

التعرف على الجسم الثفني في صور الرنين المغناطيسي للدماغ

مصباح خانم

كوثر موريا

تعد دراسة الجسم الثفني (CC)، ولا سيما تشوهات الجسم الثفني، موضوعاً رئيسياً في أبحاث الأمراض العصبية. يبدو أن تحسين الأدوات التي تساعد الأطباء في المراجعة الطولية مهماً ولا يمكن الاستغناء عنه لتقديم المعلومات والعلاج لهذه الأمراض. يعد حجم وشكل الجسم الثفني في المستوى المتوسط من العوامل الهيكلية المهمة التي يجب مراعاتها أثناء فحص الأمراض العصبية المختلفة. تحتوي حزمة الألياف الصوارية في الجسم الثفني على نمط انتشار فريد يمكن تسجيله كمعلومات سابقة في إطار عمل تجزئة. تلعب تجزئة الجسم الثفني خطوة حيوية في تحديد العديد من أمراض الدماغ باستخدام صور الرنين المغناطيسي للدماغ (MRI). تعتبر تجزئة الجسم الثفني القوية أمراً بالغ الأهمية للتحليلات الكمية والنوعية للجسم الثفني في صور الرنين المغناطيسي للدماغ. في هذه الأطروحة، تم اقتراح وتنفيذ طريقة التعلم العميق القائمة على الانتباه وعلى شبكة U التلافيفية للتجزئة الدلالية للجسم الثفني من فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ. تستفيد معظم التحليلات العصبية بشكل كبير من البيانات الهيكلية التي يمكن الحصول عليها من تجزئة صور التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ. تتميز التقنية المقترحة بمعمارية التشفير وفك التشفير الخاضع للإشراف العميق وشبكة الانتباه المعاد تصميمها. شريحة شريحة، يحل النموذج صورة التصوير بالرنين المغناطيسي بأكملها لتحديد القناع المثالي للجسم الثفني. تم تدريب النموذج باستخدام مجموعتي بيانات ABIDE و OASIS، وتم تحليل أدائه لعينات اختبار مختلفة باستخدام مقياس قياسي لمعامل النرد، مما أسفر عن دقة النرد بنسبة ٩٧,٨ في المائة. يتم إعطاء عينات مرئية من الجسم الثفني المتوقعة من التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ والتي تتناقض مع الحقيقة الأساسية الأصلية للمساعدة في فهم مدى جودة أداء النموذج. توضح النتائج أن النهج المقترح هو أحد أفضل تقنيات التجزئة، حيث حقق أداء تنافسي للغاية لتجزئة الجسم الثفني حتى مع نموذج واحد.

الكلمة الرئيسية: شبكة الانتباه U، الجسم الثفني، التعلم العميق، معامل النرد، التصوير بالرنين المغناطيسي، التجزئة

CORPUS CALLOSUM RECOGNITION IN BRAIN MAGNETIC RESONANCE IMAGES

Missba Khanam

Supervisor: Dr Kawthar Moria

A significant area of study in the field of neurological disorders is the Corpus Callosum (CC), and more specifically, anomalies of the CC. The development of technologies to assist doctors in longitudinal reviews becomes crucial and indispensable for the advancement of knowledge and care for these pathologies. When analyzing various neurological disorders, it is crucial to take into account the size and appearance of the CC in the midsagittal plane. A commissural fiber bundle in CC has a unique diffusion pattern that can be recorded as prior information in a segmentation framework. The segmentation of the Corpus Callosum plays a vital step in the identification of numerous brain illnesses using brain magnetic resonance images. Robust CC segmentation is critical for quantitative and qualitative analyses of CC in brain MR images. In this thesis, an attention U-net-based deep learning method for the semantic segmentation of the corpus callosum from brain Magnetic Resonance Imaging (MRI) scans is proposed and implemented. Most neurological analyses benefit greatly from the structural data that can be obtained from the segmentation of brain MRI images. The proposed technique has a revised attention network and a deep supervised encoder-decoder configuration. Slice by slice, the model analyzes an entire MRI image to determine the ideal mask for the corpus callosum. The model was trained using the ABIDE and OASIS datasets, and its performance was analyzed for different test samples using a standard measure of dice coefficient, yielding a dice accuracy of 97.8 percent. Visual samples of predicted CC from brain MRI are given and contrasted with the original ground truth to help understand how well the model performs. The findings demonstrate that the suggested approach is one of the best segmentation techniques, as it achieved very competitive CC segmentation performance even with a single model.

Key Word: attention U-net, corpus callosum, deep learning, dice coefficient, MRI, segmentation