**Match** -Projektforslag til Bachelorprojekt.

Udfyldes af praksis/forsknings- og udviklingsmiljø

Kryds gerne flere af, hvis projektet kan udarbejdes af flere professioner:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jordemoder |  | Folkeskolelærer |  |
| Ergoterapeut |  | Offentlig Administration |  |
| Sygeplejerske |  | Ernæring og Sundhed |  |
| Socialrådgiver |  | Fysioterapeut |  |
| Global Nutrition and Health |  | Radiograf | x |
| Katastrofe og risikomanager |  | Laborant og procesteknolog |  |
| Bioanalytiker |  | Psykomotorik |  |

|  |
| --- |
|  |

Sæt kryds hvis projektet ønskes udarbejdet som et tværprofessionelt bachelorprojekt:

|  |
| --- |
| **Titel:**  **Automatisk beskrivelse af radiologiske rapporter og MR-billeder i epilepsi** |
| **Præsentation:**  *Datalogisk Institut på Københavns Universitet (DIKU). Èt af Europas førende og mest attraktive datalogiske institutter.* |
| **Beskrivelse:**  *Baggrund / motivation*  *Epilepsi er en alvorlige kroniske neurologiske lidelse, der rammer mennesker i alle aldre. I Danmark lider ca. 45.000 mennesker af epilepsi, og 4.500 patienter diagnosticeres med epilepsi hvert år [1]. Aktiv epilepsi er en ødelæggende lidelse, der forstyrrer hverdagens aspekter af livet og pålægger patienter og familier fysiske, psykologiske og sociale byrder [2]. For nyligt er det blevet påvist at identifikation af en strukturel læsion i epilepsi er en stærk indikator for lægemiddelresistens [3]. Lægemiddelresistent epilepsi er forbundet med øget risiko for skade og dødelighed, affektive forstyrrelser og kognitiv tilbagegang [5]. Derfor, når en læsion er opdaget i MR, skal en patient henvises til et specialiseret epilepsikirurgisk center for at evaluere kirurgisk kandidatur [4]. Desværre bliver subtile strukturelle abnormiteter, der er relevante for epilepsi, ofte overset af ikke-specialiserede radiologer. Udskydelse af operation kan således koste patienten chancer for anfaldsfrihed, kognitive fordele og års forventet levetid.*  Problemstilling  Moderne billede analyse værktøjer kan hjælpe ved den radiologiske vurdering af strukturel MR ved epilepsi. For at træne disse værktøjer kræves der store datasæt. I øjeblikket er store datasæt med MR-billeder og tilsvarende radiologiske rapporter tilgængelige, men de er ubeskrevet, dvs. det anføres ikke entydigt, om MR' billederne indeholder abnormiteter knyttet til epilepsi. Et nyligt tekstudvindingsværktøj baseret på dyb læring (ALARM, https://2020.midl.io/papers/wood20.html) er blevet introduceret til automatisk mærkning af radiologiske rapporter på engelsk, men det er endnu ikke tilgængeligt for andre sprog. |
| **Metode:**  *Opgaver*  *Mål 1: Manuelt beskrive radiologiske rapporter på dansk med det formål at tilvejebringe et træningsdatasæt til klassificeringsværktøjet til radiologisk rapport. Til dette skal man*  *● Læse og forstå den tekstbaserede radiologiske beskrivelse*  *● Identificer hvilke funktioner der er beskrevet som normale eller unormale i forhold til epilepsi*  *● Tildel en positiv eller negativ etiket afhængigt af tilstedeværelsen eller fraværet af epileptiske træk i beskrivelsen*  *Mål 2: Manuelt indtegne abnormiteter i MR-billeder for at træne en model til automatisk identifikation af de funktioner, der er beskrevet i de radiologiske rapporter om MR-billederne Identifikation af radiologiske træk på MR-billeder, der matcher beskrivelsen i den tilsvarende radiologiske rapport*  *● Manuel indtegning af de relevante områder på MR-billeder ved hjælp af dedikerede softwareværktøjer*  *● Yderligere vil involvering i udviklingen af klassificeringsværktøjerne afhænge af kandidatens tekniske ekspertise.*  *Læringsmål*  *● Eksponering for klinisk relevante MR-billeder og tilsvarende radiologiske rapporter*  *● Vurdering af radiologiske træk, der er relevante for epilepsi, både på tekst og billeder*  *● Brug af softwareværktøjer til manuel beskrivelse af MR-billeder*  *● Deltagelse i udviklingen af avancerede tekstanalyse og dyb læringsværktøjer*  *● Opsummer og kritisk evaluere eget arbejde i en afhandling* |
| **Tidshorisont:**  *Projektet skal udføres i efteråret/vinter 2021 i forbindelse med Bachelorprojekt* |
| **Henvendelse om projektforslaget**  *Send en motiveret ansøgning hurtigst muligt (gerne august 2021)* |
| **Kontaktperson(er):**  *Hovedvejleder*  *Asst. Prof. Melanie Ganz, Department of Computer Science, University of Copenhagen*  *[melanie.ganz@nru.dk](mailto:melanie.ganz@nru.dk)*  *Medvejleder*  *Post doc Vincent Beliveau, Neurobiology Research Unit, Rigshospitalet*  *[vincent.beliveau@nru.dk](mailto:vincent.beliveau@nru.dk)*  *Christian Bauer, PhD, DRCMR, Hvidovre Hospital and Copenhagen University College*  *[CBAU@kp.dk](mailto:CBAU@kp.dk)* |
| **Andre bemærkninger:**  *Gode engelsk kundskaber og it-færdigheder vil være en fordel* |

References

1. Declaration of the European Parliament (Article 123, 15/09/2011).

2. Christensen J, Vestergaard M, Pedersen MG, Pedersen CB, Olsen J, Sidenius P. Incidence and prevalence of epilepsy in Denmark. Epilepsy Res. 2007;76(1):60-65. doi:10.1016/j.eplepsyres.2007.06.012

3. Kwan P, Arzimanoglou A, Berg AT, et al. Definition of drug resistant epilepsy: Consensus proposal by the ad hoc Task Force of the ILAE Commission on Therapeutic Strategies. Epilepsia. 2009;51(6):1069-1077. doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02397.x

4. Engel J. What can we do for people with drug-resistant epilepsy? Neurology. 2016;87(23):2483-2489. doi:10.1212/WNL.0000000000003407

5. Wiebe S. Burden of intractable epilepsy. Adv Neurol. 2006;97:1-4.

**Projektbeskrivelse på engelsk**

**Project**

Automatic labeling of radiological reports and MR images in epilepsy

**Main supervisor**

Asst. Prof. Melanie Ganz, Department of Computer Science, University of Copenhagen

**Co-supervisor**

Post doc Vincent Beliveau, Neurobiology Research Unit, Rigshospitalet

Christian Bauer, PhD, DRCMR, Hvidovre Hospital and Copenhagen University College

**Background/motivation**

Epilepsy is the most common serious chronic neurological disorder affecting people of all ages. In Denmark, approximately 45,000 people suffer from epilepsy and 4,500 patients are diagnosed with epilepsy every year.[1](https://www.zotero.org/google-docs/?klJEk1) Active epilepsy is a devastating disorder that disrupts everyday aspects of life and imposes physical, psychological, and social burdens on patients and families.[2](https://www.zotero.org/google-docs/?U5WXkG) The identification of a structural lesion in recent onset epilepsy is a strong indicator of drug resistance.[3](https://www.zotero.org/google-docs/?LlCF5S) . Drug‐resistant epilepsy is associated with increased risk of injury and mortality, affective disturbances, and cognitive decline.[5](https://www.zotero.org/google-docs/?cxtUgJ) Therefore, once a lesion is discovered on MRI, a patient should be referred to a specialized epilepsy surgery center to evaluate surgical candidacy.[4](https://www.zotero.org/google-docs/?7BvGD2) Unfortunately, subtle structural abnormalities relevant to epilepsy are often missed by non-specialized radiologists. Deferring surgery may thus cost the patient chances of seizure freedom, cognitive benefits, and years of life expectancy.

**Problem statement**

State-of-the-art pattern recognition tools can help the radiological assessment of structural MRI in epilepsy. To train these tools, large labeled datasets are required. Currently, large datasets of MR images and corresponding radiological reports are available, but they are unlabeled, i.e. it is not stated in an unambiguous way if the MRs contain abnormalities linked to epilepsy. A recent text-mining tool based on deep learning (ALARM, <https://2020.midl.io/papers/wood20.html>) has been introduced to automatically label radiological reports in English, but it is not yet available for other languages.

**Tasks**

Aim 1: Manually label radiological reports in the Danish language with the goal of providing a training dataset for the radiological report classification tool

* Read and understand the text-based radiological description
* Identify which features are described as normal or abnormal in relation to epilepsy
* Assign a positive or negative label depending on the presence or absence of epileptic features in the description

Aim 2: Manually label abnormalities in MR images in order to train a model for the automatic identification of the features described in the radiological reports on the MR images

* Identification of radiological features on MR images matching the description in the corresponding radiological report
* Manual labeling of the relevant features on the MR images using dedicated software tools

Further, involvement in the development of the classification tools will depend on the technical expertise of the candidate.

**Learning objectives**

* Exposure to clinically relevant MR images and corresponding radiological reports
* Assessment of radiological features relevant to epilepsy, both on text and images
* Usage of software tools for manually labeling MR images
* Participation in the development of state-of-the-art text-mining and deep learning tools
* Summarize and critically evaluate own work in a thesis

**References**

[1. *Declaration of the European Parliament (Article 123, 15/09/2011).*](https://www.zotero.org/google-docs/?Ty6bJa)

[2. Christensen J, Vestergaard M, Pedersen MG, Pedersen CB, Olsen J, Sidenius P. Incidence and prevalence of epilepsy in Denmark. *Epilepsy Res*. 2007;76(1):60-65. doi:10.1016/j.eplepsyres.2007.06.012](https://www.zotero.org/google-docs/?Ty6bJa)

[3. Kwan P, Arzimanoglou A, Berg AT, et al. Definition of drug resistant epilepsy: Consensus proposal by the ad hoc Task Force of the ILAE Commission on Therapeutic Strategies. *Epilepsia*. 2009;51(6):1069-1077. doi:10.1111/j.1528-1167.2009.02397.x](https://www.zotero.org/google-docs/?Ty6bJa)

[4. Engel J. What can we do for people with drug-resistant epilepsy? *Neurology*. 2016;87(23):2483-2489. doi:10.1212/WNL.0000000000003407](https://www.zotero.org/google-docs/?Ty6bJa)

[5. Wiebe S. Burden of intractable epilepsy. *Adv Neurol*. 2006;97:1-4.](https://www.zotero.org/google-docs/?Ty6bJa)