



„Inteligentny system internetowy do analizy obrazów TK i MRI, wspierający podejmowanie decyzji medycznych”

Anna Mamchych

Prof. UAM dr hab. Łukasz Smaga

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Sztuczna inteligencja stale przenika do wszystkich dziedzin naszego życia, w tym do medycyny.

Według statystyk:

- Obecnie 80% szpitali wykorzystuje sztuczną inteligencję (AI) do poprawy jakości opieki nad pacjentami oraz efektywności procesów operacyjnych¹.
- 92% liderów w sektorze ochrony zdrowia zgadza się, że automatyzacja ma kluczowe znaczenie dla rozwiązywania problemu niedoboru personelu, co pokazuje, jak AI w ochronie zdrowia może przyczynić się do zwiększenia efektywności².
- 40% podmiotów świadczących usługi medyczne odnotowało wzrost efektywności dzięki zastosowaniu rozwiązań opartych na AI^{3,4}.

Wraz z rosnącym wykorzystaniem sztucznej inteligencji w medycynie wzrasta zapotrzebowanie na bardziej zautomatyzowane i wszechstronne rozwiązania, zdolne do rozwiązywania złożonych problemów. Celem niniejszego badania było zaimplementowanie systemu do wspierania procesu klasyfikacji chorób mózgu na podstawie obrazów uzyskanych metodą tomografii komputerowej (TK) oraz rezonansu magnetycznego (MRI).

1. Deloitte 2024 Health Care Outlook

2. Royal Phillips Future Health Index 2024

3. Accenture 2024

4. AI in Healthcare Statistics 2025: Overview of Trends

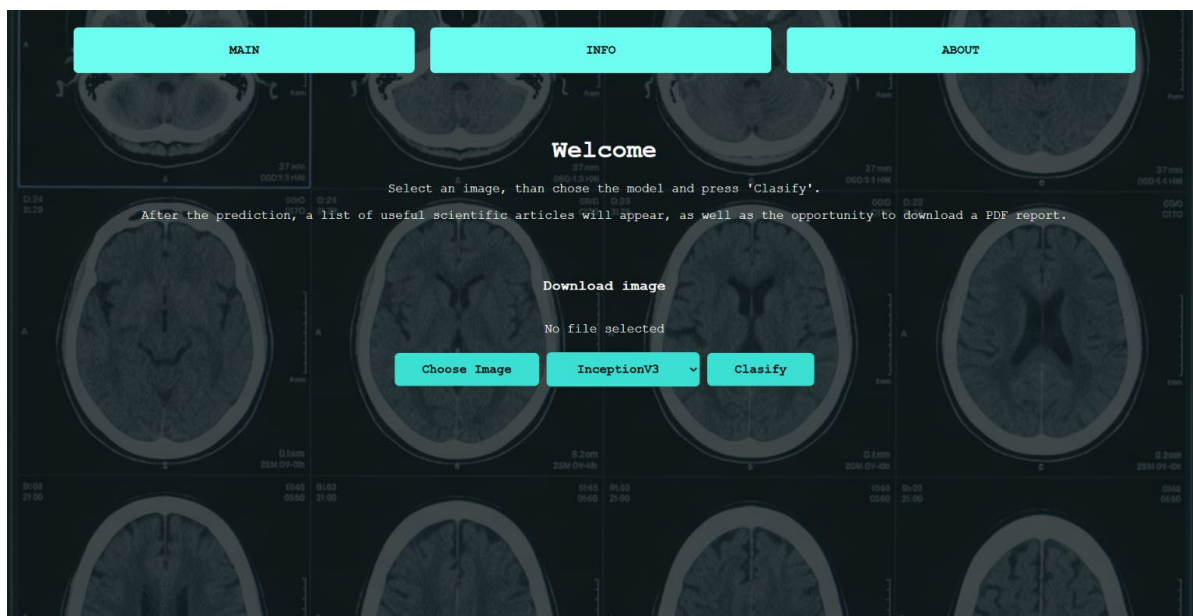
Choć nie jest to jedyny ani całkowicie unikalny wynalazek tego typu (na rynku istnieją już rozwiązania takie jak Brainscan.ai czy NeuroScanAI), oferuje on konkretne zalety, takie jak:

- Skupienie się na mniej znanych patologiach, które mogą być mylone z innymi schorzeniami.
 - Na przykład na rzadkiej chorobie Fahra⁵, widocznej wyłącznie w badaniach tomografii komputerowej (TK).
- Wszechstronność, obejmująca możliwość analizy zarówno obrazów z rezonansu magnetycznego (MRI), jak i tomografii komputerowej (TK).
 - Modele sieci neuronowych zostały wyszkolone w zakresie obsługi zdjęć o zróżnicowanym poziomie kontrastu i odcieniach szarości.
- Użytkownicy mogą uzyskać kompleksowy raport natychmiast po zeskanowaniu i uzyskać dostęp do odpowiedniej literatury naukowej.
 - Po sklasyfikowaniu choroby, strona umożliwia wygenerowanie raportu w formacie PDF zawierającego wyniki predykcji i rekomenduje najnowsze publikacje na ten temat.

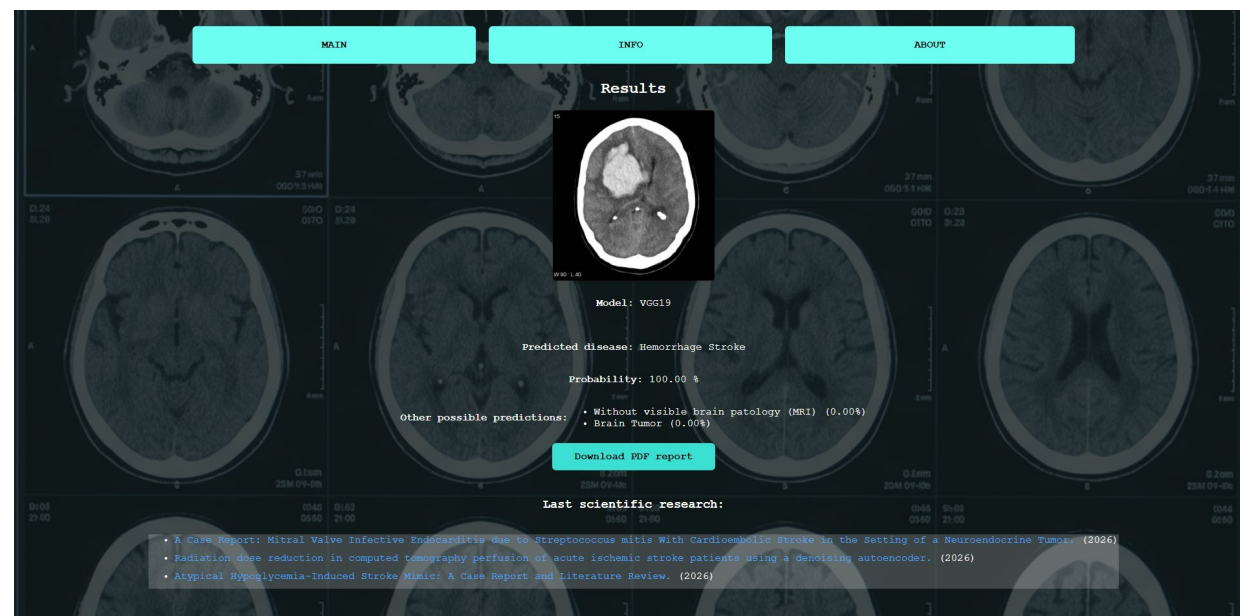
5. Fahr T: Idiopathische Verkalkung der Hirngefäße. In: Zentralblatt für allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie. 1930–1931, 50. Jahrgang, S. 129–133; rarediseases.org/rare-diseases/primary-familial-brain-calcification/; www.orpha.net/en/disease/detail/1980

Witryna wyróżnia się wysoce intuicyjnym interfejsem - na stronie głównej znajdują się instrukcje użytkowania oraz przyciski służące do wczytania zdjęcia, wyboru modelu i rozpoczęcia procesu klasyfikacji. Po wczytaniu i pomyślnej klasyfikacji obrazu wyświetlany jest wynik.

Strona zawiera również przycisk umożliwiający uzyskanie informacji na temat różnych patologii mózgu oraz opis samej witryny.



1. Strona główna



2. Strona z wynikiem

Klasyfikacja chorób mózgu odbywa się na podstawie zdjęć TK i MRI. W projekcie było używane uczenie transferowe, do klasyfikacji zostały użyte modele sieci neuronowych takie jak VGG19, InceptionV3, Xceptionet.

Do danych treningowych były włączone takie choroby i patologie:

Choroba Alzheimera, Udar krwotoczny i niedokrwienny, Guz mózgu(Cancerous/Noncancerous), Choroba Fahra.

Wszystkie dane pochodziły z otwartych zbiorów danych na stronie Kaggle, za wyłączeniem zbioru o chorobie Fahra – podany zbiór zdjęć został samodzielnie stworzony i opublikowany na stronie Kaggle w wyniku badań finansowanych z grantu naukowego. Zbiór danych łącznie mieścił powyżej 7 tysięcy zdjęć.

Cały proces przygotowania danych i trenowania modeli odbywał się przy użyciu języka Python, biblioteki NumPy, Pandas, OpenCV, TensorFlow/Keras i innych.

Strona internetowa powstała przy użyciu języka Python i frameworku FastAPI.



Projekt ten nie jest kolejnym produktem próbującym jedynie wpisać się w trend związany ze sztuczną inteligencją.

Narzędzie służące do klasyfikacji chorób mózgu powstało w wyniku badań nad skutecznością określonych strategii uczenia głębokiego w zakresie klasyfikacji rozmaitych schorzeń mózgu na podstawie danych z tomografii komputerowej (TK) i rezonansu magnetycznego (MRI).

W ramach tego badania został zaprezentowany referat na konferencji 6th CEN Conference POWER OF DATA – Shaping the Future of Life Sciences. Referat był o dwóch przetestowanych strategiach: klasyfikacji wieloklasowej (podejście rozdzielne), w której obrazy TK i MRI analizowano niezależnie, oraz klasyfikacji wielozadaniowej, polegającej na jednoczesnym rozwiązywaniu dwóch zadań: rozpoznawaniu rodzaju obrazu (TK lub MRI) oraz identyfikacji przedstawionego schorzenia. Informacje dotyczące rodzaju obrazu, w tym jego charakterystyki kolorystycznej i kontrastu – zwiększyły skuteczność systemu w rozpoznawaniu choroby. Właśnie 2 strategia została zaimplementowana w inteligentny system do analizy TK i MRI.

Z kolei ta dogłębna analiza klasyfikacji chorób mózgu rozpoczęła się od zdobycia grantu badawczego 161/34/UAM/0044 w ramach projektu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” na badanie rzadkiego schorzenia genetycznego – choroby Fahrenhauera. Badania w ramach tego projektu pozwoliły stworzyć całkowicie nowy unikalny zbiór danych ze zdjęciom choroby. Wyniki tych badań były wygłoszone na LIV International Biometrical Colloquium Conference.

Warto zauważyć, że projekt nie został jeszcze w pełni ukończony.

Skuteczność modeli mieści się obecnie w przedziale 70–80% i stale rośnie; ujawniane są przy tym specyficzne wzorce zachowań modeli, które mogą posłużyć jako materiał do przyszłych badań.

Plany na przyszłość obejmują:

- Wdrożenie serwisu na platformie chmurowej w celu zapewnienia publicznego dostępu.
- Rozszerzenie systemu o wykrywanie innych patologii mózgu.
- Współpracę z ośrodkami medycznymi i badawczymi.



Dziękuję za uwagę !

