

# Klasyfikacja i detekcja na trójwymiarowej tomosyntezie w celu polepszenia skuteczności wykrywania raka piersi

Streszczenie popularnonaukowe, Jakub Chładowski

May, 2021

Rak piersi jest główną przyczyną zgonów z powodu raka u kobiet, z globalną śmiertelnością na poziomie 15,5% wszystkich nowotworów w 2020 roku. Mammografia przesiewowa jest podstawowym badaniem stosowanym do wykrywania raka piersi u kobiet bezobjawowych. Ten test musi być dokładny, ponieważ zarówno wyniki fałszywie ujemne, jak i fałszywie dodatnie mogą powodować niepotrzebny ból i niepokój.

Mammografia przesiewowa (MP) jest obecnie najpopularniejszą metodą obrazowania piersi. MP jest szeroko dostępna i tworzy obrazy, które są stosunkowo łatwe do interpretacji. Jej niedawno wprowadzonym trójwymiarowym odpowiednikiem jest cyfrowa tomosynteza piersi (CTP), aby poprawić diagnostykę. CTP zmniejsza nakładanie się tkanek, co demaskuje nieprawidłowości piersi i ułatwia odróżnienie zmian od prawidłowej tkanki.

Widzimy ogromny potencjał w trójwymiarowych modelach głębokiego uczenia aplikowanych do danych o wysokiej rozdzielczości. Z tego powodu nasze badania mają na celu analizę i ulepszenie obecnych architektur głębokiego uczenia dla tego typu danych. Zastosujemy naszą pracę nad wykrywaniem i segmentacją raka piersi z zestawem danych zebranych w NYU Langone Health, który zawiera 415,207 obrazów CTP.

Wcześniejsze prace, które budują głębokie sieci neuronowe dla woluminów CTP, zawierają wady. Niektóre z nich nie działają z całym tomem. Niektórzy pracują tylko z podzbiorem dwuwymiarowych płaszczyzn CTP i ryzykują pominięcie płaszczyzn, które potencjalnie mogą być najbardziej ważne dla diagnozy. Inni pracują z konkretnymi regionami zawierającymi raka, wymagając od radiologów poprzedniego wybrania tych regionów z obrazów, w związku z czym nie mogą wykorzystać globalnego kontekstu całej piersi. Większość używanych architektur sieci neuronowych zaprojektowana została do optymalizacji klasyfikacji dla naturalnych obrazów. Jest to nieefektywne w przypadku obrazów medycznych i może kosztować dużo pamięci GPU. Wreszcie, większość wcześniejszych prac wykorzystuje niewielką liczbę CTP i koncentruje się tylko na jednym z podtypów raka. Ogranicza to potencjalną użyteczność kliniczną takich modeli.

Skupiamy nasze badania na problemie wykrywania raka piersi z kilku powodów. Po pierwsze, ten problem stanowi nowe wyzwanie, z którym warto się zmierzyć – zbadamy, jak zoptymalizować sieci neuronowe, które klasyfikują obrazy 3D z bardzo małymi i rozproszonymi obszarami zainteresowania. Po drugie, będziemy mieli dostęp do dużego, trójwymiarowego zbioru danych CTP z adnotacjami, na poziomie pikseli, złośliwych i łagodnych zmian. Nasza praca może zostać również wykorzystywana do poprawy jakości oceny medycznej.

Nasze główne cele obejmują: opracowanie nowego klasyfikatora 3D CTP, stworzenie modelu lokalizacji raka na CTP oraz wykorzystanie wiedzy z adnotacji na poziomie pikseli w celu ulepszenia klasyfikatora 3D CTP. Mimo że nasze eksperymenty będą koncentrować się wyłącznie na badaniach przesiewowych raka piersi, uważamy, że nasze wyniki można uogólnić na inne zadania dotyczące obrazów 3D.

Badania będą prowadzone we współpracy ze światowej klasy naukowcami z New York University. Wnioskujący uzyska dostęp do klastra GPU z ponad 140 procesorami graficznymi Nvidia V100 i skonsultuje swoje badania z uznanymi ekspertami w dziedzinie radiologii i nauki o danych: prof. Linda Moy, prof. Laura Heacock, prof. Kyunghyun Cho i prof. Carlos Fernandez-Granda.