgebessert.
  + Ein Bild, das Röntgenfilm enthält.

    Automatisch generierte Beschreibung
* Discussion
  + Resultate waren ähnlich wie andere Teilnehmer
  + Um Stripe Effect zu reduzieren, haben sie auch vorangehendes Slide als Condition mitgegeben. Jedoch braucht es hier weitere Analyse, weil sich Errors über Sequenz von Slides eingeschlichen haben
  + In Zukunft möchten sie erweitern zu 3D model wie sie das schon entworfen haben
    - Konnten jedoch nicht machen aufgrund memory limitations

Fragen:

* Wie können sich Teilnehmer voneinander unterscheiden -> davon lernen?
* Sind Läsionen und Tumor das Gleiche?
* Macht Inpainting Mask Form einen Unterschied wie diese trainiert wurde?