



Politechnika Wrocławska

**Rozpoznawanie zwłóknienia tkanki
wątroby na podstawie zdjęć USG, przy
pomocy konwolucyjnych sieci z
mechanizmem uwagi**

Cyprian Mataczyński 228941

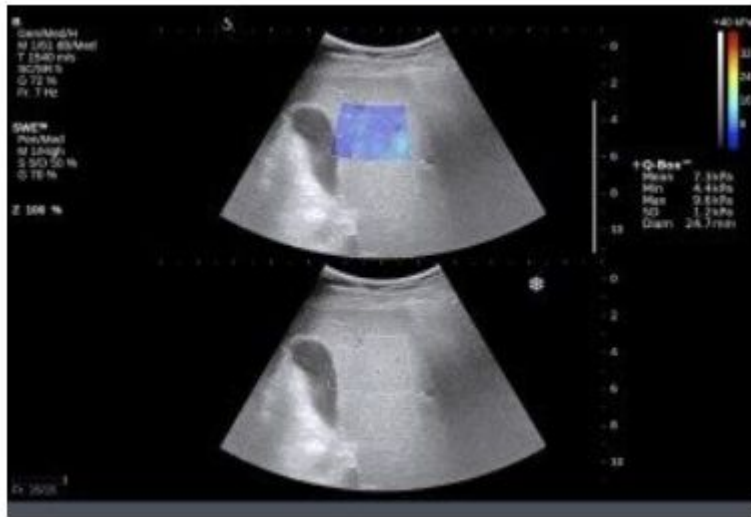
Paweł Oberc 229048



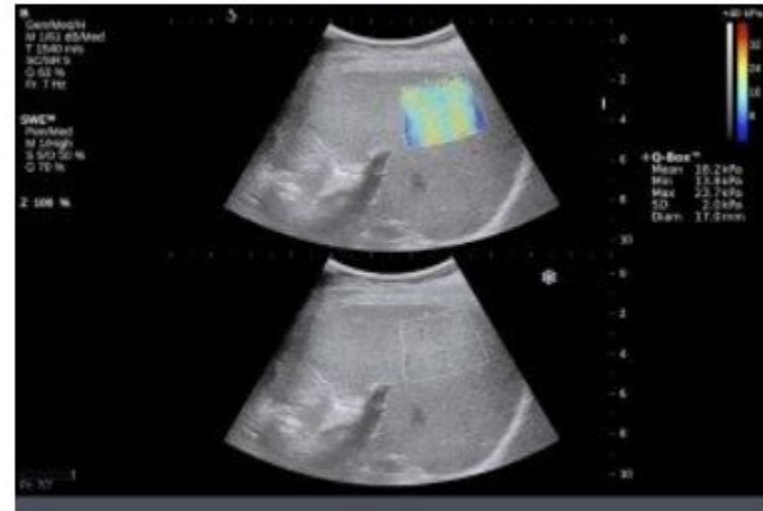
Tematyka projektu

- **Zarys problemu** - Rozpoznanie zwłóknienia wątroby wymaga badania elastografem.
- **Cel projektu** - Aplikacja wspomagająca lekarza w rozpoznaniu zwłóknienia na etapie badania USG wątroby.
- **Zastosowane metody wspomagania podejmowania decyzji** - Konwolucyjna sieć neuronowa z mechanizmem uwagi.
- **Metoda wizualizacji** - Gradient class activation map

Przykład badania elastografem



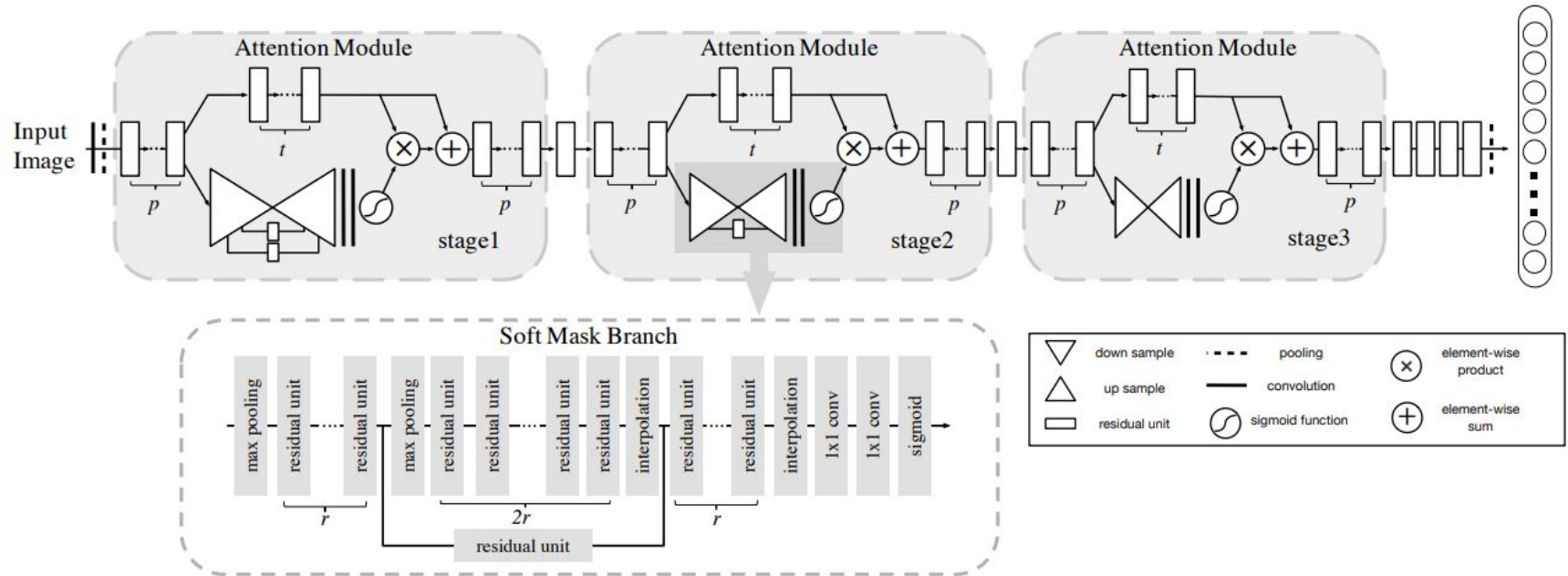
F1



F4



Architektura sieci



Wang, Fei, et al. "Residual attention network for image classification." *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. 2017.



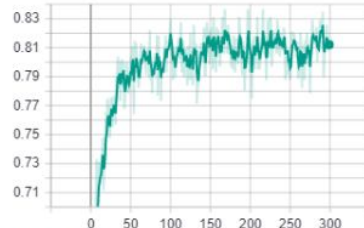
Architektura sieci

Layer	Output Size	Attention-56	Attention-92
Conv1	112×112	$7 \times 7, 64, \text{stride } 2$	
Max pooling	56×56	$3 \times 3 \text{ stride } 2$	
Residual Unit	56×56	$\begin{pmatrix} 1 \times 1, 64 \\ 3 \times 3, 64 \\ 1 \times 1, 256 \end{pmatrix} \times 1$	
Attention Module	56×56	Attention $\times 1$	Attention $\times 1$
Residual Unit	28×28	$\begin{pmatrix} 1 \times 1, 128 \\ 3 \times 3, 128 \\ 1 \times 1, 512 \end{pmatrix} \times 1$	
Attention Module	28×28	Attention $\times 1$	Attention $\times 2$
Residual Unit	14×14	$\begin{pmatrix} 1 \times 1, 256 \\ 3 \times 3, 256 \\ 1 \times 1, 1024 \end{pmatrix} \times 1$	
Attention Module	14×14	Attention $\times 1$	Attention $\times 3$
Residual Unit	7×7	$\begin{pmatrix} 1 \times 1, 512 \\ 3 \times 3, 512 \\ 1 \times 1, 2048 \end{pmatrix} \times 3$	
Average pooling	1×1	$7 \times 7 \text{ stride } 1$	
FC, Softmax		1000	
	params $\times 10^6$	31.9	51.3
	FLOPs $\times 10^9$	6.2	10.4
	Trunk depth	56	92

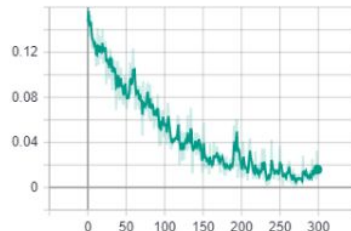
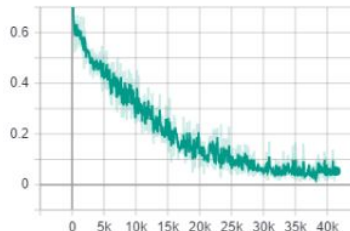
Wang, Fei, et al. "Residual attention network for image classification." *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. 2017.

Proces uczenia

Accuracy

test
tag: Accuracy/test

Loss

test
tag: Loss/testtrain
tag: Loss/train

Na zrównoważonych klasowo danych osiągnięto podczas wielu prób nauki wyniki dokładności na zbiorze walidacyjnym:

- Attention-56 (dwa neurony wyjściowe):
Dokładność: 82.5%
Czas nauki: 7h 34min
- Attention-92 (dwa neurony wyjściowe):
Dokładność: 82.7%
Czas nauki: 11h 56min
- Attention-56 (jeden neuron wyjściowy):
Dokładność: 81.3%
Czas nauki: 7h 31min

Wybrano ostatni z modeli w celach lepszej wizualizacji pewności.



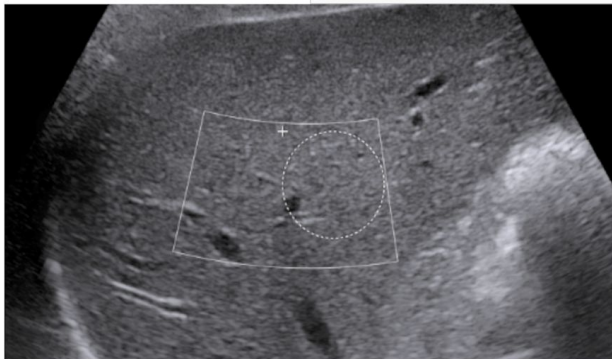
Przykłady działania aplikacji

Przeciągnij i upuść lub [Wybierz plik](#)

Prawdopodobieństwo Zwłóknienia

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 94.8 100%

Oryginał Powody predykcji



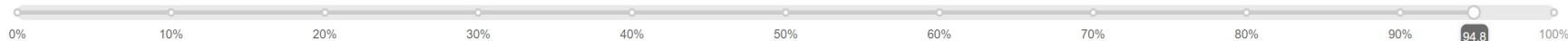
The image displays a user interface for a medical application. At the top, there is a dashed rectangular box for file upload, with the text "Przeciągnij i upuść lub [Wybierz plik](#)". Below this is a horizontal slider labeled "Prawdopodobieństwo Zwłóknienia" (Probability of Fibrosis). The slider has a scale from 0% to 100% in 10% increments. A blue line indicates the current value is 94.8, which is also shown in a small black box at the end of the slider. Below the slider, there are two tabs: "Oryginał" (Original) and "Powody predykcji" (Reasons for prediction). The "Oryginał" tab is active, showing a grayscale ultrasound image. In the center of the image, there is a dashed white circle and a small white crosshair, indicating a region of interest.



Przykłady działania aplikacji

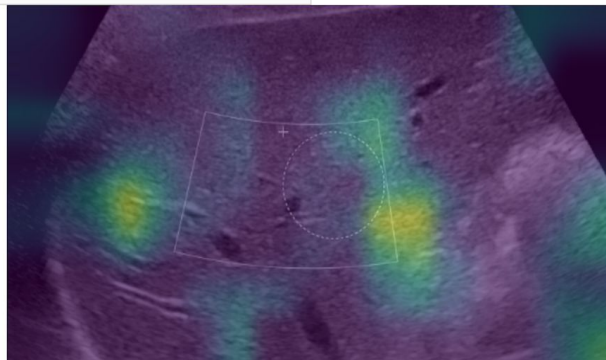
Przeciągnij i upuść lub [Wybierz plik](#)

Prawdopodobieństwo Zwłóknienia

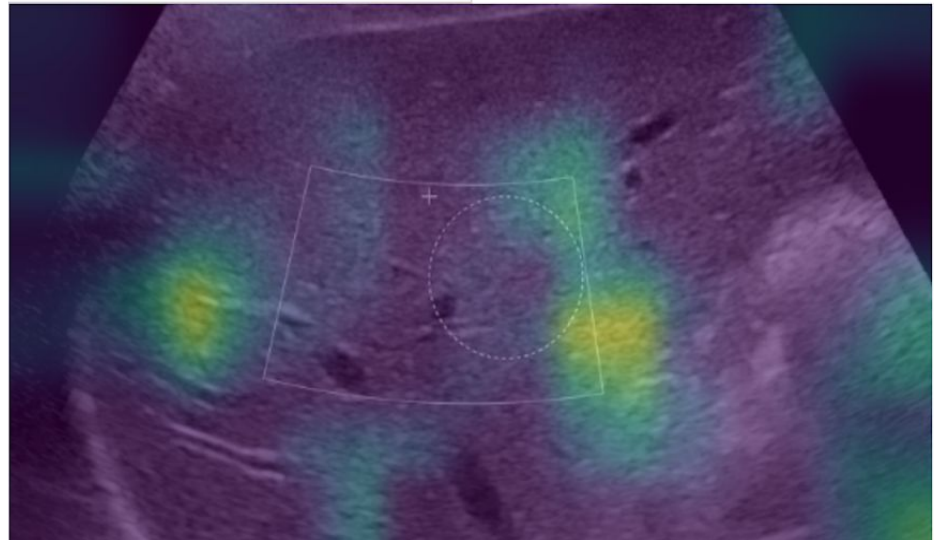
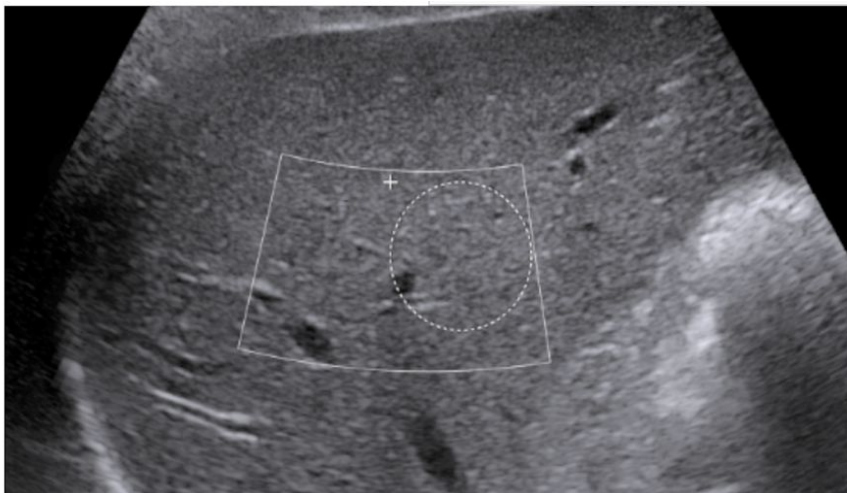


Oryginał

Powody predykcji



Przykłady działania aplikacji





Przykłady działania aplikacji

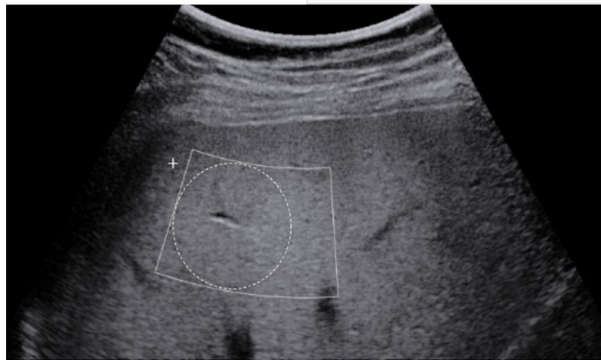
Przeciągnij i upuść lub [Wybierz plik](#)

Prawdopodobieństwo Zwłóknienia



Oryginał

Powody predykcji





Przykłady działania aplikacji

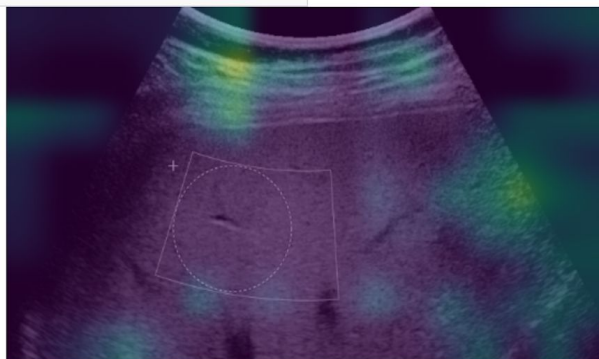
Przeciągnij i upuść lub [Wybierz plik](#)

Prawdopodobieństwo Zwłóknienia



Oryginał

Powody predykcji





Bibliografia

1. Wang, Fei, et al. "Residual attention network for image classification." *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. 2017.
2. Selvaraju, R. R., Cogswell, M., Das, A., Vedantam, R., Parikh, D., & Batra, D. (2016). Grad-CAM: visual explanations from deep networks via gradient-based localization. arXiv website. [arxiv. org/abs/1610.02391](https://arxiv.org/abs/1610.02391).
Revised March, 21.