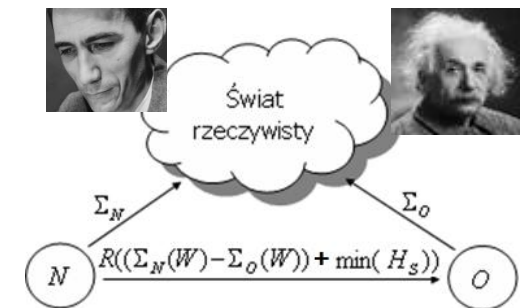


Podstawy Teorii Informacji

Pragmatyka - podsumowanie



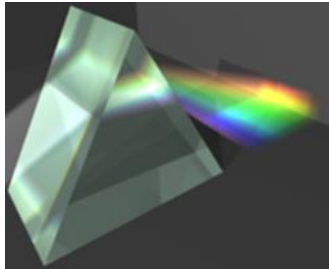
Artur Przelaskowski

MiNI, p. 506, artur.przelaskowski@pw.edu.pl, tel.w. 7821

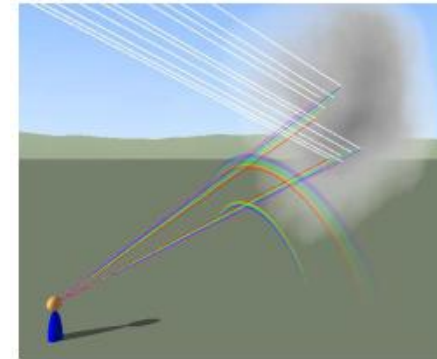
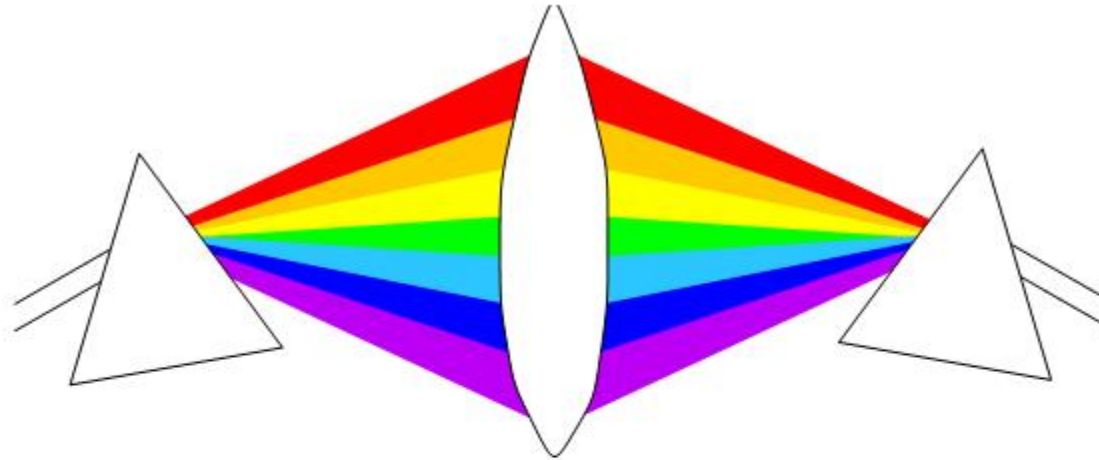
Materiały: www.ire.pw.edu.pl/~arturp/Dydaktyka/PTI

Ludzka (abstrakcyjna) pragmatyka

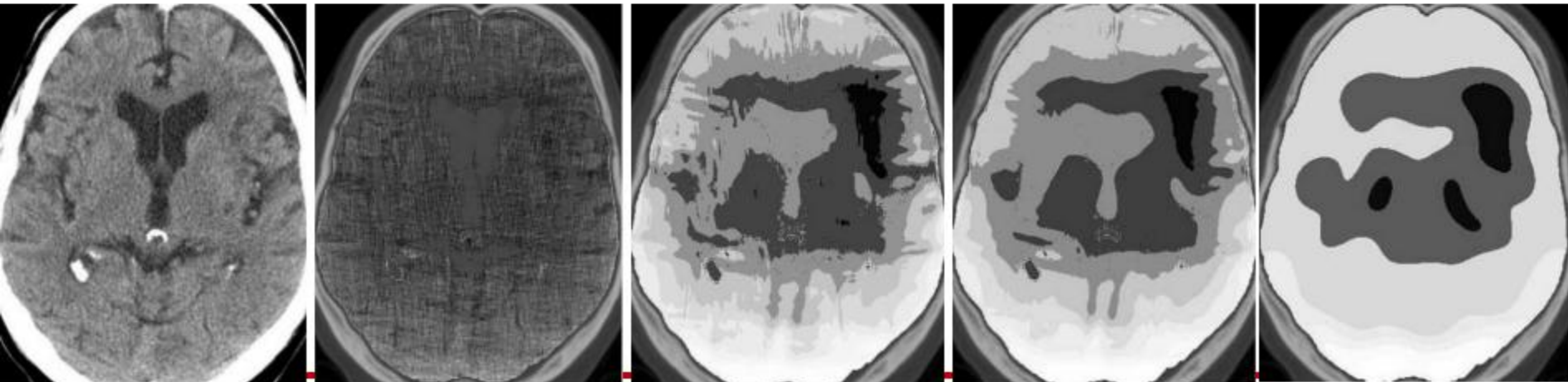
czyli rozpoznanie, rozumienie i praktyczne wykorzystanie informatywnej treści



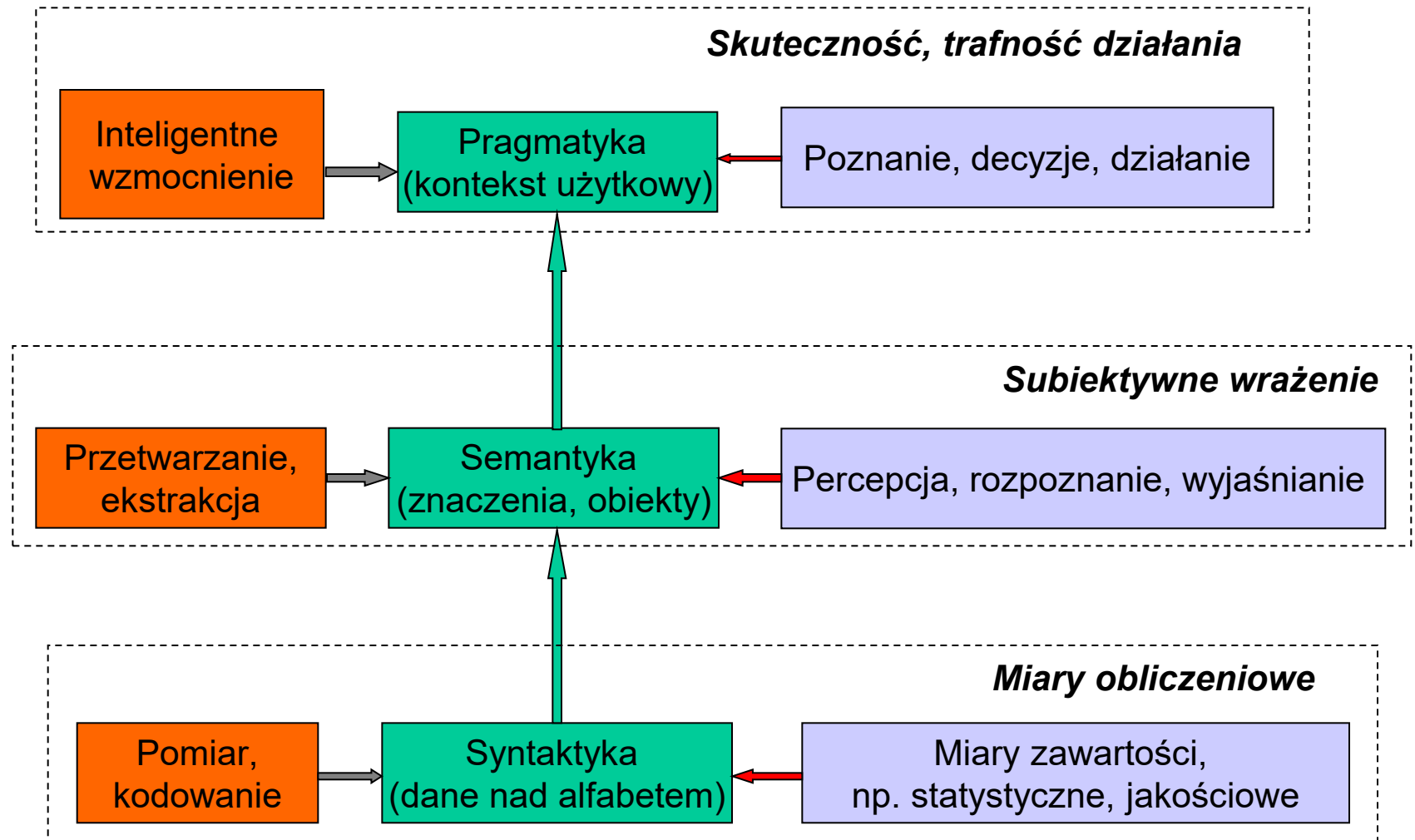
pryzmat



Komponenty treści poznawczej – ekstrakcja (analiza) i synteza (inteligentne wzmocnienie)



Poziomy odbioru/oceny informacji



Informacja to niematerialna abstrakcja, którą urealnia (materializuje) **kod** (model, reguła, formalny opis) tworząc rzeczywisty **komunikat** (nośnik, określona reprezentacja)

Formalizacja problemu

**OCENA INFORMACJI - MIARY
OBLICZENIOWE (JAKOŚĆ,
ILOŚĆ)**

Względne/porównawcze miary jakości sygnałów – obliczeniowe

- maksymalna różnica (ang. *Maximum Difference*), zwana też szczytowym błędem bezwzględnym PAE (ang. *Peak Absolute Error*):

$$MD = \max_{m,n} \{|f(m,n) - \tilde{f}(m,n)|\}$$

$f(m,n), \tilde{f}(m,n)$ porównywane sygnały $0 \leq m < M, 0 \leq n < N$

- błąd średniokwadratowy (ang. *Mean Square Error*):

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{m,n} [f(m,n) - \tilde{f}(m,n)]^2$$

- szczytowy stosunek sygnału do szumu (ang. *Peak Signal to Noise Ratio*):

$$PSNR = 10 \log \frac{MN \cdot [\max_{m,n} \{f(m,n)\}]^2}{\sum_{m,n} [f(m,n) - \tilde{f}(m,n)]^2}$$

- średnia różnica (ang. *Average Difference*):

$$AD = \frac{1}{MN} \sum_{m,n} |f(m,n) - \tilde{f}(m,n)|$$

- stosunek sygnału do szumów

$$SNR = \frac{\sum f(m,n)^2}{\sum (f(m,n) - \tilde{f}(m,n))^2}$$

Obliczeniowe miary porównawcze - cd

- jakość korelacyjna (ang. *Correlation Quality*):

$$CQ = \frac{\sum_{m,n} f(m,n) \tilde{f}(m,n)}{\sum_{m,n} f(m,n)};$$

- wierność obrazu (ang. *Image Fidelity*):

$$IF = 1 - \frac{\sum_{m,n} [f(m,n) - \tilde{f}(m,n)]^2}{\sum_{m,n} [f(m,n)]^2};$$

- miara chi-kwadrat (ang. *chi-square measure*)

$$\chi^2 = \frac{1}{MN} \sum_{m,n} \frac{[f(m,n) - \tilde{f}(m,n)]^2}{f(m,n)}.$$

- miara jakości odbioru sygnału (obrazu)

$$NMSE = \sum_{u=1}^M \sum_{v=1}^N H\{(u^2 + v^2)^{1/2}\}^2 \cdot [k(u,v) - \hat{k}(u,v)]^2 / \sum_{u=1}^M \sum_{v=1}^N [H\{(u^2 + v^2)^{1/2}\} \cdot k(u,v)]^2$$

$k(u,v)$ i $\hat{k}(u,v)$ - współczynniki 2D DCT

$$H(r) = \begin{cases} 0.05e^{r^{0.554}}, & \text{dla } r < 7 \\ e^{-9[\log_{10} r - \log_{10} 9]^{2.3}}, & \text{dla } r \geq 7 \end{cases}$$

Problem

wiarygodności miary

Kompresja
JPEG



oryginał

O



rozmycie



MSE=181



korekcja
histogramu



zmiana
składowej stałej

MODERN IMAGE
QUALITY ASSESSMENT

Zhou Wang
The University of Texas at Arlington

Alan C. Bovik
The University of Texas at Austin

Obliczeniowe miary jakości (bezwzględne)

- Miara poprawy kontrastu (lokalnego): $C_L = C_{\text{przetw}}/C_{\text{oryg}}$, gdzie $C = |o - t|/(o + t)$; o – średnia jasność obiektu, t – średnia jasność tła

- Stosunek kontrastu do szumu (speklowego):

$$CSR = \frac{|o - t|}{(\sigma_o^2 - \sigma_t^2)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \mu^2},$$

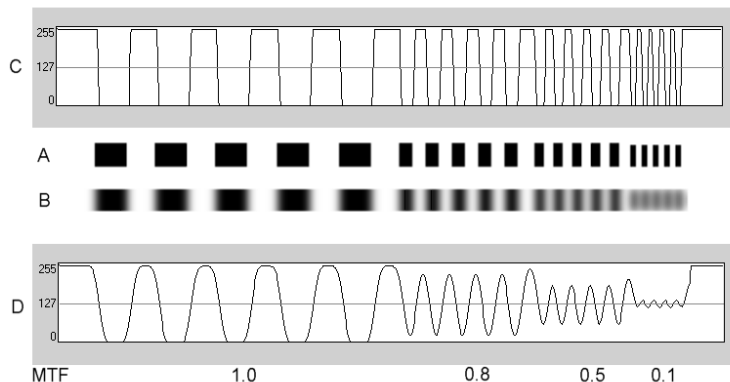
- Indeks szumu:

$$SI = \frac{1}{MN} \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N \frac{\sigma_s(m, n)}{\mu(m, n)}$$

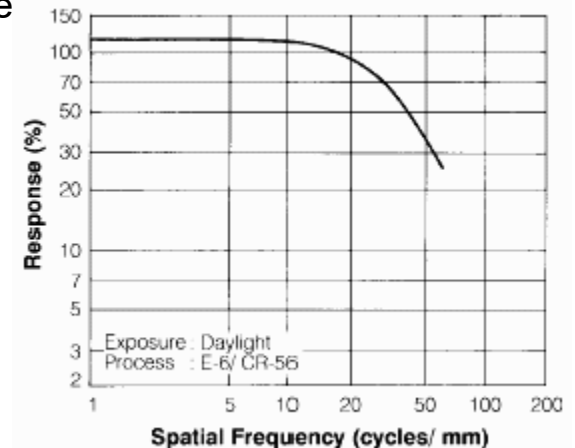
$$\mu(m, n) = \frac{1}{9} \sum_{a,b=-1}^1 f(m+a, n+b)$$

$$\sigma_s(m, n) = \max_{-1 \leq a, b \leq 1} (f(m+a, n+b)) - \min_{-1 \leq a, b \leq 1} (f(m+a, n+b))$$

- MTF i inne



pogorszenie
lokalnego
kontrastu



wikipedia

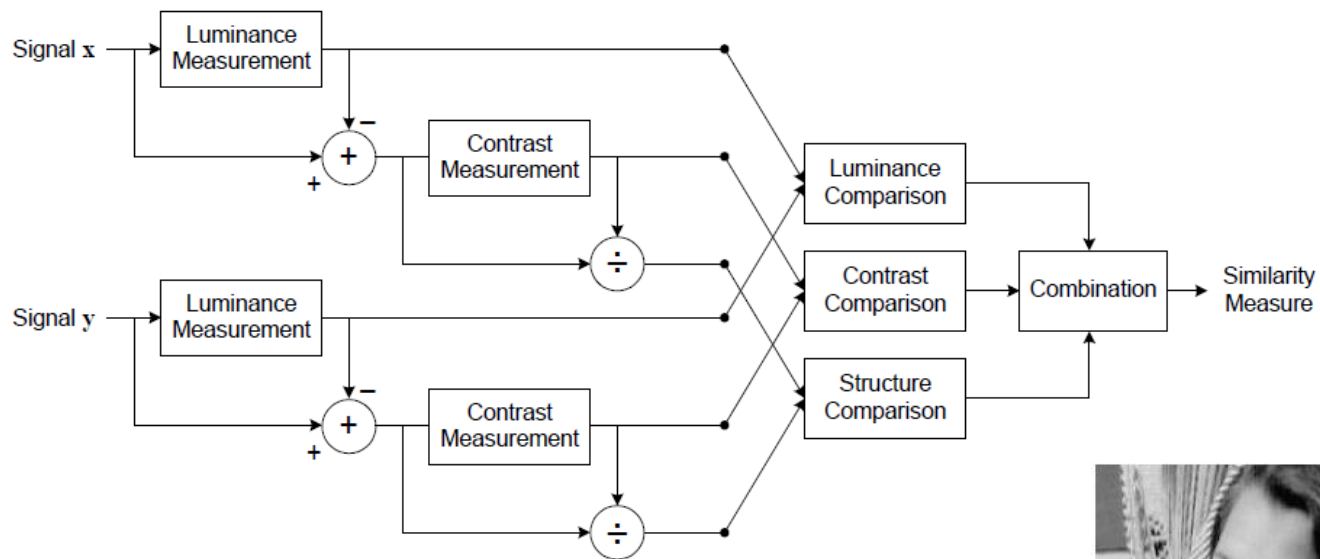
Definicja strukturalnej miary podobieństwa obrazów – SSIM (Structural Similarity Index Measure)

- Miara podobieństwa strukturalnego w dziedzinie obrazu
- Uwzględnia też zmiany jasności i kontrastu
- Odnosi obraz badany do referencyjnego (miara porównawcza) za pomocą struktury bloków
 - Jasność: miara wartości średniej
 - Kontrast: miara odchylenia standardowego (wariancji)
 - Struktura: miara kowariancji
- Cechy: symetryczna, znormalizowana z jednoznacznym maksimum w 1 (x=y)
- Miara SSIM (Ci – stałe)

$$\text{SSIM}(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \frac{(2\mu_x \mu_y + C_1)(2\sigma_{xy} + C_2)}{(\mu_x^2 + \mu_y^2 + C_1)(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + C_2)}$$

- Realizacja: okno przesuwne 11x11, wagi przy liczeniu statystyk, warunki przesuwu okna
 - Sumaryczny wykładnik: suma - ze znormalizowanymi wagami - SSIM ze wszystkich okien
-

Zasada SSIM



MODERN IMAGE
QUALITY ASSESSMENT

Zhou Wang
The University of Texas at Arlington

Alan C. Bovik
The University of Texas at Austin

oryginał



zaszumiony

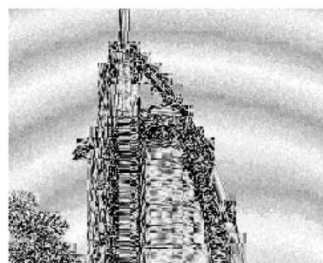


(a)

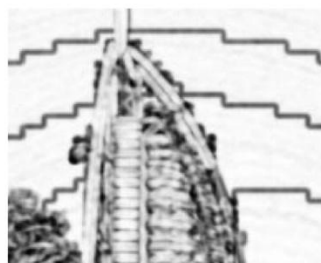


(b)

Ciemne
fragmenty –
słaba jakość ...

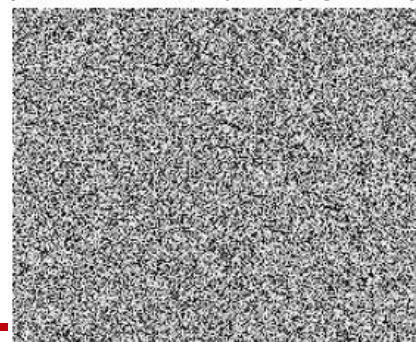


(c)



(d)

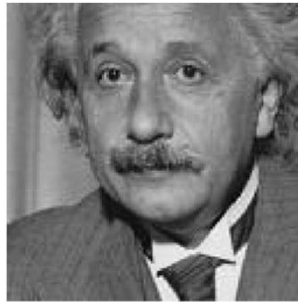
[zaszumiony-oryginał]



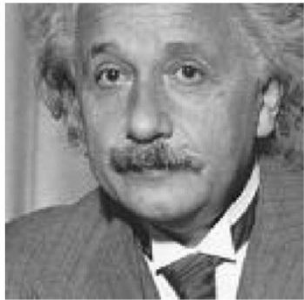
mapa SSIM



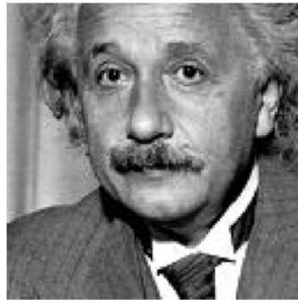
SSIM - efekty



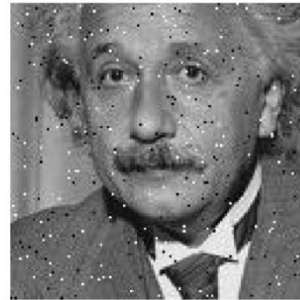
(a)



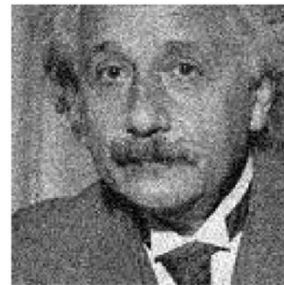
(b) MSE = 309
SSIM = 0.987
CW-SSIM = 1.000



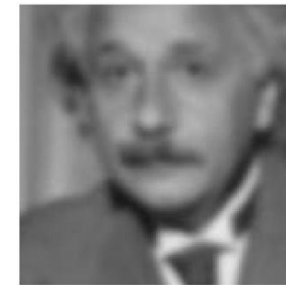
(c) MSE = 306
SSIM = 0.928
CW-SSIM = 0.938



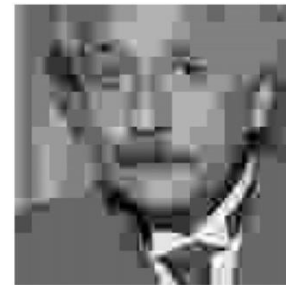
(d) MSE = 313
SSIM = 0.730
CW-SSIM = 0.811



(e) MSE = 309
SSIM = 0.576
CW-SSIM = 0.814

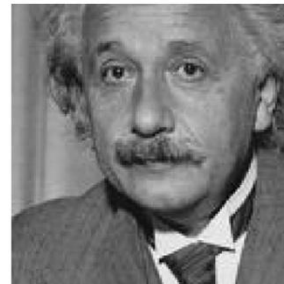


(f) MSE = 308
SSIM = 0.641
CW-SSIM = 0.603

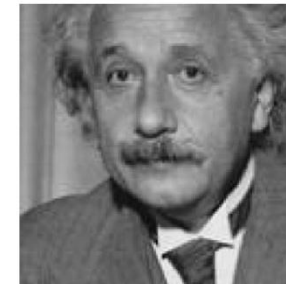


(g) MSE = 309
SSIM = 0.580
CW-SSIM = 0.633

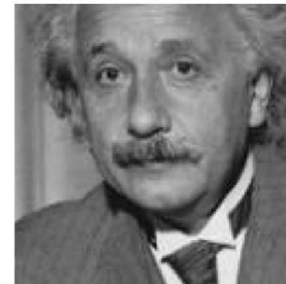
FIGURE 3.8: (Cont.) “Einstein” image altered with different types of distortions. (a) Reference image; (b) mean luminance shift; (c) contrast stretch; (d) impulsive noise contamination; (e) Gaussian noise contamination; (f) blurring; (g) JPEG compression; (h) spatial shift (to the left); (i) spatial scaling (zooming out); and (j) rotation (counterclockwise). SSIM performs better than MSE for Images (b)–(g), but does not give consistent measurement for Images (h)–(j), which have geometric distortions. CW-SSIM overcomes this problem.



(h) MSE = 871
SSIM = 0.404
CW-SSIM = 0.933



(i) MSE = 694
SSIM = 0.505
CW-SSIM = 0.925



(j) MSE = 590
SSIM = 0.549
CW-SSIM = 0.917

Istotne miary niezmiennicze
względem przesunięcia, obrotu ...

Jakościowe testy subiektywne

- Absolutne, porównawcze
- Za pomocą skali:

$$S = \frac{\sum_{k=1}^K (s_k n_k)}{\sum_{k=1}^K n_k}$$

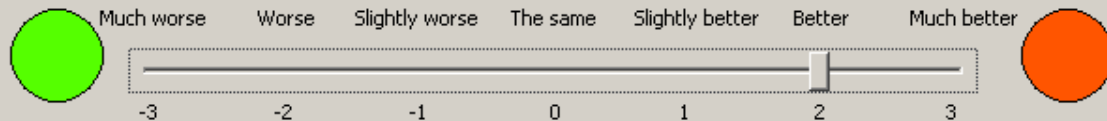
gdzie K – liczba kategorii w przyjętej skali ocen, s_k - wartość oceny związanej z k -tą kategorią, n_k - liczba ocen z danej kategorii.

Kategoria k	Wartość skali ocen s_k	Opis słowny charakteryzujący jakość obrazów
1	5.	Wyśmienita
2	4.	Dobra
3	3.	Średnia
4	2.	Słaba
5	1.	Zła

Kategoria k	Wartość skali ocen s_k	Opis słowny charakteryzujący jakość obrazów
1	3.	Zdecydowanie (bezwzględnie) lepsza
2	2.	Wyraźnie lepsza
3	1.	Nieznacznie lepsza
4	0.	Porównywalna z oryginałem
5	-1.	Nieznacznie gorsza
6	-2.	Wyraźnie gorsza
7	-3.	Zdecydowanie (bezwzględnie) gorsza

Give your mark! (SCACJ method)

Please, choose your opinion about the quality of the LEFT picture compared to the quality of the RIGHT picture (for example, choosing -2 or -3 means that the LEFT picture is slightly worse than the RIGHT one).



Circles symbolize your opinion on left and right video correspondingly. Red circle means that video is bad, and green means that video is good.

Your choice: 2

Watch again

OK

Actual Video Quality tool ver. 1.0 - player

Test SCASJ



Sequence A



Sequence B



Give your mark! (DSCQS method)

Please, vote on both videos.

Impairments are:

Test DSCQS I



A: 5



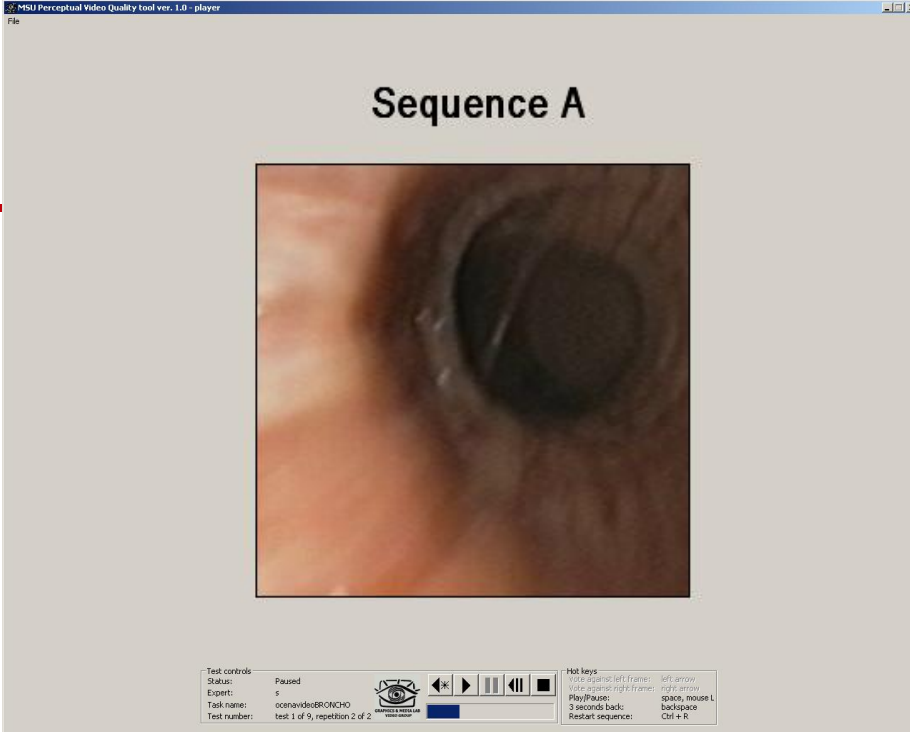
B: 5

- 5, Imperceptible
- 4, Perceptible, but not annoying
- 3, Slightly annoying
- 2, Annoying
- 1, Very annoying

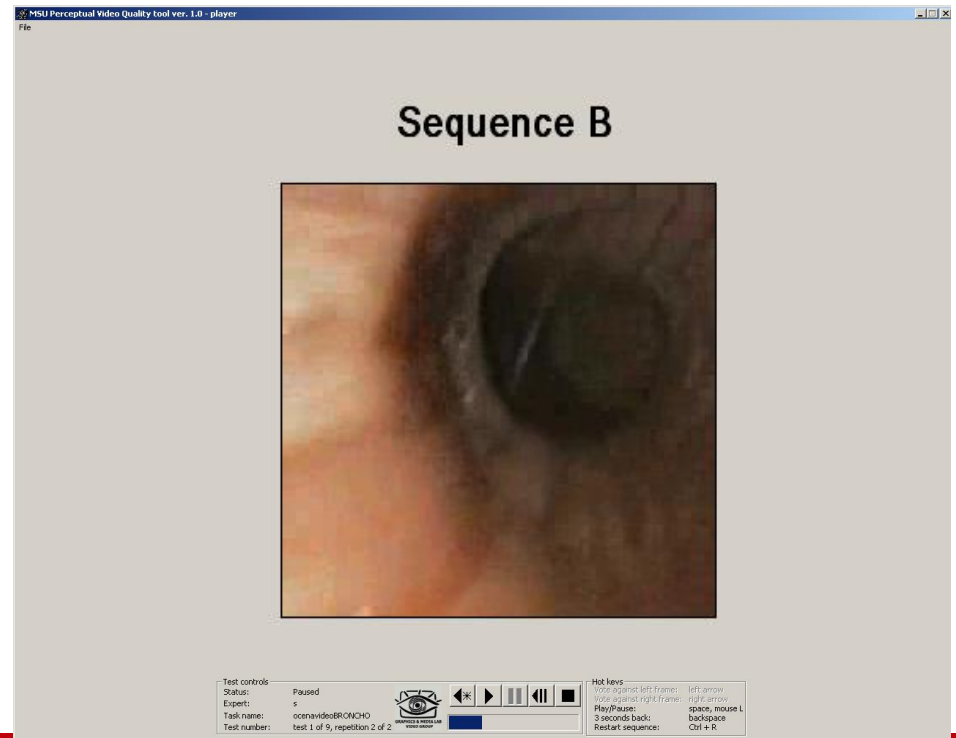
Watch again

OK

Koder/ Transkoder	bronchoskopia (95 kB)					
	Procedury oceny subiektywnej					
	SQAMVI	SCACJ	DSCQS-I	DSCQS-II	Oceny z wszystkich testów	miejsce
	MOS _{SQ}	MOS _{SC}	MOS _{DSI}	MOS _{DSII}	MOS _{all}	
MPEG-2	2,64	0,71	3,25	3,25	2,46	3
MPEG-4	3,06	2,11	3	3,25	2,86	2
h.264	4,31	3,29	4,2	4,1	3,98	1
MPEG-2 → MPEG-4	1,53	0,29	2	2,5	1,58	8
MPEG-2 → h.264	1,81	1,5	2,5	2,75	2,14	7
MPEG-4 → MPEG-2	1,39	0,62	2,25	2,3	1,64	9
MPEG-4 → h.264	2,36	0,86	2,5	3,1	2,21	6
h.264 → MPEG-2	2,22	0,7	3,5	2,75	2,29	5
h.264 → MPEG-4	2,78	1	2,67	3,25	2,43	4



Test DSCQS I



Give your mark! (DSCQS method)

Please, vote on both videos.

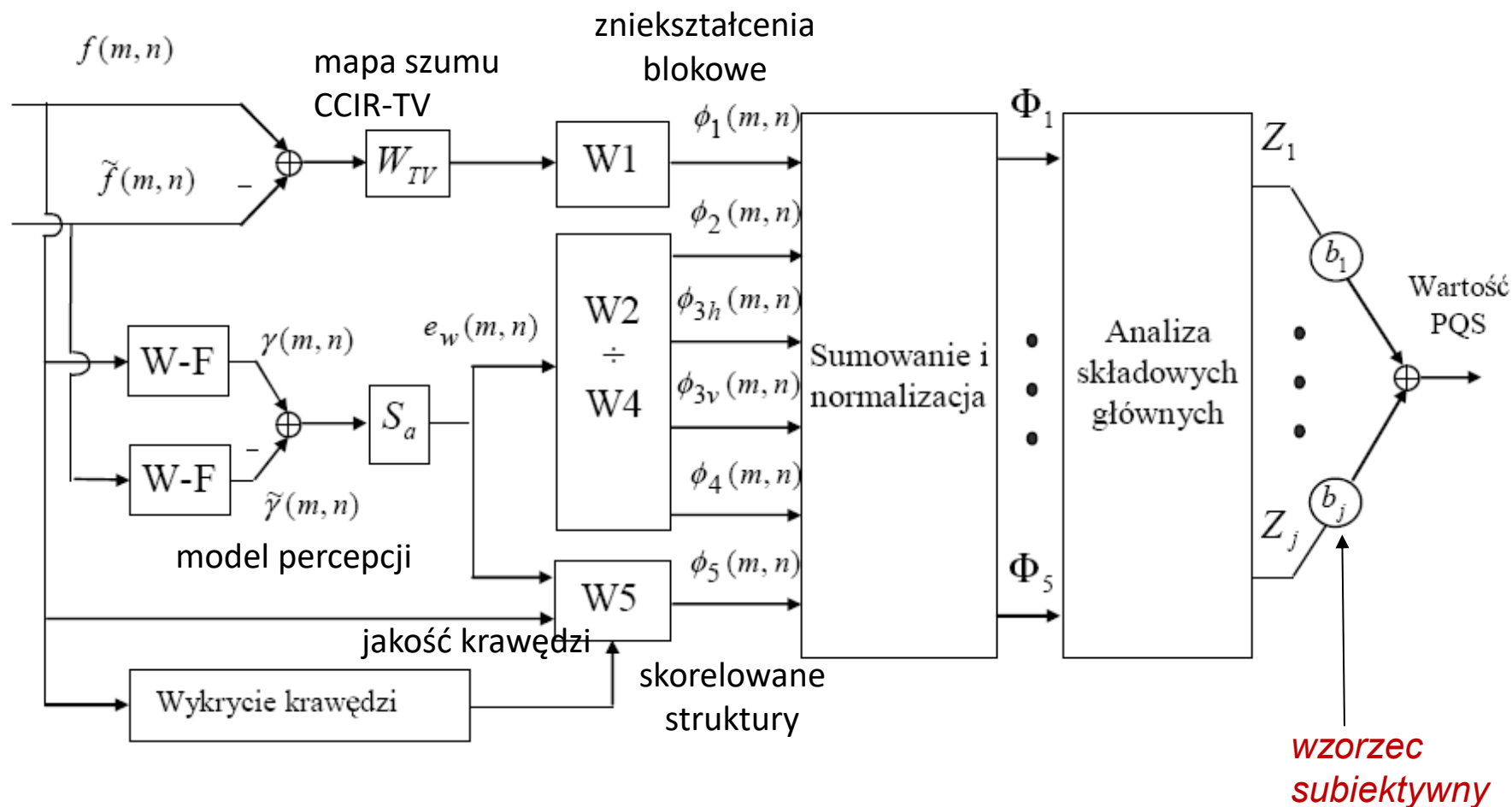
Impairments are:

		5, Imperceptible
		4, Perceptible, but not annoying
		3, Slightly annoying
		2, Annoying
		1, Very annoying

A: 5 B: 5

The form is a voting interface for the DSCQS method. It features a blue header, a central area with two vertical scales for rating video A and video B, and a list of impairment levels from 1 to 5. The scales are currently set to 5. At the bottom, there are two buttons: 'Watch again' and 'OK'.

Skala jakości obrazu (PQS) jako przykład oceny obiektywno-subiektywnej



Objective Picture Quality Scale (PQS) For Image Coding

M. Miyahara, K. Kotani, and V. R. Algazi

IEEE Tran Comm 46(9):1215 - 1226, 1998

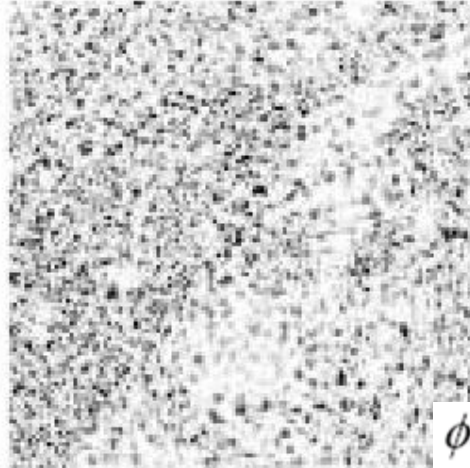
$$PQS = b_0 + \sum_{j=1}^J b_j Z_j$$

wzorzec subiektywny

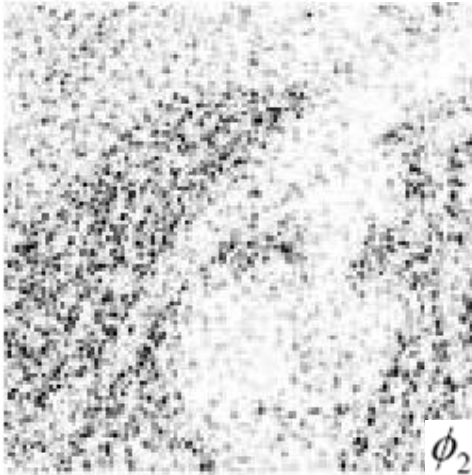
PQS – w działaniu



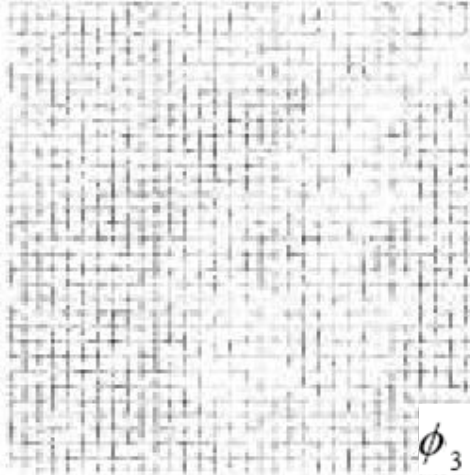
źródłowy



ϕ_1

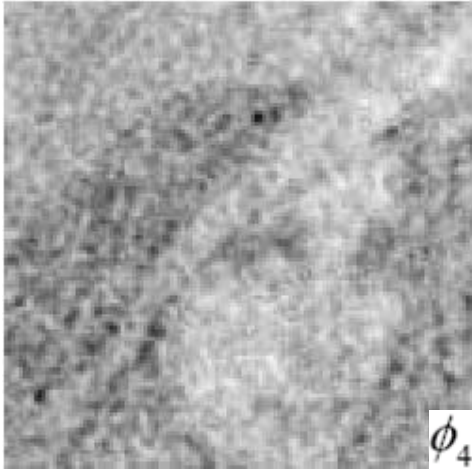


ϕ_2



ϕ_3

$$\phi_3 = \sqrt{\phi_{3h}^2 + \phi_{3v}^2}$$



ϕ_4



ϕ_5

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
F_1	1.0000	0.9967	0.9753	0.8391	0.5823
F_2	0.9967	1.0000	0.9743	0.8231	0.5682
F_3	0.9753	0.9743	1.0000	0.8749	0.5696
F_4	0.8391	0.8231	0.8749	1.0000	0.6714
F_5	0.5823	0.5682	0.5696	0.6714	1.0000

macierz korelacji

$$PQS = 5.797 + 0.035\Phi_1 + 0.044\Phi_2 + 0.01\Phi_3 - 0.132\Phi_4 - 0.135\Phi_5$$

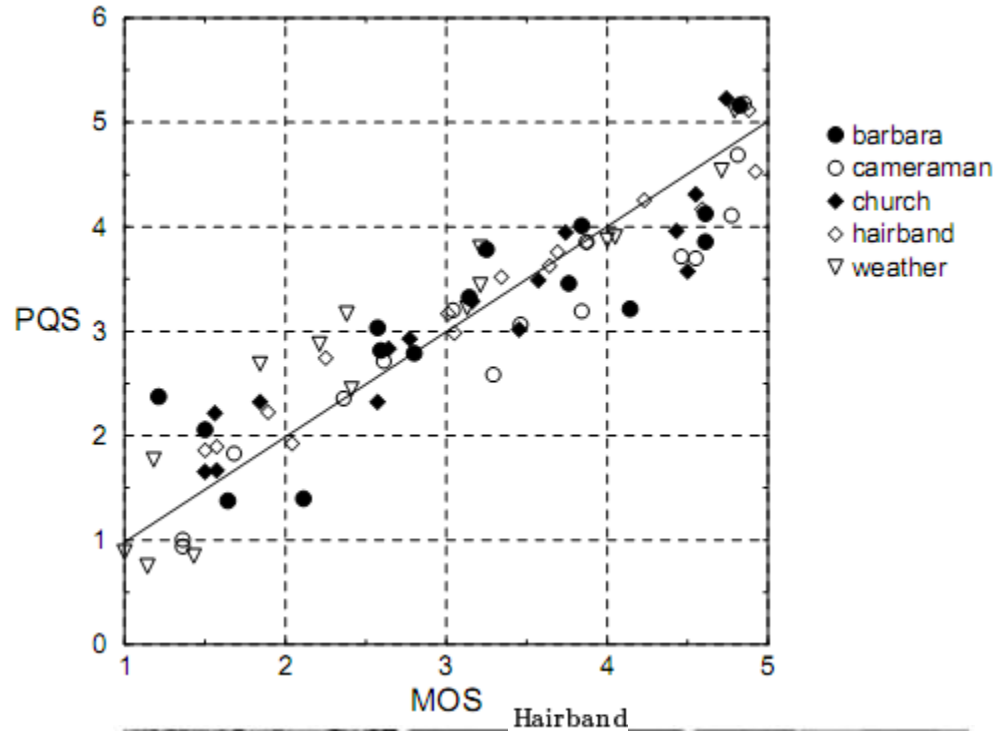
$$PQS = 5.632 - 0.068Z_1 - 1.536Z_2 - 0.0704Z_3$$

wartości i wektory własne

λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
4.19165	0.59144	0.19021	0.02392	0.00278

l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
0.47500	-0.24449	0.27083	-0.38709	0.70100
0.47198	-0.26829	0.32384	-0.31044	-0.70993
0.47526	-0.24723	0.01921	0.84271	0.04966
0.45058	0.10598	-0.86219	-0.20065	-0.04604
0.35030	0.89213	0.27936	0.05793	-0.00216

PQS – efekty oceny



Church

Weather

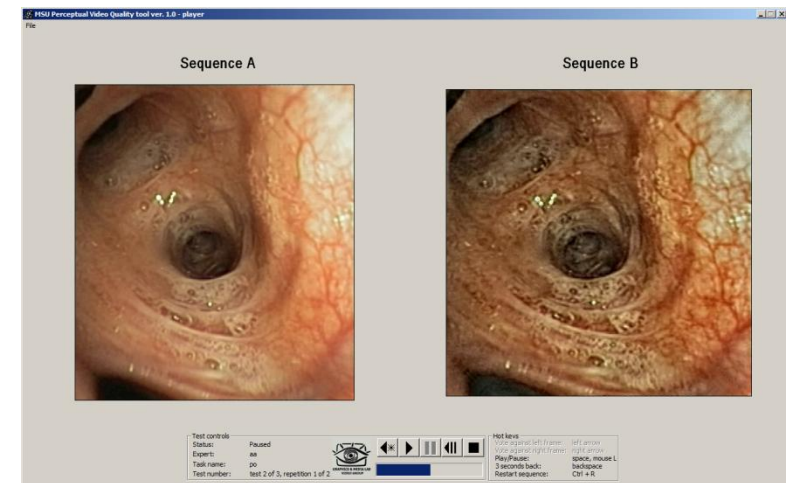
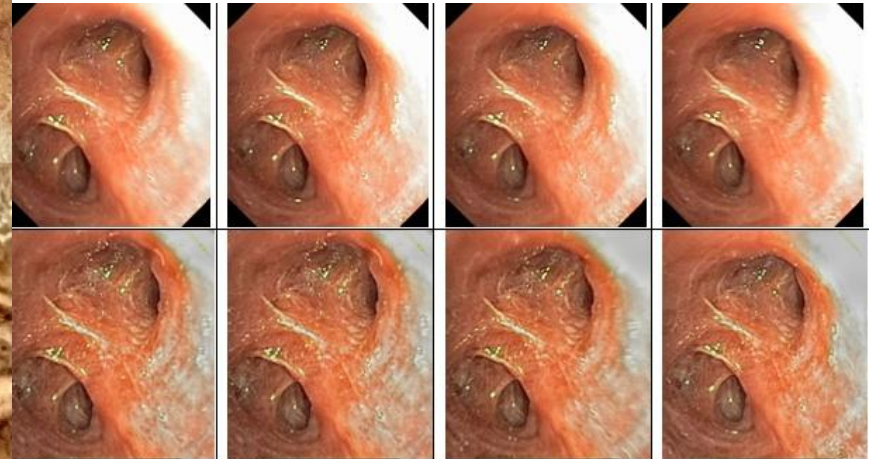
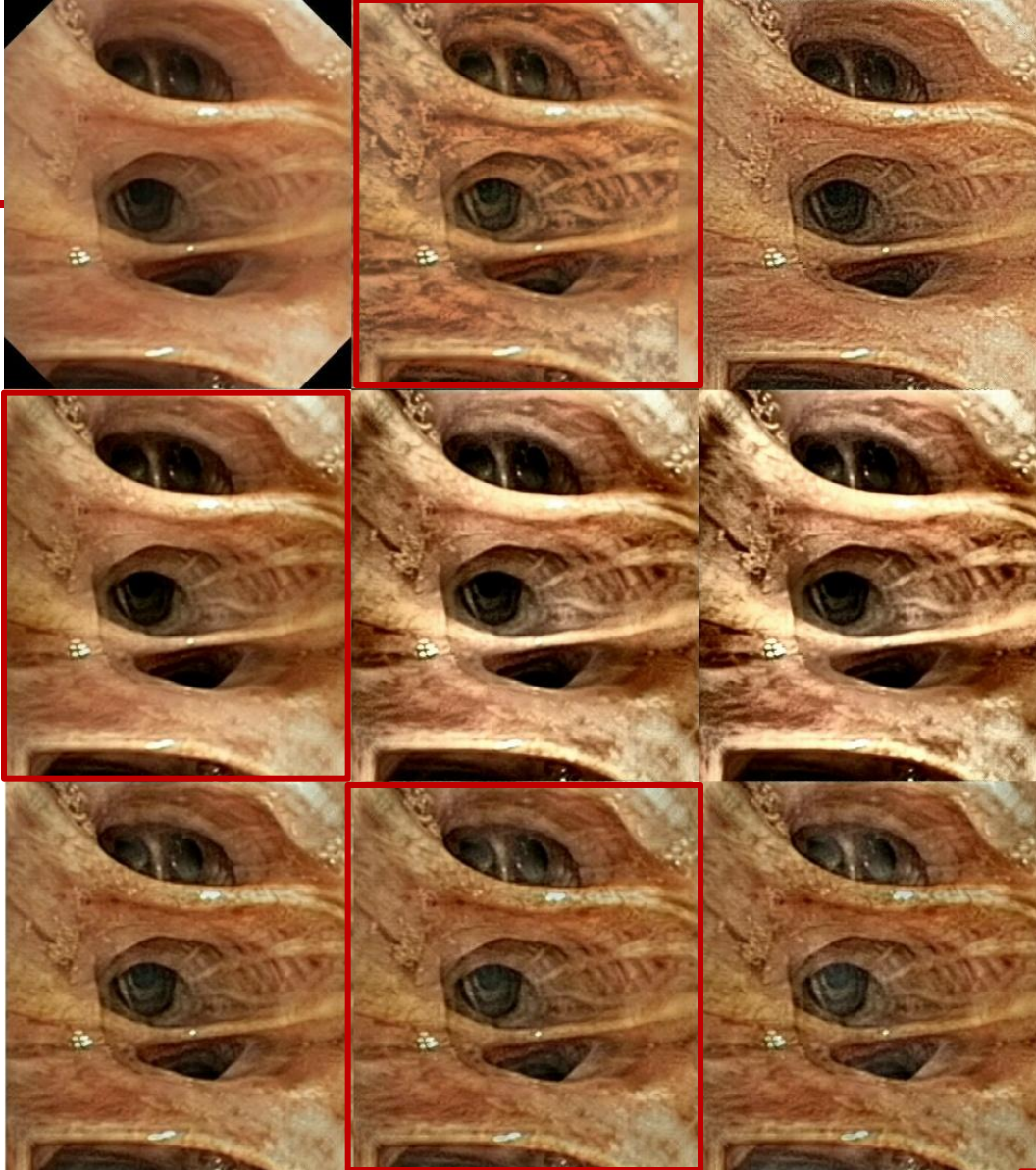


Barbara

Cameraman

Factors	R	R^*	$E\{ error \}$
1	0.5665	0.5582	0.8347
2	0.5373	0.5282	0.8510
3	0.5714	0.5633	0.8269
4	0.7426	0.7384	0.6551
5	0.8985	0.8971*	0.4268
1 2	0.5547	0.5461	0.8418
1 3	0.5729	0.5564	0.8289
1 4	0.7499	0.7417	0.6362
1 5	0.9001	0.8972	0.4206
2 3	0.5779	0.5616	0.8222
2 4	0.7539	0.7459	0.6336
2 5	0.8991	0.8962	0.4236
3 4	0.7600	0.7522	0.6302
3 5	0.9015	0.8986	0.4144
4 5	0.9180	0.9156*	0.3773
1 2 3	0.5716	0.5550	0.8265
1 2 4	0.7516	0.7435	0.6352
1 2 5	0.8996	0.8967	0.4220
1 3 4	0.7600	0.7522	0.6302
1 3 5	0.9015	0.8986	0.4144
1 4 5	0.9271	0.9239	0.3536
2 3 4	0.7600	0.7522	0.6302
2 3 5	0.9015	0.8986	0.4144
2 4 5	0.9302	0.9271*	0.3460
3 4 5	0.9279	0.9247	0.3551
1 2 3 4	0.7600	0.7522	0.6302
1 2 3 5	0.9015	0.8986	0.4144
1 2 4 5	0.9285	0.9253*	0.3501
1 3 4 5	0.9279	0.9247	0.3551
2 3 4 5	0.9279	0.9247	0.3551
1 2 3 4 5	0.9279	0.9247	0.3551

Przykład: ulepszanie badań bronchoskopowych



Skala ocen: -3 ... 3

Obserwatorzy	Metoda	MSU SS	WHE	CL1	CL2	CL3	WA1	WA2	WA3
Lekarze	Średnia ocen	1.94	-1.81	0.16	-1.04	-1.59	0.66	1.44	1.41
	Odch. Std.	0.08	0.44	0.66	0.05	0.47	0.04	0.08	0.22
Inżynierowie	Średnia ocen	-0.10	-0.44	1.58	-0.42	-1.33	1.40	1.52	1.47
	Odch. Std.	1.96	1.42	0.54	1.81	1.76	0.55	0.99	1.46

Przykład skali radiologicznej obejmującej interpretację treści diagnostycznej

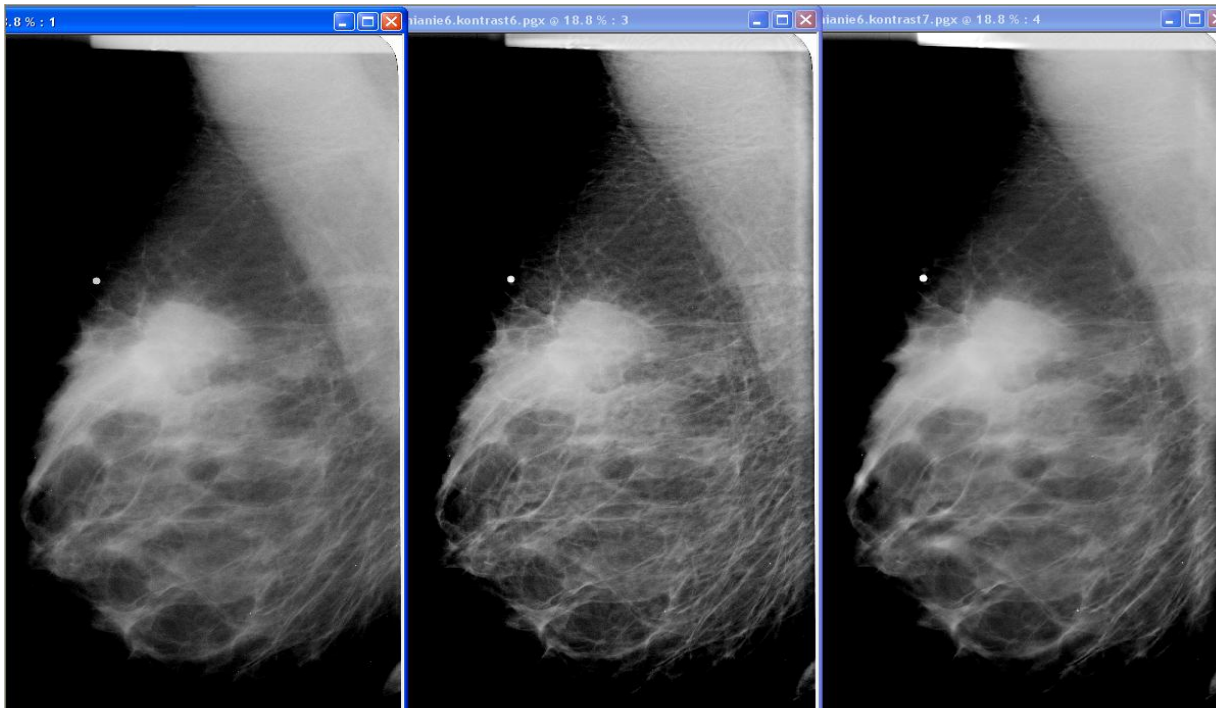
Kategoria k	Wartość skali ocen s_k	Opis słowny charakteryzujący wiarygodność diagnostyczną obrazów
1	0.	Brak symptomów patologicznych
2	1.	
3	2.	Nieznacznie zarysowana zmiana, przypuszczalnie patologiczna
4	3.	
5	4.	Rozróżnialne cechy patologiczne struktur
6	5.	
7	6.	
8	7.	Wyraźne cechy o charakterze patologicznym
9	8.	
10	9.	Niewątpliwa zmiana patologiczna w obrazie
11	10.	

Poprawa percepcji mammogramu - wyniki testu subiektywnego z oceną ogólnej jakości obrazów

Średnia ocena lekarza		Ogólnie	Mikrozwapnienia	Guzy spikularne	Guzy dobrze odgraniczone
Zestaw parametrów	k6	+1.5	+2 (?)	+1.58	+1.25
	k7	+0.59	+0.5 (?)	+0.8	0

Średnia ocena lekarza		Subtelność (widoczność) zmiany			
		1	2	3	5
Zestaw parametrów	k6	+1	+1	+1.71	+1.5
	k7	+1	+1	+0.64	+0.33

Skala ocen	Opis słowny charakteryzujący jakość obrazu
3	Zdecydowanie lepsza
2	Lepsza
1	Nieznacznie lepsza
0	Porównywalna z oryginałem
-1	Nieznacznie gorsza
-2	Gorsza
-3	Zdecydowanie gorsza



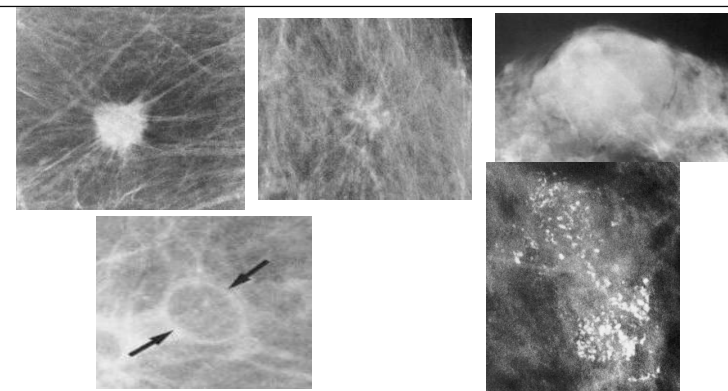
-16 obrazów z bazy DDSM o rozdzielczości 43.5 mikronów/piksel z 12-bitową głębią koloru

Testy oceny percepcji – bardziej szczegółowa ocena kluczowych elementów jakościowych obrazowań

Lp.	Obraz	Ocena średnia					Lp.	Obraz	Ocena	
		kontrast	ostrość	kształt	zarysy	suma			kontrast	ostrość
1.	A	2,22	2,36	2,43	2,71	9,72	31.	Daj1	2,29	2,29
2.	Aj10	2,14	2,00	2,14	2,29	8,57	32.	Daj04	1,57	1,14
3.	Am10	2,43	2,43	2,71	2,57	10,14	33.	E	2,36	2,50
4.	Aj6	2,00	2,00	2,14	2,14	8,29	34.	Ej10	2,71	2,57
5.	Am6	2,29	2,00	2,14	2,14	8,57	35.	Em10	2,43	2,43
6.	Aj1	2,29	2,14	2,43	2,29	9,14	36.	Ej6	2,43	2,43
7.	Am1	2,29	2,00	2,43	2,57	9,29	37.	Em6	2,57	2,57
8.	Aj04	1,29	1,00	1,00	1,14	4,43	38.	Ej1	1,71	1,29
9.	Am04	1,71	1,29	1,86	2,29	7,14	39.	Em1	2,14	1,86
10.	B	2,65	2,79	2,64	2,64	10,72	40.	Ej04	1,29	1,00
11.	Bj10	2,57	2,43	2,71	2,71	10,43	41.	Em04	1,57	1,00
12.	Bm10	2,57	2,86	2,43	2,57	10,43	42.	F	2,43	2,29
13.	Bj6	2,29	2,29	2,43	2,57	9,57	43.	Fj10	2,57	2,57
14.	Bm6	1,71	1,57	2,00	2,00	7,29	44.	Fm10	2,29	2,43
15.	Bj1	1,86	1,29	1,71	2,00	6,86	45.	Fj6	2,29	2,43
16.	Bm1	1,86	1,57	1,57	1,43	6,43	46.	Fm6	2,57	2,00
17.	Bj04	1,14	1,00	1,00	1,00	4,14	47.	Fj1	1,57	1,57
18.	Bm04	1,29	1,00	1,00	1,00	4,29	48.	Fm1	1,57	1,29
19.	C	2,22	2,43	2,58	2,65	9,86	49.	Fj04	1,00	1,00
20.	Cj10	2,57	2,86	3,00	2,86	11,29	50.	Fm04	1,14	1,00
21.	Cm10	2,43	2,43	2,29	2,29	9,43	51.	G	2,43	2,43
22.	Cj6	2,57	2,71	2,57	2,57	10,43	52.	Gj10	2,14	2,00
23.	Cm6	2,14	2,29	2,14	2,29	8,86	53.	Gj6	2,14	2,29
24.	Cj1	1,86	1,57	2,00	2,00	7,43	54.	Gj1	2,00	2,00
25.	Cm1	2,29	1,71	2,29	2,43	8,71	55.	Gj04	1,14	1,29
26.	Cj04	1,57	1,00	1,43	1,57	5,57	56.	H	2,29	2,43
27.	Cm04	1,43	1,00	1,00	1,00	4,43	57.	Hj10	2,43	2,57
28.	Da	2,43	2,57	2,57	2,71	10,29	58.	Hj6	2,71	2,43
29.	Daj10	2,71	2,43	2,29	2,43	9,86	59.	Hj1	2,29	2,00
30.	Daj6	2,14	2,29	2,43	2,43	9,29	60.	Hj04	1,43	1,29

Test OCENY	Obraz	Kontrast 1-3 (uwagi)	Ostrość 1-3 (uwagi)	Zarysy 1-3 (uwagi)	Kształt 1-3 (uwagi)
Część druga	oam				
	oa2k				
	oa0z				
	...				
	...				
	oocvbvdf				
	oogfj7				
op4mjd8v					
Uwagi ogólne					

formularze testów



Miary skalarne	Korelacja z <i>WD</i>	Miary skalarne	Korelacja z <i>WD</i>
PQS: Φ_1	0.7815	<i>MD</i>	0.8543
PQS: Φ_2	0.6115	<i>MSE</i>	0.6162
PQS: Φ_3	0.8112	<i>AD</i>	0.5903
PQS: Φ_4	0.8060	<i>CQ</i>	0.1644
PQS: Φ_5	0.6374	<i>IF</i>	0.6079
<i>PQS</i>	0.7537	<i>PQS</i> (optymalizowany)	0.8459
χ^2	0.7266	<i>AD+MD+χ^2</i>	0.8625
<i>PSNR</i>	0.5825	<i>OMW</i>	0.9028

Śledzony jest wpływ jakości zobrazowań na konkretne oceny i działania

OCENY UŻYTKOWE DOTYCZĄCE KONKRETNÝCH DECYZJI

Modele użytkowe i pragmatyczne efekty decyzyjne

- Określenie obszarów zainteresowania, obiektów istotnych (ROI,SOI)
- Poznanie treści istotnych (względem określonego celu)
- Interpretacja treści (protokoły działania, raporty)
- Ocena poprawności działania/podjętych decyzji zależnie od realnych uwarunkowań problemu (kontekst decyzyjny)



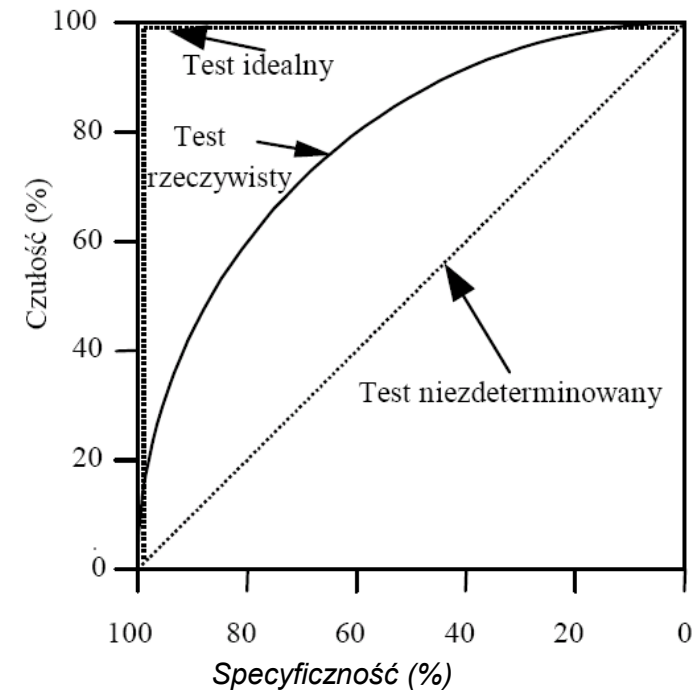
Ocena wiarygodności (przydatności) obrazów poprzez skutki ich wykorzystania

Oceniana jest użyteczność w konkretnym zastosowaniu

- Potrzeba dużych zbiorów wiarygodnych danych testowych (wysokie koszty)
 - Konieczny jest wiarygodny zespół ekspertów do weryfikacji (wysokie koszty)
 - Ustalenie 'złotego standardu' (wysokie koszty)
 - Projektowanie (uwarunkowania) i realizacja testu (wysokie koszty)
 - Statystyczne metody analizy, weryfikacja hipotez (niełatwe zadanie)
 - Formułowanie wniosków
-

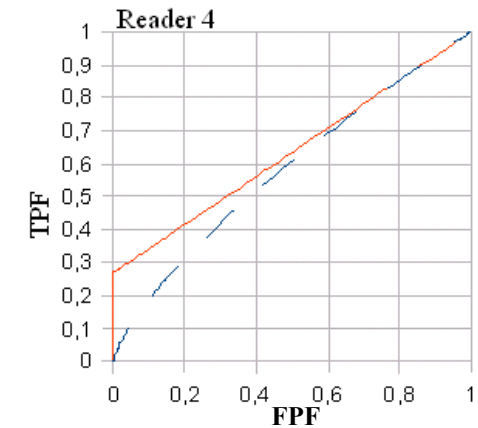
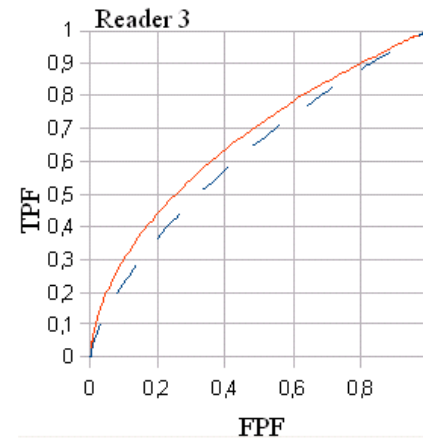
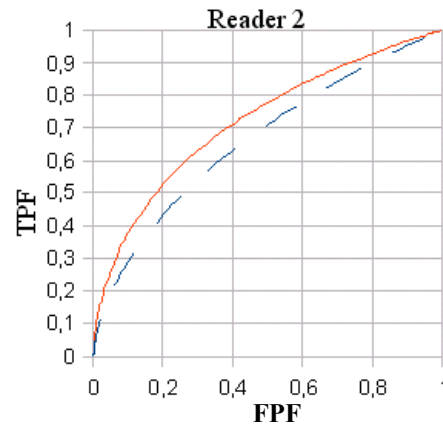
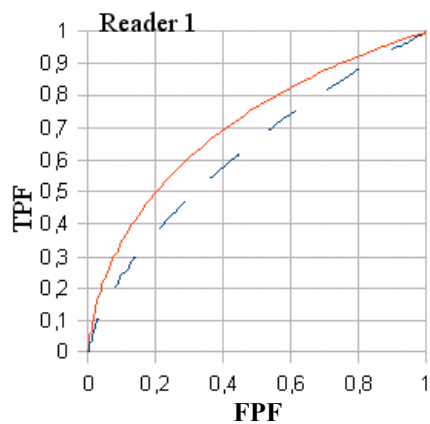
Przykład testu oceny użyteczności (medyczny)

		Warunki wyznaczone przez „złoty standard”		Wartości predykcyjne
		Patologia	Norma	
Wynik testu	Dodatni (+)	Prawdziwie dodatni <i>True Positive, TP</i>	Falszywie dodatni <i>False Positive, FP</i> (błąd I rodzaju)	Dodatnia $PPV = TP / (TP + FP)$
	Ujemny (-)	Falszywie ujemny <i>False Negative, FN</i> (błąd II rodzaju)	Prawdziwie ujemny <i>True negative, TN</i>	Ujemna $NPV = TN / (TN + FN)$
Współczynniki oceny jakości testu		Czułość = $TP / (TP + FN)$	Specyficzność = $TN / (TN + FP)$	



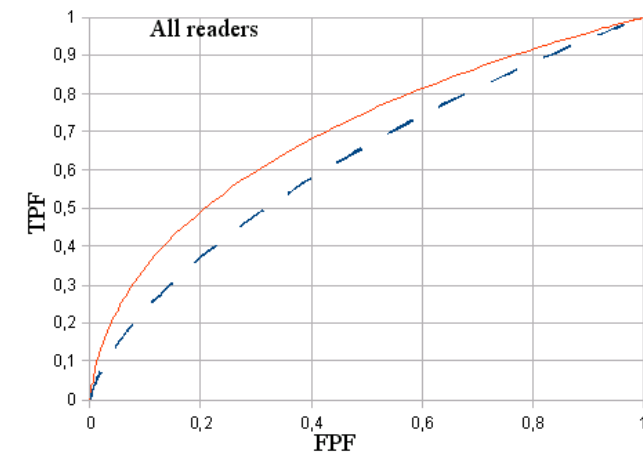
- Reprezentatywny zbiór badań testowych
- Detekcja obiektu/obiektów (np. patologii)
- Czułość, specyficzność
- Krzywa ROC, modyfikacje
- Weryfikacja hipotez statystycznych (czasochłonność, obiektywizacja ocen ekspertów, zapewnienie wiarygodnych/realnych warunków testu)

Przykładowa ocean i analiza statystyczna



Reader	AUC		Sensitivity		Specificity		Accuracy		PVP	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	.633	.712	0.387	0.432	0.800	0.809	0.474	0.516	0.879	0.889
2	.666	.721	0.440	0.533	0.800	0.800	0.516	0.589	0.892	0.909
3	.625	.693	0.533	0.773	0.650	0.650	0.558	0.747	0.851	0.892
4	.596	.640	0.200	0.280	0.900	1.000	0.347	0.432	0.882	1.000

DBM MRMC analysis	AUC		p-value	
	I	II	CBM	TRAP
All test cases (95)	.630	.686	.0026	.0074
Cases without movement artifacts (85)	.615	.677	.0011	.0086
Cases without significant asymmetry (89)	.639	.687	.0067	.0118
Cases without scarring (59)	.653	.739	.1502	.0005



Test z porównaniem wartości średniej

prosty test ze statystyką U

Mamy: dwie duże, niezależne próby pobrane z populacji niekoniecznie normalnych, o nieznanych wartościach średnich m_1 i m_2 i o nieznanych, lecz równych wariancjach σ_1^2 i σ_2^2 . Hipoteza: $H_0: m_1 = m_2$. Statystyka:

$$U = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}},$$

której rozkład przy prawdziwości hipotezy H_0 jest asymptotycznie normalny $N(0, 1)$,

n_1, n_2 - liczebności prób.

Weryfikacja hipotezy

Reguła postępowania jest następująca:

- przybliżamy wartości średnich i wariancji poprzez $\bar{x}_1, \bar{x}_2, s_1^2, s_2^2$,
- ustalamy poziom istotności α
- rozpatrujemy, którą z hipotez alternatywnych należy wziąć pod uwagę:

$$H_1: m_1 \neq m_2, \quad H_2: m_1 > m_2, \quad H_3: m_1 < m_2$$

- jeśli wybieramy H_1 , to stosujemy test dwustronny i **odrzucaamy hipotezę** H_0 na korzyść hipotezy H_1 , gdy dla obliczonej wartości

$$u_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

spełniona jest nierówność $|u_0| > u_\alpha$,

gdzie u_α jest wartością statystyki U wyznaczoną z tablicy rozkładu normalnego, dla

$$\text{której } P(|U| \geq u_\alpha) = \alpha.$$

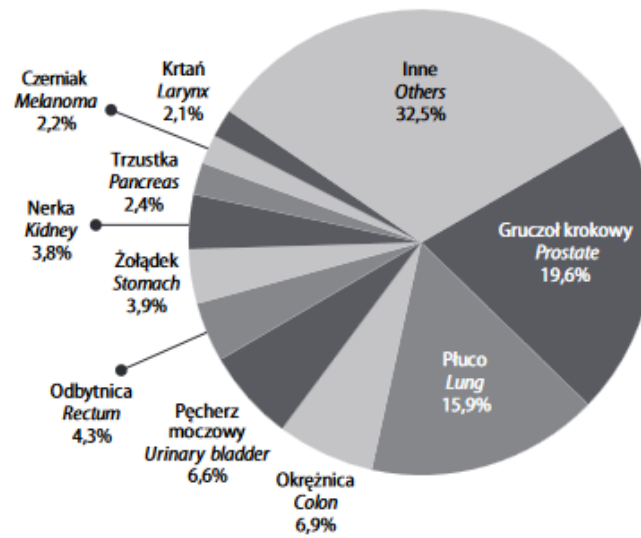
Jeśli hipotezą alternatywną względem hipotezy H_0 jest hipoteza H_2 to stosujemy test prawostronny i odrzucaamy H_0 na korzyść H_2 jeśli $u_0 > u_\alpha$ itd.

Pragmatyka w działaniu, czyli nieograniczona przestrzeń rozwiązań (nie ma lepszego przykładu zastosowań teorii informacji)

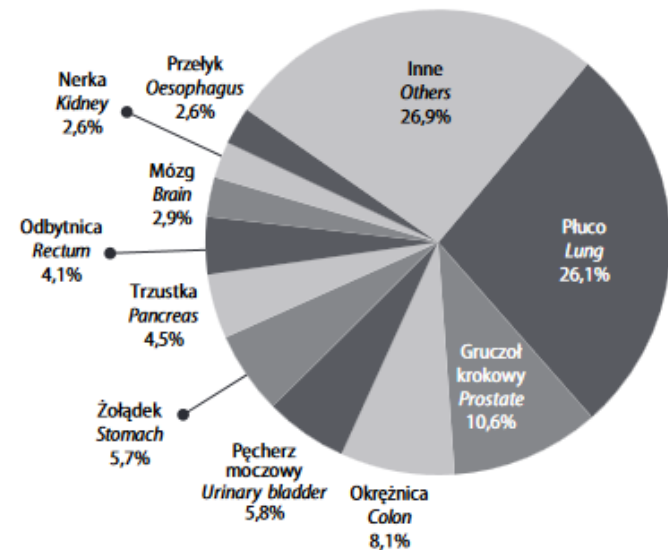
DIAGNOSTYKA MEDYCZNA

Poważne problemy – nowotwory złośliwe w Polsce

RYSUNEK 2.1. Struktura zachorowań u mężczyzn
FIGURE 2.1. Structure of incidence, males



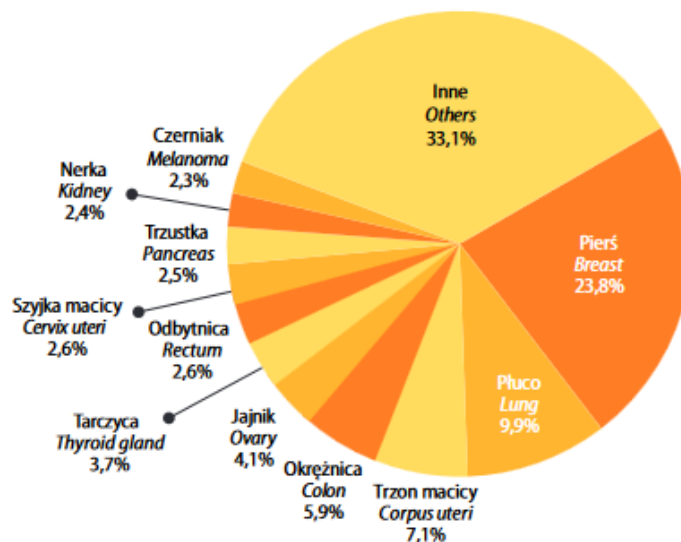
RYSUNEK 2.3. Struktura zgonów u mężczyzn
FIGURE 2.3. Structure of deaths, males



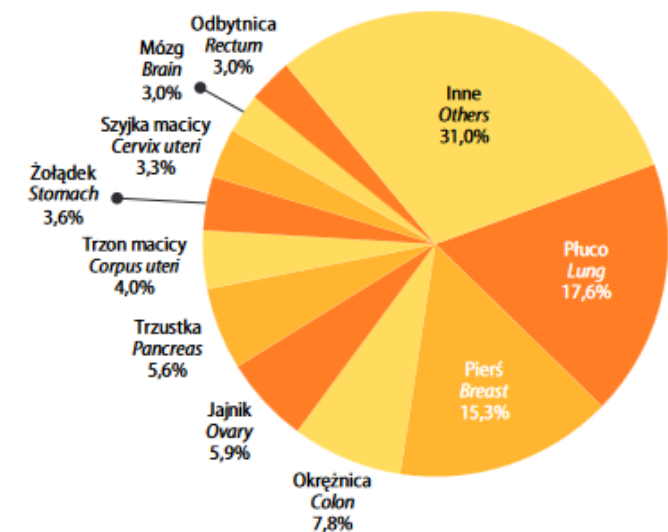
NOWOTWORY ZŁOŚLIWE W POLSCE W 2020 ROKU

CANCER IN POLAND IN 2020

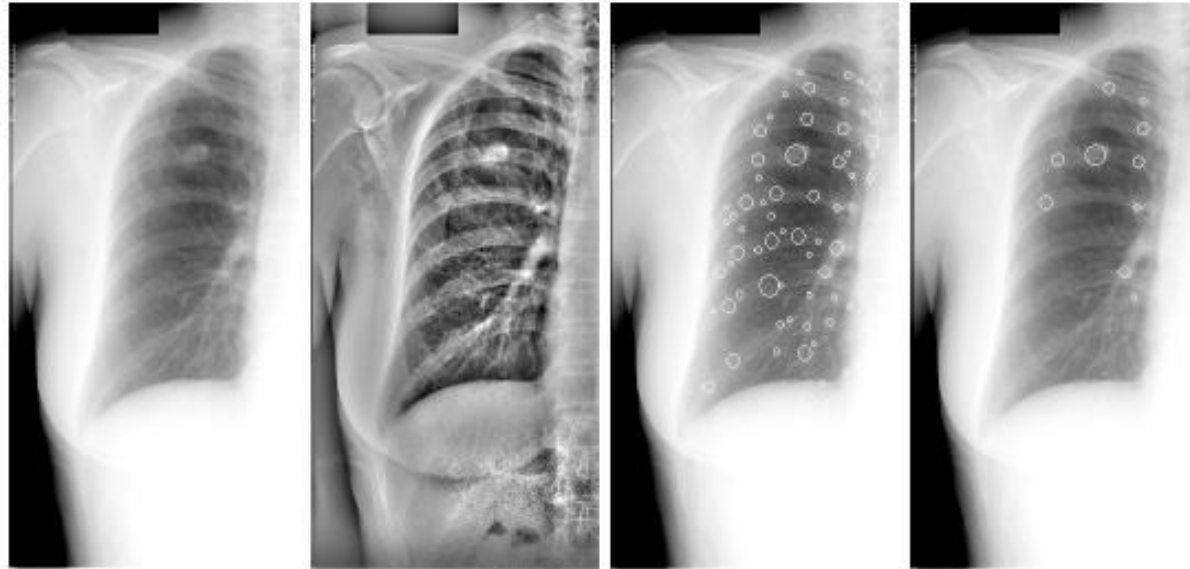
RYSUNEK 2.2. Struktura zachorowań u kobiet
FIGURE 2.2. Structure of incidence, females



RYSUNEK 2.4. Struktura zgonów u kobiet
FIGURE 2.4. Structure of deaths, females



Detekcja raka w radiografii płuc

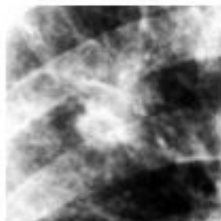


oryginał

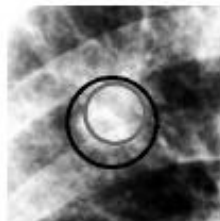
poprawa kontrastu

detekcja kandydatów

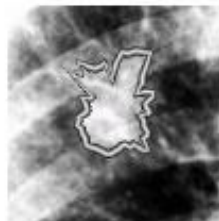
selekcja kandydatów



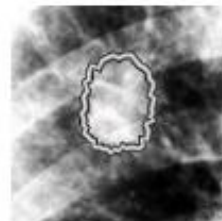
zmiana



detekcja

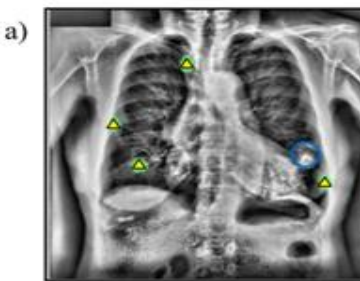
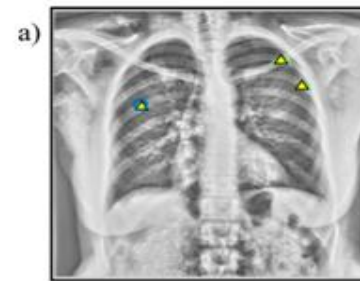
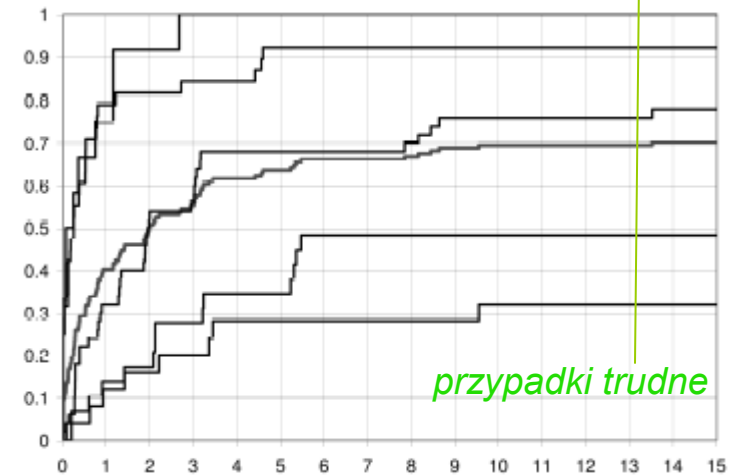


segmentacja

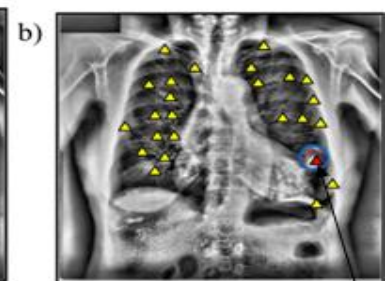
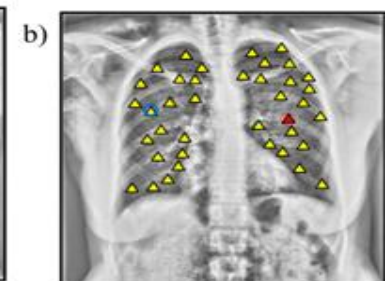


segmentacja (z przetwarzaniem)

krzywe FROC



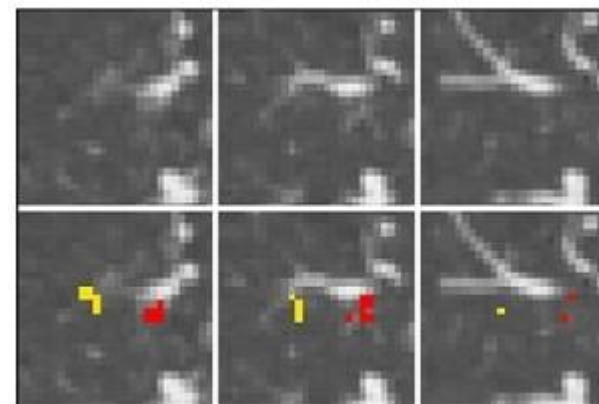
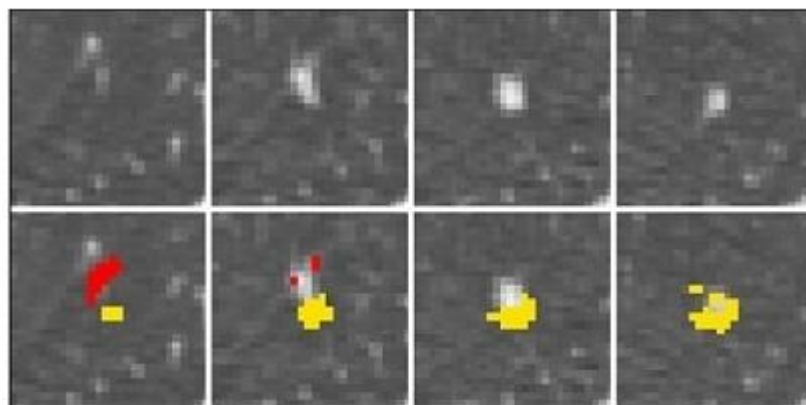
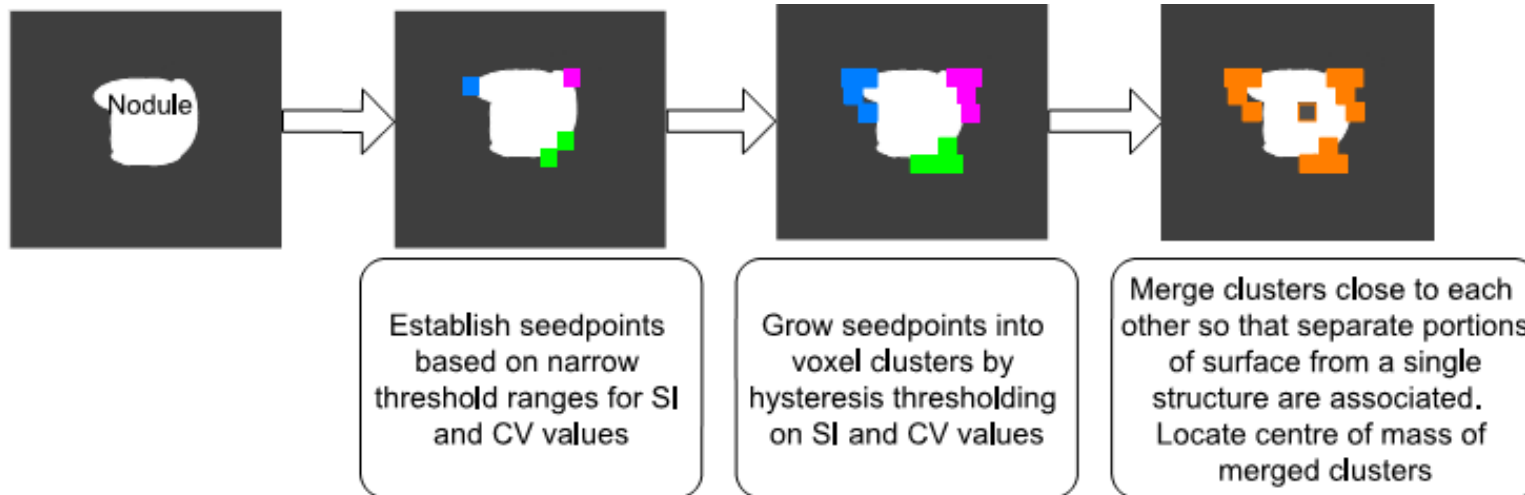
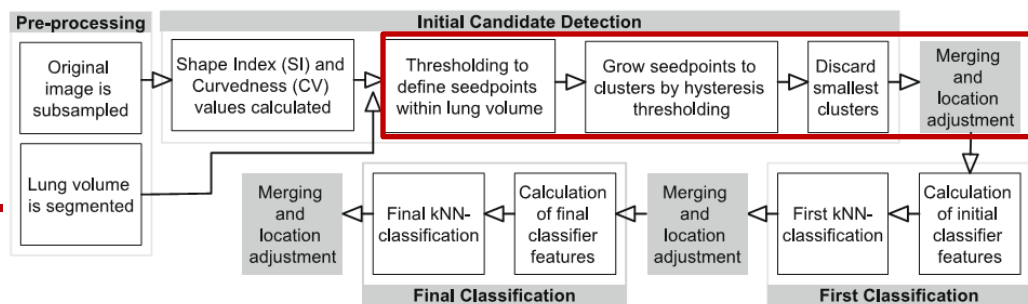
z selekcją



bez selekcji

trafit

Od detekcji pojedynczych punktów krawędzi do wykrycia guza ...



Łączone obszary - po lewej wskazanie prawdziwe, po prawej - fałszywe

Badanie mammograficzne (rak sutka): akwizycja i rodzaje guzów



Kształt

okrągły



owalny



płatka



nieregularny



Brzeży (kontury)

dobrze
odgraniczony



mikropłatkowe



częściowo
zatarty



źle określony



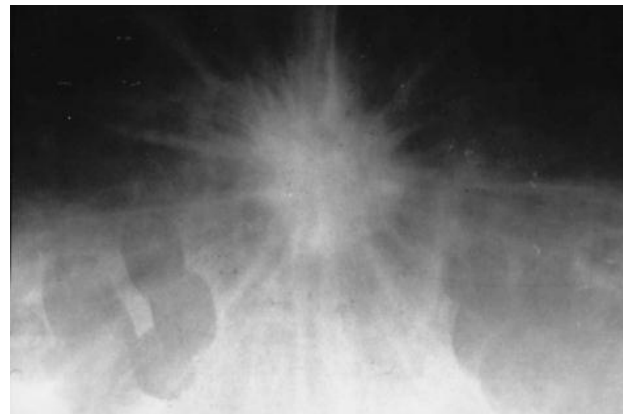
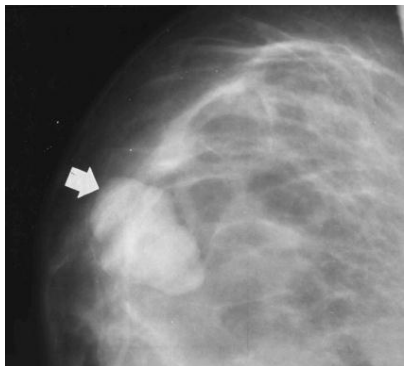
spikularny



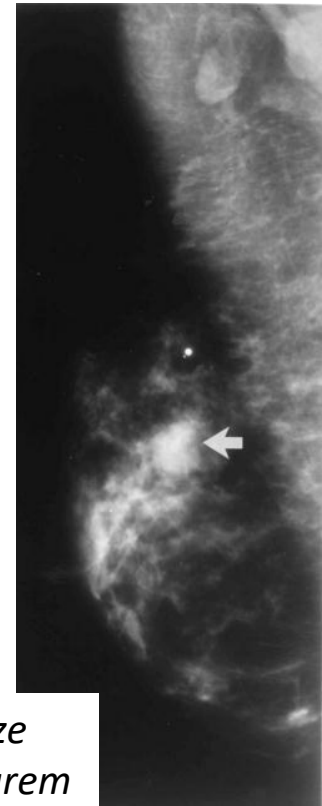
według leksykonu BI-
RADS (Breast Imaging
Reporting and Data
System)

podstawowa projekcja
MLO: skośna (kąt lampy
40-60%)

uzupełniająca projekcja
CC: kranio-kaudalna



*nieregularny kształt ze
spikulami*



*nieregularny kształt ze
źle określonym konturem*

zmiana łagodna

łagodna cysta

Mikrozwapnienia

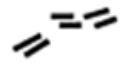
(złogi wapnia o rozmiarach poniżej 1 mm)

Zwykle łagodne

obrączkowate



naczyniowe



zgrubne



duże, wydłużone



okrągłe (punkcikowate)



skorupa jajka



mleczko wapnia



Interpretacja pośrednia

bezpostaciowy, niewyraźny

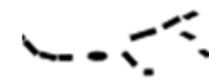
według leksykonu BI-RADS

Bardziej prawdopodobna złośliwość zmiany

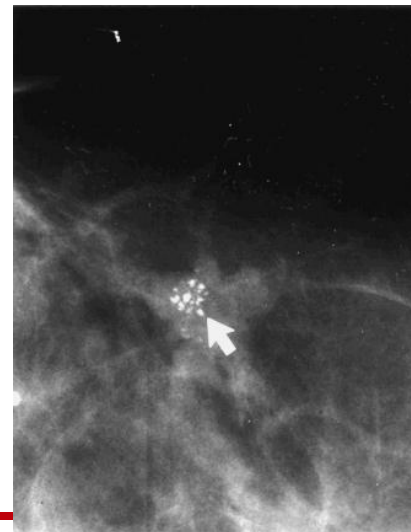
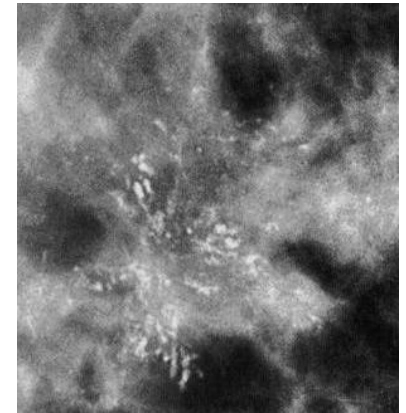
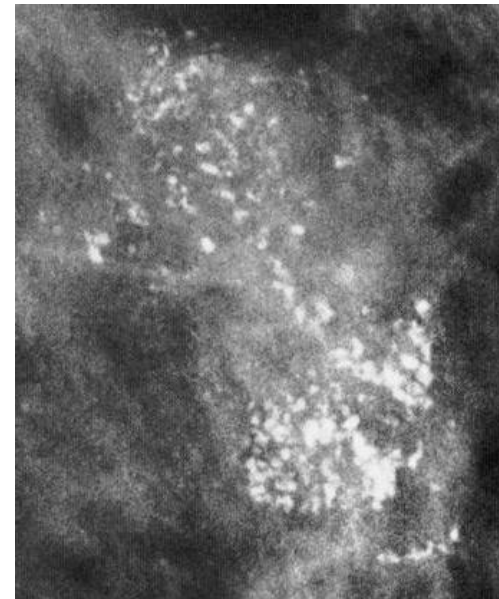
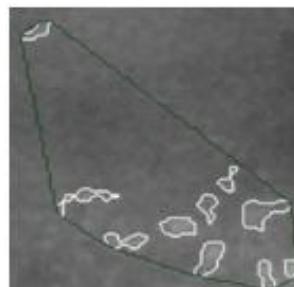
nieregularne

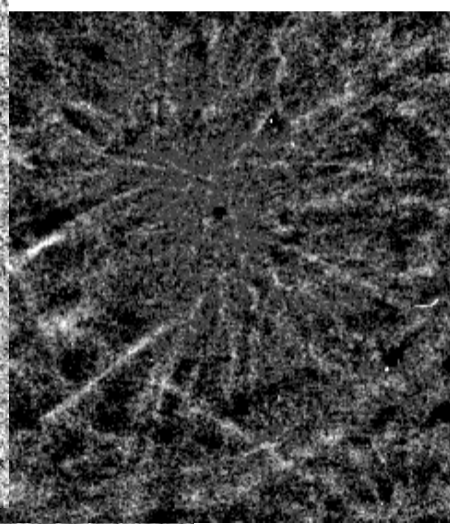
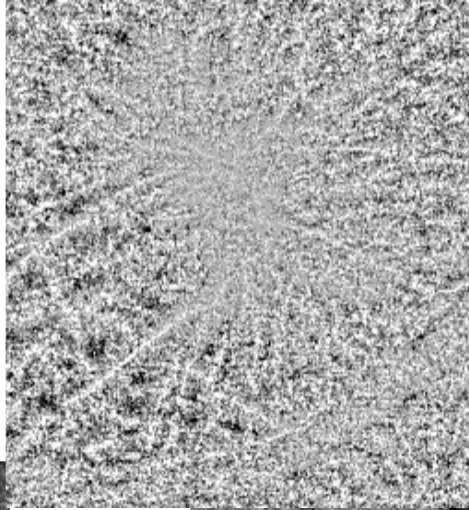
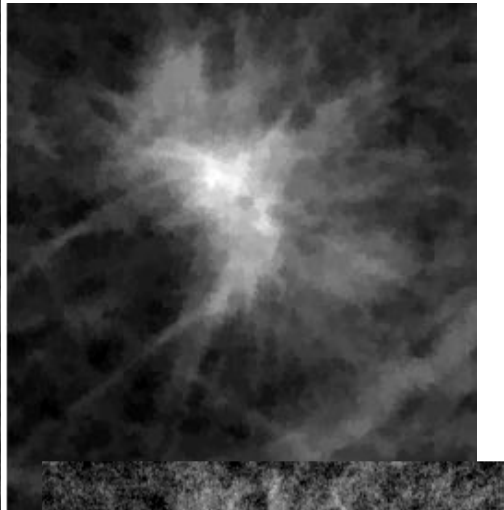
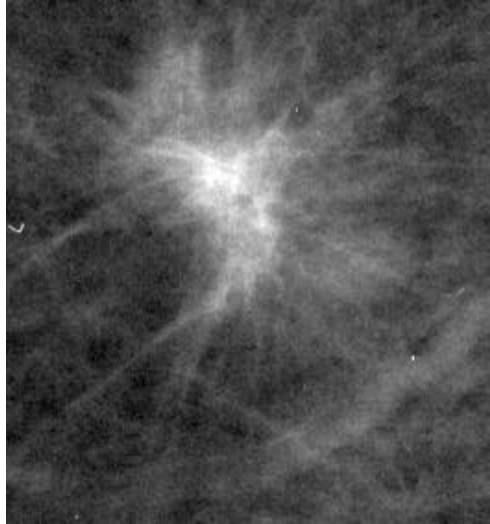


cienkie, linearne, rozgałęziające się (robaczkowate)

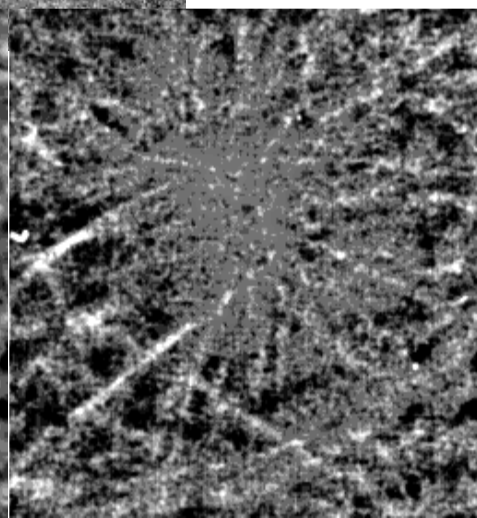
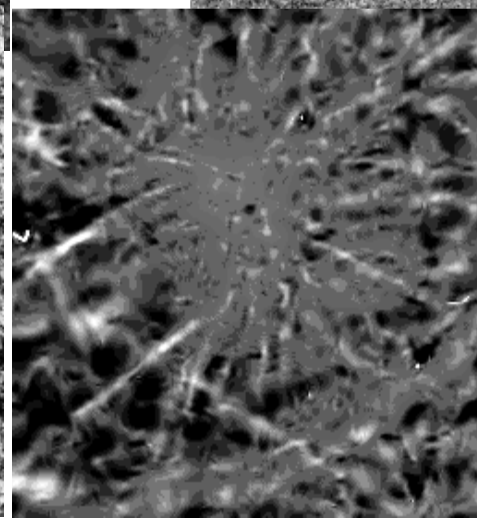
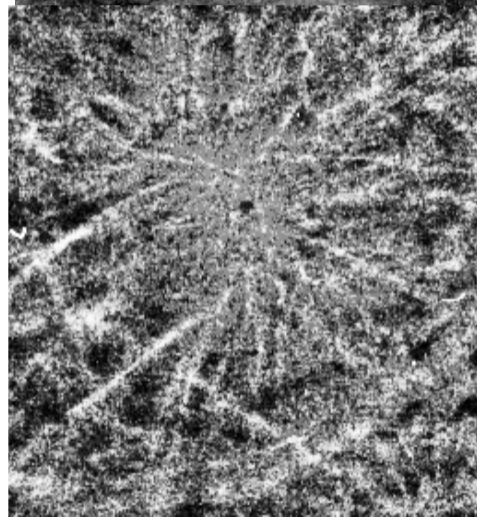
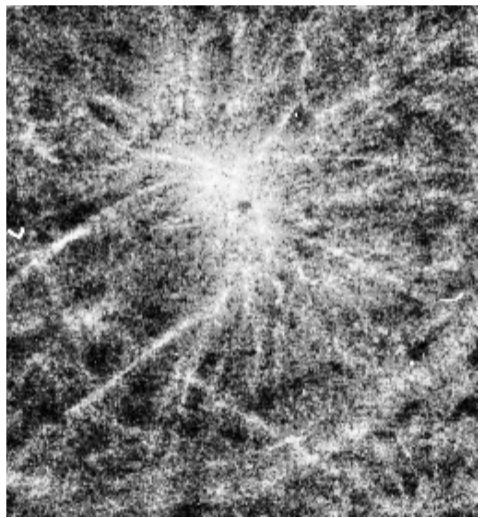
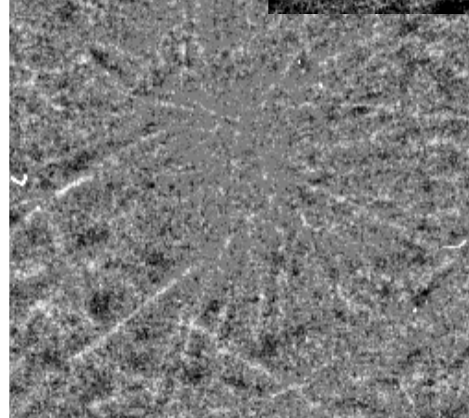
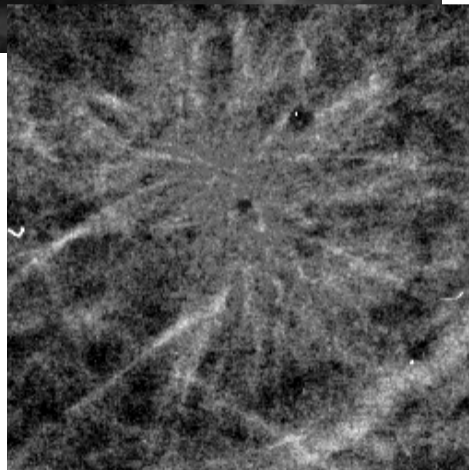


Klastry mikrozwapnień (ponad 5 w $P < 2\text{cm}^2$)



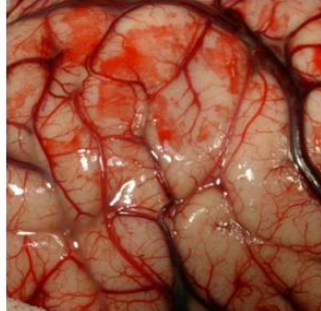
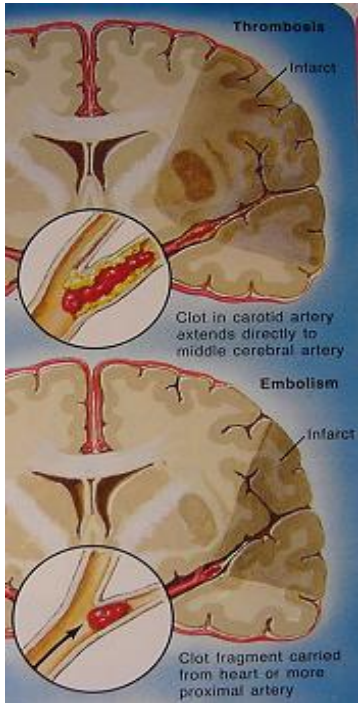


Ekstrakcja
spikuli ...



Nagła choroba mózgu: UDAR niedokrwienny

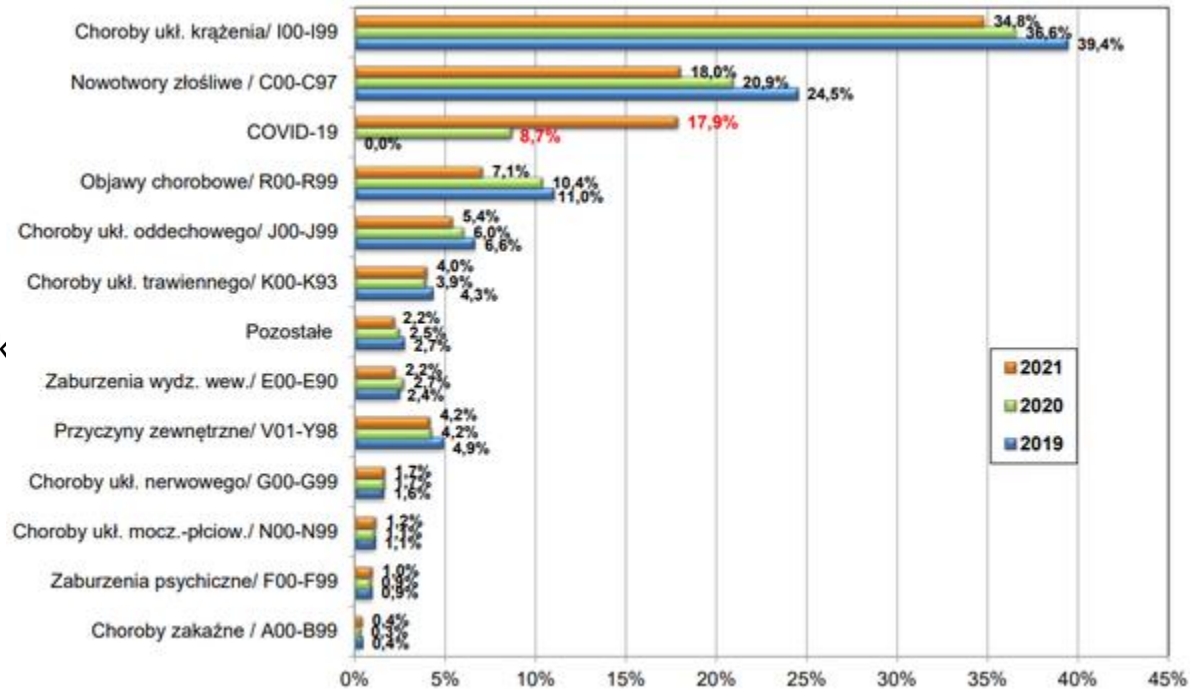
Jedna z najcięższych i najbardziej niszczących chorób: **druga przyczyna śmiertelności w skali świata (WHO), pierwsza przyczyna niepełnosprawności**



niedokrwienny (błąd obrzęk kory z wąskimi tętnicami)

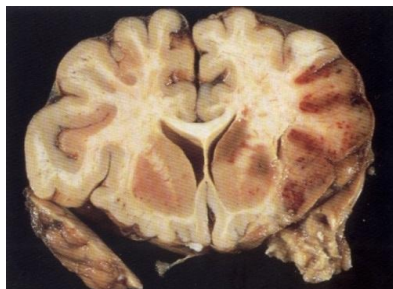


wylew (krwiałk śródmózgowy w lewej półkuli)

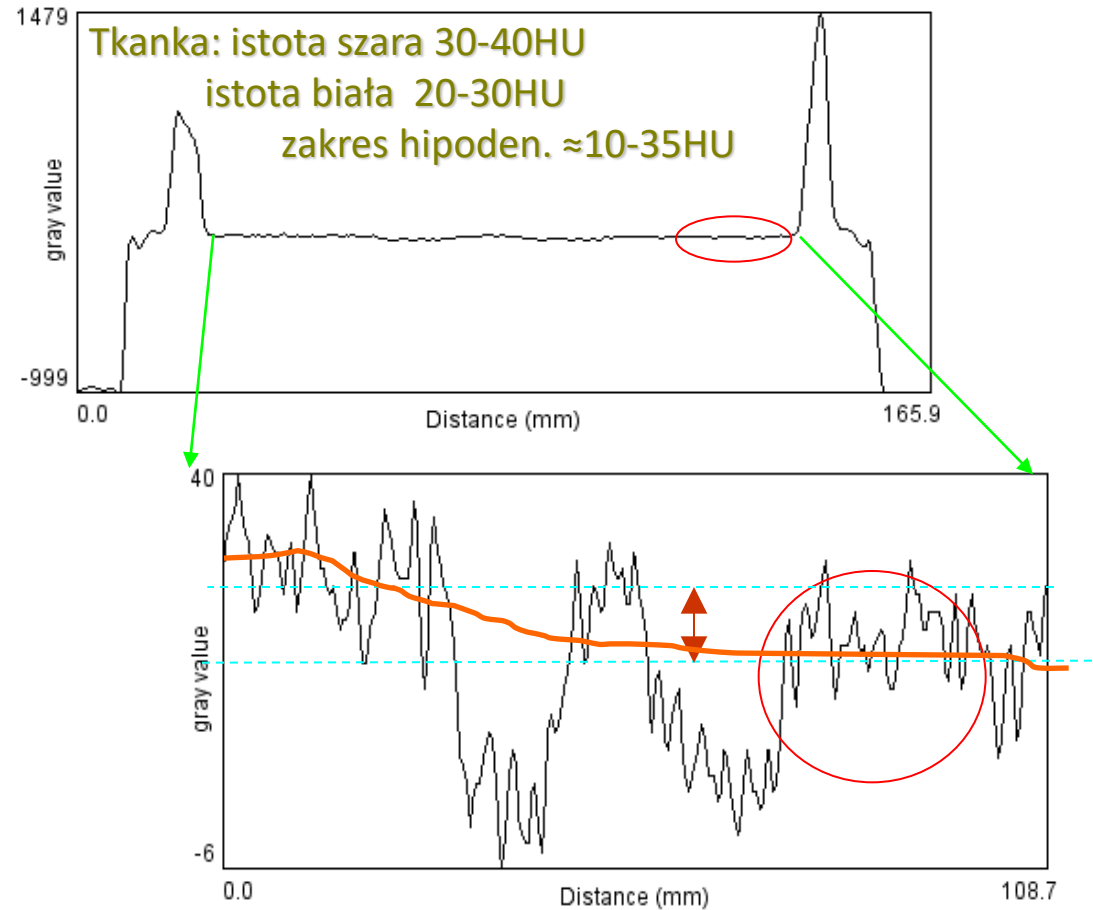
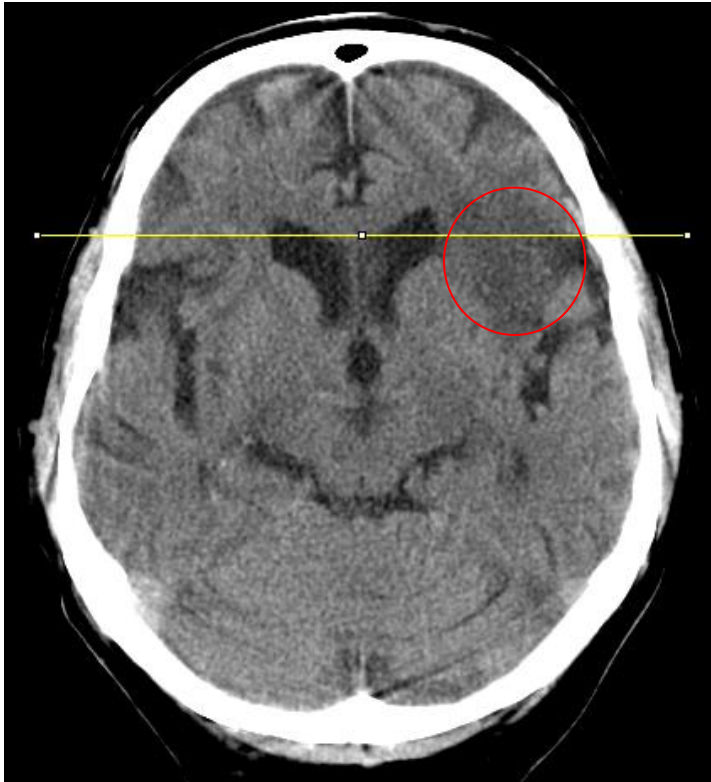


„Paradoks: chociaż udarowi mózgu można skutecznie zapobiegać, to ciągle zwiększa się częstość jego występowania” (1mln w dwa lata)

prof. H. Kwieciński

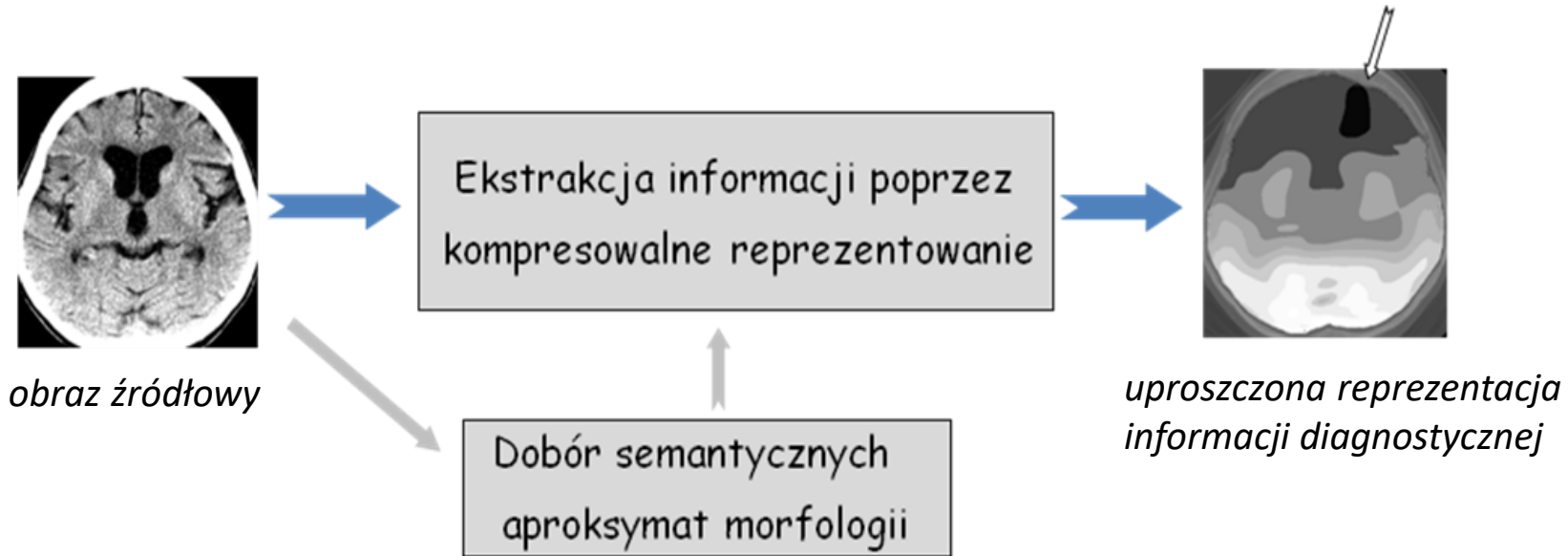


Wydobywanie informacji ukrytej

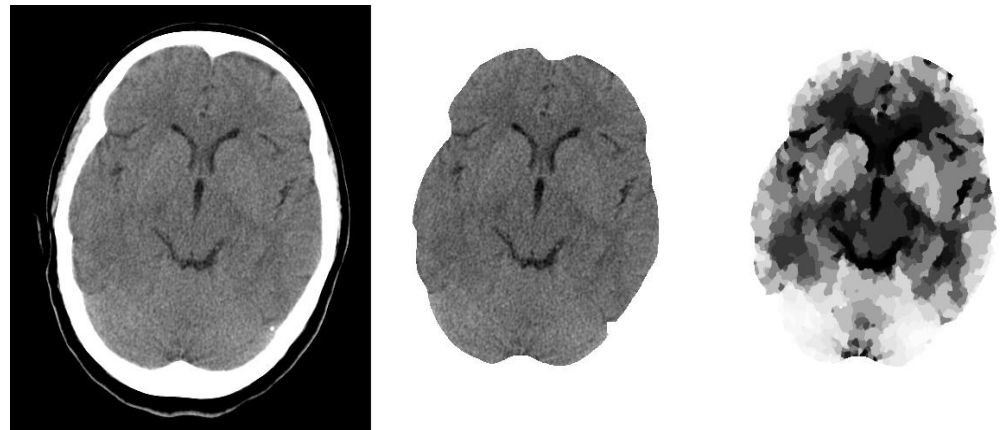


Zmiany są (eksperymenty ECASS) : **2,6-10,2** HU w 4h,
ale artefakty do 14HU i szum \pm 4HU, rozdzielczość kontrastu (typowe okno): 4HU

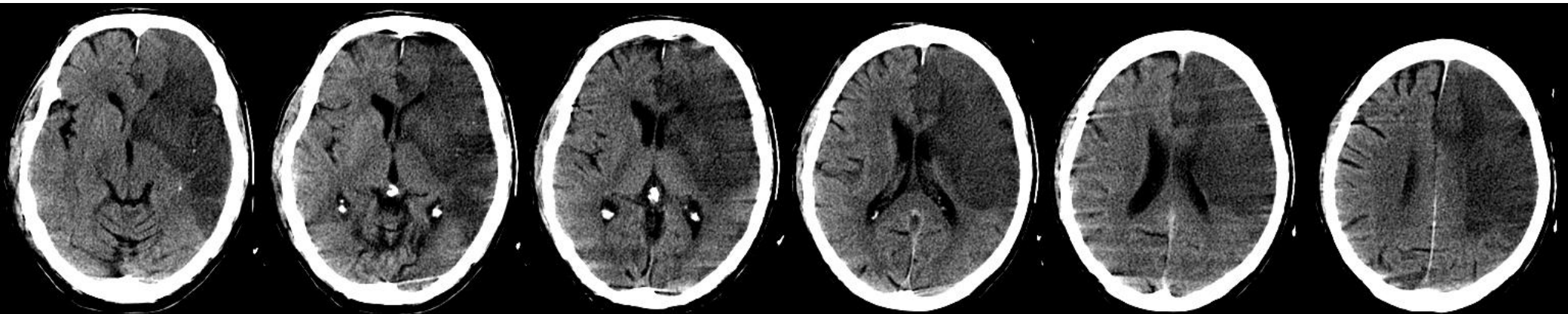
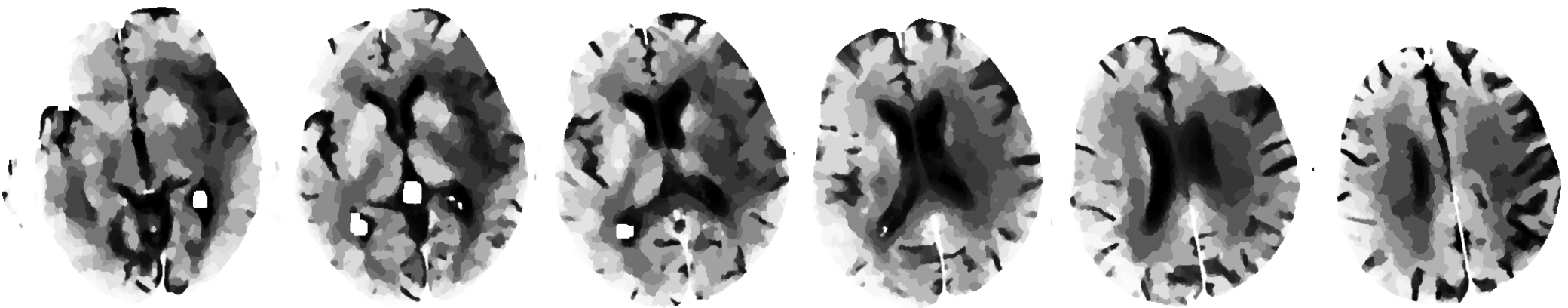
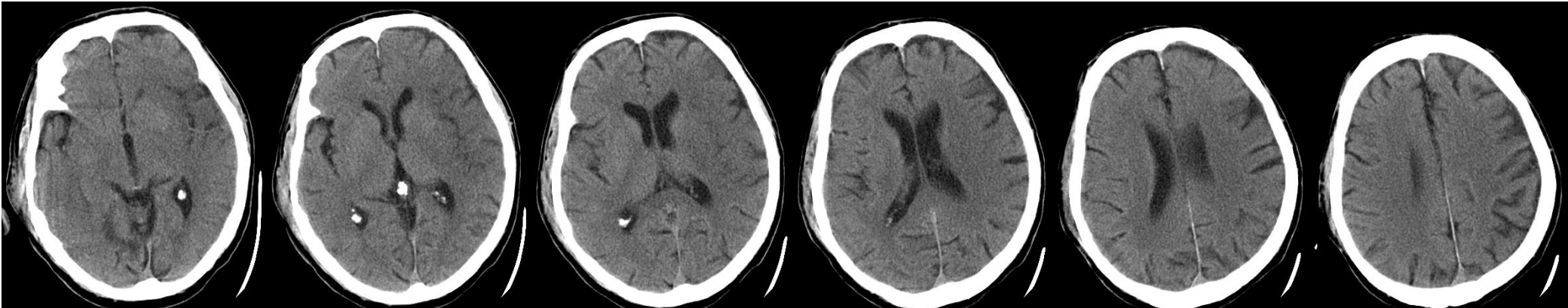
Klarowność przekazu informacji – rozpoznawanie udaru



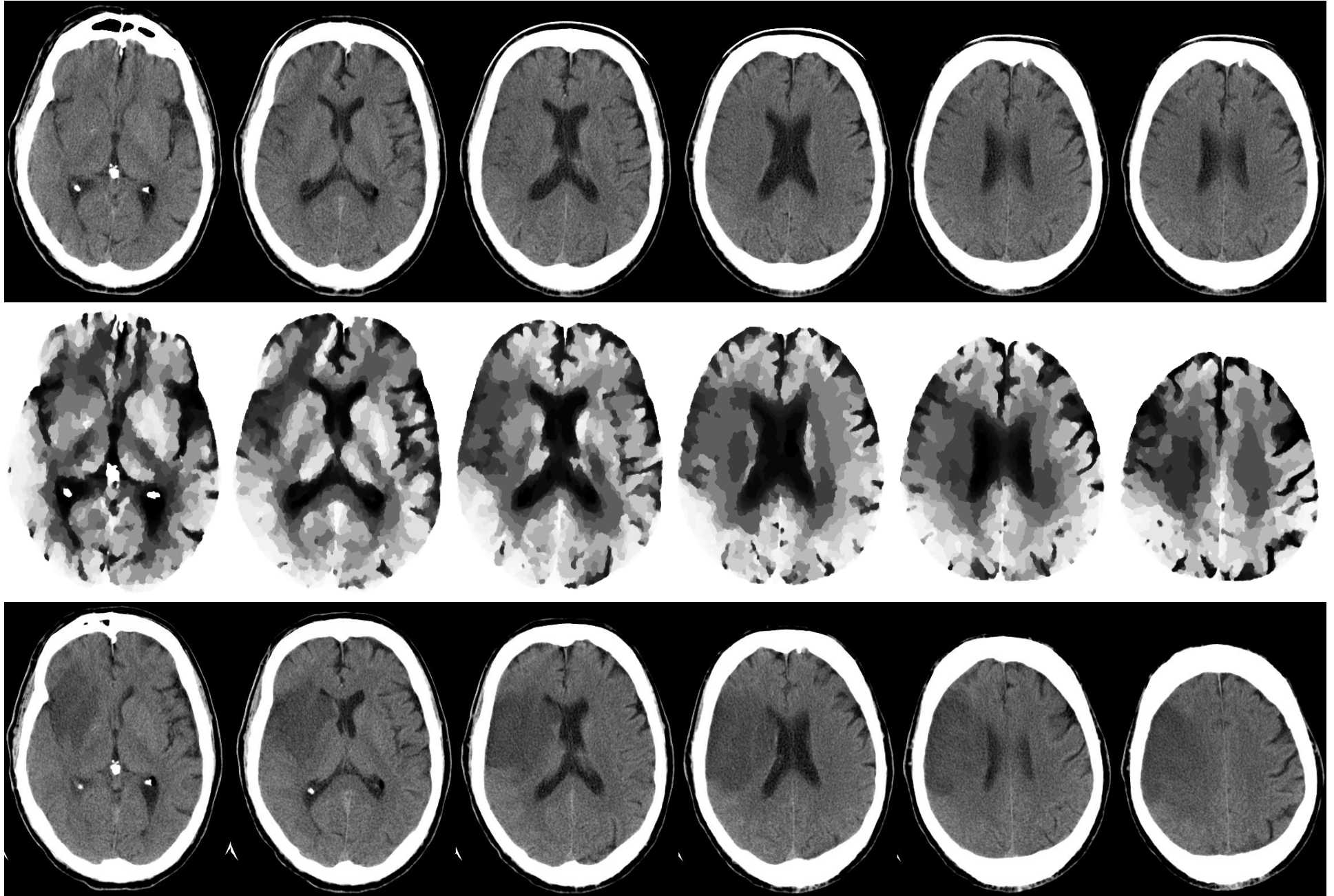
- Redukcja nadmiarowości
- Koncentracja na zasadniczych przesłankach do interpretacji
- Pomoc poprzez uproszczenie form wnioskowania



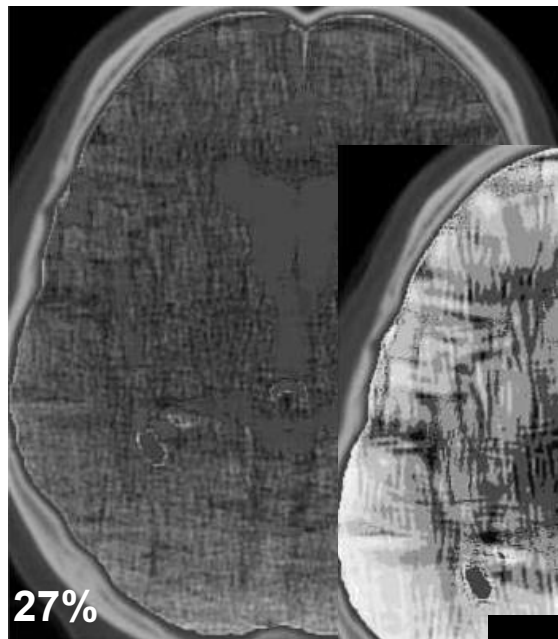
5% mózgu umiera co 5 minut,
czyli problem szybkiego i skutecznego działania



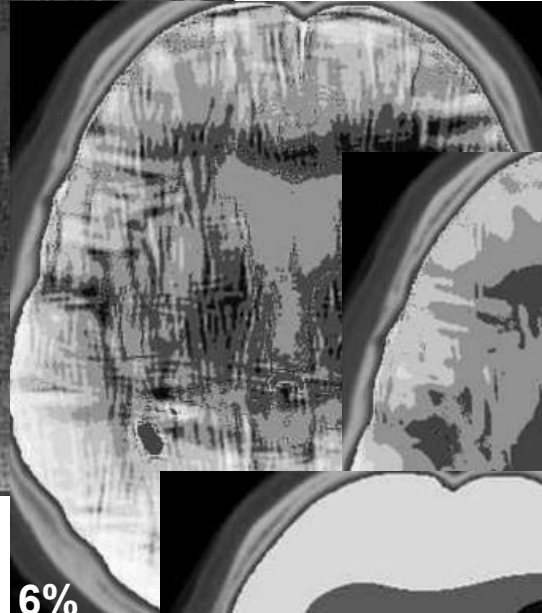
Przekonujące efekty ekstrakcji informacji



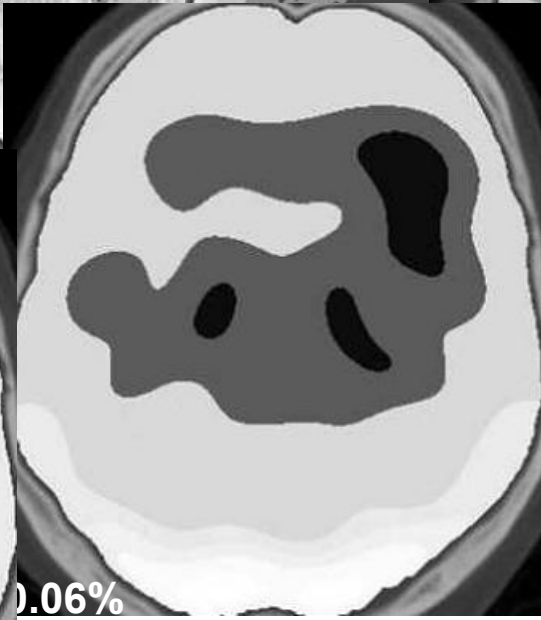
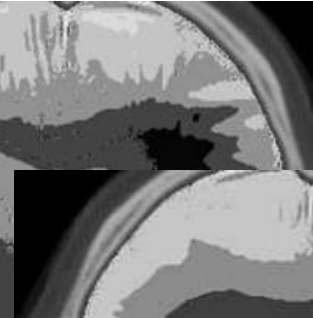
Coraz oszczędniej
aprosymujemy patologię



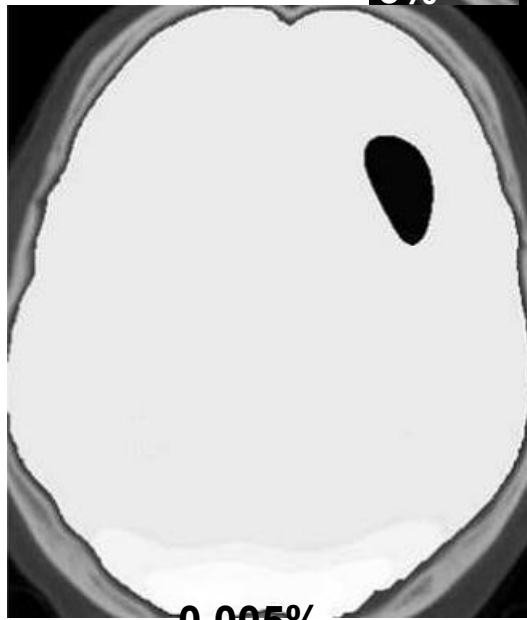
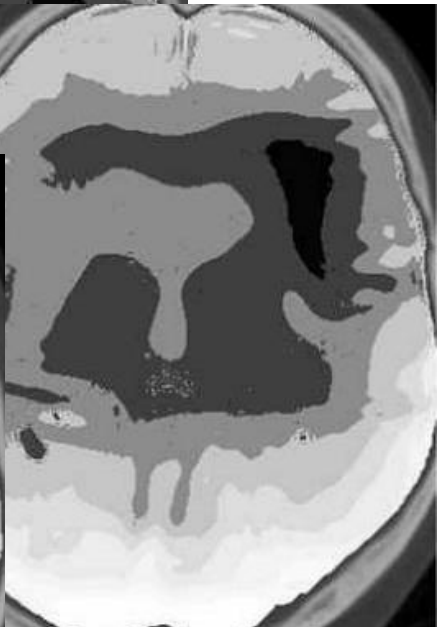
27%



6%

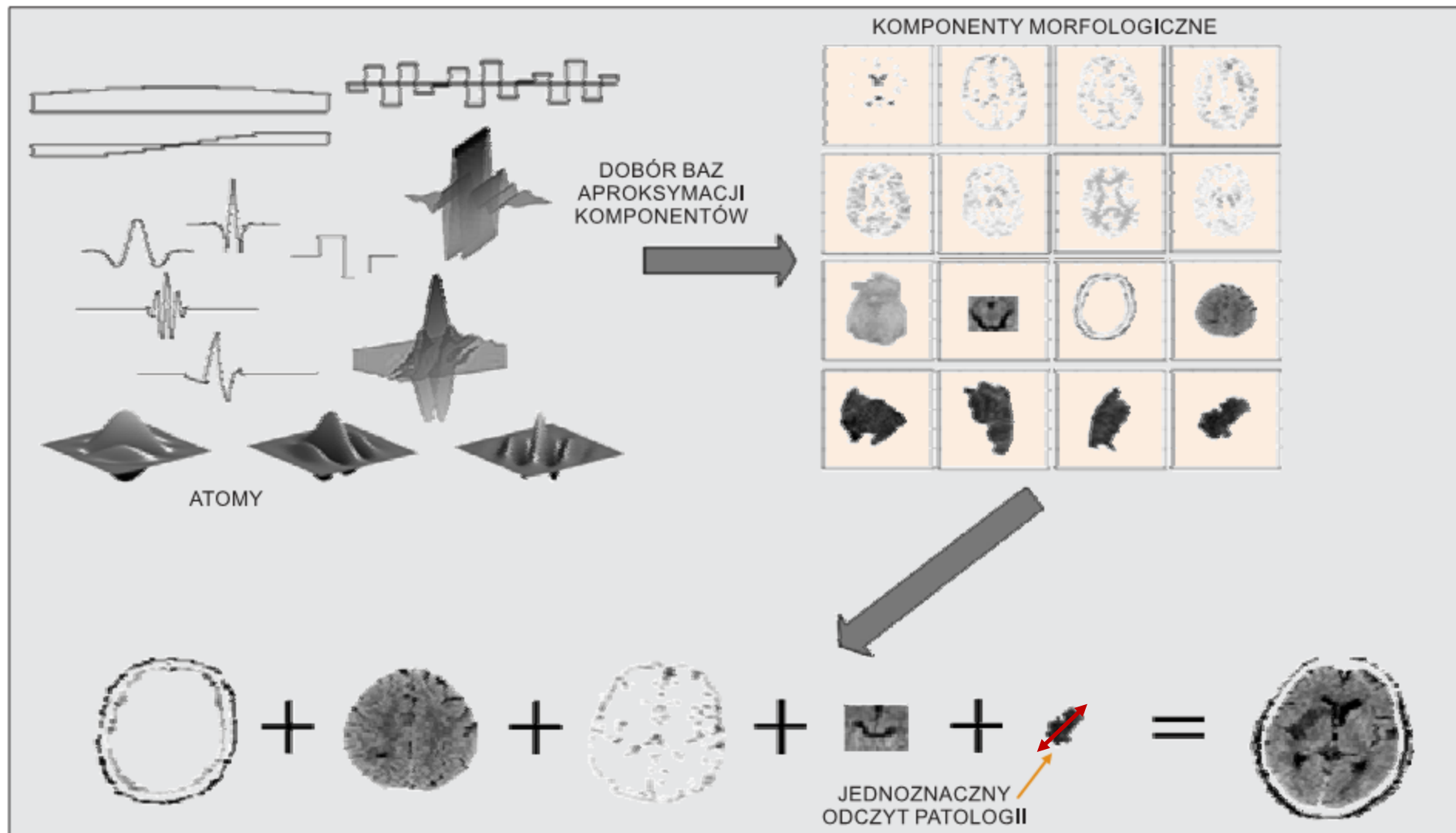


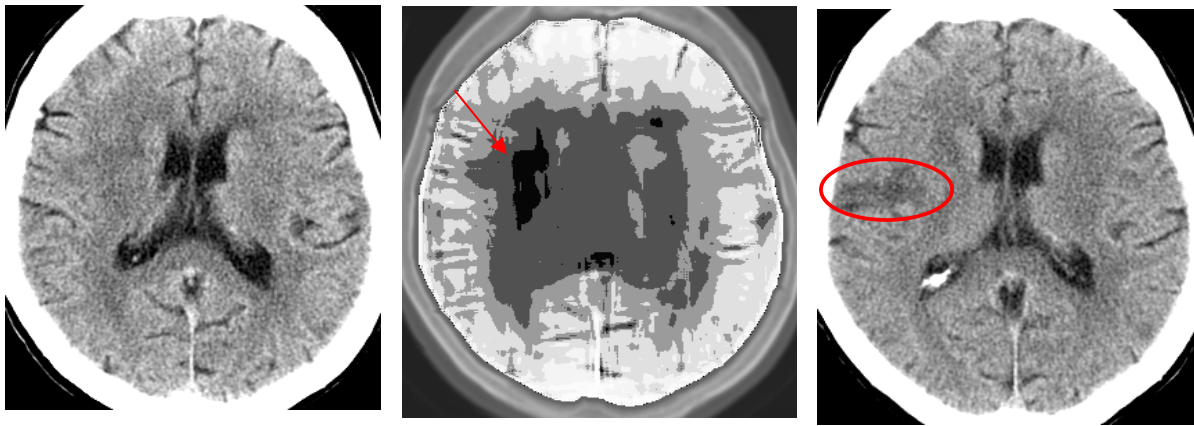
0.06%



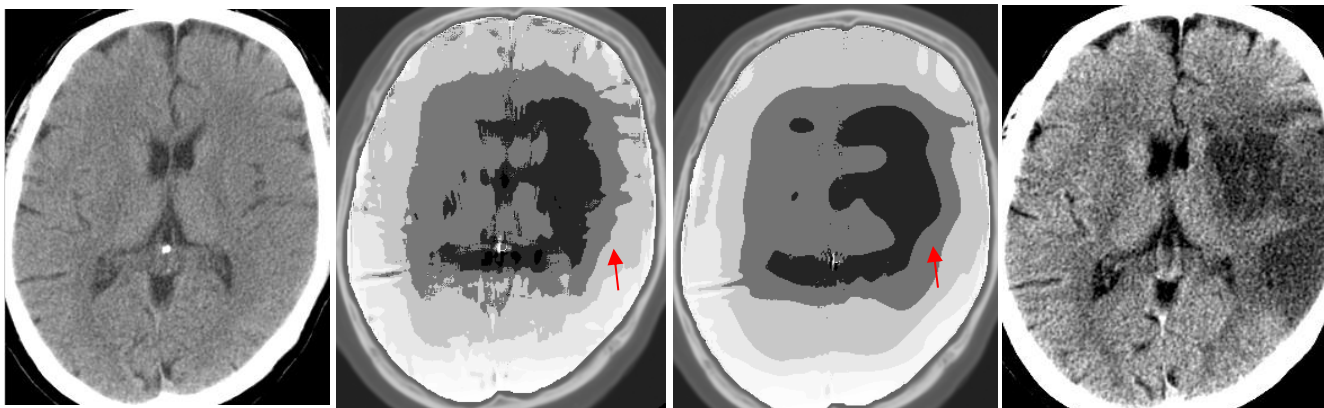
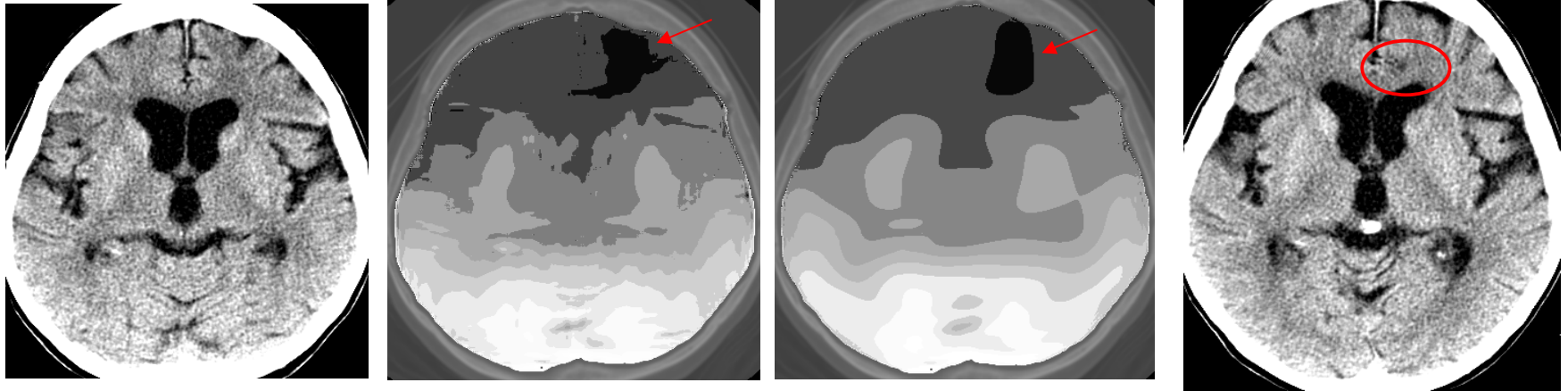
0.005%

Metoda reprezentacji treści: seony (infony) czyli niezmiennicze komponenty treści (nieograniczonej)





Użyteczne
reprezentacje



PODSUMOWANIE

Fundamentalne pojęcie informacji (definicja otwarta ...)

- Informacja to wszystko (realne), co
 - służy **skutecznej realizacji zamierzonego/określonego celu**
 - ogólniej - jest **użyteczne dla odbiorcy** (użytkownika)
 - konkretniej - pozwala lepiej zrozumieć, poznać, odnieść korzyść, zaspokoić potrzeby, wykorzystać rzeczywistość (prawdę o źródle)
- Cechy
 - **zorientowanie na człowieka**, odniesienie do realnych celów, uwarunkowań i potrzeb, użytecznych rozwiązań, zdolności poznawczych, określonych zastosowań, efektów rozumienia, poznawania...
 - względność (subiektywność), balans subiektywno-objektywny
 - prawdziwość, wyjątkowość, klarowność, wyjątkowość
 - uporządkowanie (hierarchia, współzależność) realnych znaczeń, specyfiki
 - mierzalność, policzalność
 - określoność, specyfiki źródeł, brak nadmiarowości (przydatność)
 - prostota, spójność, brak sprzeczności, oszczędność
 - kontekst środowiskowy, historyczny, osobistych doświadczeń itp.
 - zupełność – możliwie poznanie pełne czy cząstkowe ...
 - odniesienie do istoty problemu ... (ważna miara, ocena, wartościowanie) ...

Ważne o kim i oczym jest ta opowieść

- **Powróćmy do ostatecznych (dziecięcych) pytań Karla Poppera (krytyczny racjonalizm), do pytań Sokratesa**
 - Jak to wszystko się zaczęło, gdzie jest źródło?
 - Po co tu wszyscy jesteśmy, czyli dokąd zmierza przekaz świata?
 - Jaki jest życia sens, co jest użyteczne? – jaki cel człowieka ...
- **Odpowiedź należy do metafizyki, literatury, wyobraźni lub religii (P. Medawar)**
 - Konieczność empiryczna ... (logika bez znaczenia, E. Fox Keller, MIT)
 - Nauka ukochała piękno (H. Poincare)
 - Twórczy akt wyobraźni, metafizyczny impuls (A.Einstein)
- **Człowiek, czyli nieograniczona perspektywa świata ...**
 - Kluczem jest humanistyczny aspekt życia naukowego: nie ma pewników poznawczych, wszystko ewoluuje! (SFI)
 - Całkowita swoboda przeczenia i oponowania naszej opinii jest jedynym warunkiem usprawiedliwiającym przyjmowanie jej prawdziwości w celu działania (J.S. Mill)
 - **Inżynieria orientowana na człowieka**
 - Zawsze chodzi jedynie o narzędzie
 - Kres osiągnięć to (tylko, aż?) skuteczne wspomaganie ‘ludzi’ zamiarów ...
 - Kluczowe efekty lokalnego wzmocnienia oraz rzadkich przełomów, czyli jesteśmy w drodze ...
 - **Rola teorii informacji**
 - Orientowanie inżynierii na człowieka poprzez: otwarte kryteria poznawcze oraz zaspokajanie ‘ludzkich’ (indywidualnych, nieodgadnionych i nieograniczonych) potrzeb

ROZSZERZENIA

Umysł: co potrafi?

- **Umysł** (ogół aktywności mózgu) to rdzeń świadomości
 - **Rodzi myśl**, czyli ruch świadomości
 - *Myśl to duch, który tańczy* (Alan Moore)
- Dylemat K. Darwina: jeśli chodzi o mnie, zawsze budzi się we mnie przerażająca wątpliwość - czy przekonania ludzkiego **umysłu**, który rozwinął się z umysłu niższych zwierząt, mają jakąkolwiek wartość lub czy w ogóle są wiarygodne (list do W.Grahama, 1881)
- Ksenofanes (570- 470 p.n.e.) wierzył w jednego Boga panującego nad światem; pisał, że Bóg jest niepodobny do śmiertelników formą i myślą, lecz zupełnie bez wysiłku wstrząsa wszystkim **mocą umysłu** (*boski atrybut*)
- Intelkt, czyli sprawności poznawcze umysłu
 - wybierać pomiędzy, czyli **podejmowanie trafnych decyzji** (inteligencja)
 - metoda1: **rozum** (poznawcze myślenie abstrakcyjne)
 - metoda2: **wiara** (duże prawdopodobieństwo prawdziwości twierdzenia, w warunkach braku wystarczającej wiedzy – stopniowanie: nie wykluczam, przypuszczam, wierzę) - **nie wszystko da się wytłumaczyć, poznać, zrozumieć: pytanie o próg wiary?**
 - metoda3: **intuicja** (szybki rozum - nagły przebłysk myślowy – kreatywność na wyższym poziomie abstrakcji)



Rozum vs. intuicja

- Rozum - zdolność do
 - operowania pojęciami abstrakcyjnymi
 - analitycznego myślenia i wyciągania wniosków (na podstawie dostępnych danych, informacji, wiedzy, eksperymentów)
 - uczenia się
 - używania zdobytych doświadczeń i posiadanej wiedzy do radzenia sobie w sytuacjach życiowych
- Rozum jest bardziej kojarzony z myśleniem logicznym
- Intuicja – zdolność do
 - nagłego przebiegu myślowego, w którym dostrzega się rozwiązanie problemu lub znajduje odpowiedź na nurtujące pytanie
 - szybkiego dopasowania rozwiązania problemu do zaistniałych uwarunkowań
- Intuicja to nie są emocje, a proces podświadomy, którego nie można kontrolować - przewidywanie, domyślanie się nie wynikające bezpośrednio z wnioskowania
 - można jedynie dopuszczać lub odrzucać podawane przez intuicję rozwiązania
 - jest procesem bardziej kreatywnym i działającym na wyższym poziomie abstrakcji w porównaniu do myślenia logicznego

Intuicja dokładniej ...

- z łac. *intuitio* – wejrzenie; wewnętrzne przekonanie, że mamy rację
- działaniu inteligencji często nie towarzyszy świadoma myśl.....
- zdolność bezpośredniego pojmowania, dotarcia do bezpośredniej wiedzy bez udziału obserwacji czy rozumu - myślenie intuicyjne jest podobne do percepcji, czyli błyskawiczne i bez wysiłku
- wgląd, olśnienie pojawiające się w trakcie rozwiązywania problemu
- przeczuć, zdolność przewidywania, szybkie rozpoznanie
- przekonanie, którego nie można w pełni uzasadnić
- *rozum, który się śpieszy*
- poznanie docierające do istoty rzeczy operuje intuicją
- myślenie intuicyjne wykorzystuje 3 zjawiska
 - mimowolne uczenie się, automatyczne, nieuświadomione zdobywanie wiedzy
 - automatyzm zachowania, sztywne sposoby reagowania wynikające z doświadczenia życiowego (twórcze wykorzystanie doświadczenia)
 - markery somatyczne ostrzegające organizm (odczucia generowane na podstawie wtórnych emocji, wcześniejszych doświadczeń - fizjologiczny sygnał ostrzegawczy o przewidywanych skutkach podjęcia decyzji)

Zdolności umysłu

- Umysł koncentrując się na analizie nieskończonych doświadczeń różnego poziomu i odmiennej specyfice, jest zdolny wyciągać kreatywne wnioski
- **Zdolności matematyczne i inne** – zależą od inkulturacji, która w dużym stopniu dokonuje się poprzez język (syntaktyka, semantyka oraz nośnik, np. fonologia -nauka o systemach dźwiękowych języków), czyli przekaz
- **Zdolności wrodzone** oznaczają gotowość na przyjęcie określonej sprawności ...
- K.Darwin: nie ma żadnej wątpliwości, że **istnieje ogromna różnica** pomiędzy umysłem człowieka znajdującego się najniższym poziomie rozwoju (kultura, matematyka, uczucia, rozumowanie, ciekawość, marzenia itd.) a umysłem najwyżej uorganizowanego zwierzęcia. Jest to różnica **stopnia, a nie rodzaju** (materia podobna!)
- Epikur (341- 270 p.n.e.) twierdził, że wyjaśniając trzeba trzymać się jak najdalej od mitów, a **idąc wiernie za zjawiskami** trzeba na ich podstawie **wnioskować o rzeczach niewidocznych**

Umysł ucieleśniony

- Lakoff, Nunez: to **system poznawczy** człowieka, który jest kształtowany przez **osobiste doświadczenia** w kontakcie ze środowiskiem (światem)
 - podstawowe struktury pojęć takiego systemu (język kognitywny będący efektem procesów poznawczych jest jak żywy organizm) odnoszą się do relacji przestrzennych i są ściśle związane z możliwościami motorycznymi (cielesnymi);
 - w interakcji ze środowiskiem umysł tworzy konkretne pojęcia (tego języka), przy czym dzięki złożonym mechanizmom poznawczym tworzy następnie, na podstawie konkretnych pojęć, pojęcia abstrakcyjne (pojęcia matematyczne kształtowane były na podstawie pojęć potocznych)
- Umysł ucieleśniony jest w dużym stopniu umysłem nieświadomym; **wiele procesów nieświadomych jest zasadniczych dla działania umysłu**, m.in. uczenie się i działanie w sytuacjach społecznych, komunikacja, postępowanie zgodnie z normami moralnymi, poznawanie języka itd.
- **Poziom nieświadomy umysłu**
 - schematy wyobrazeniowe (język-rozumowanie-percepcja świata)
 - system aspektualny (logiczne wnioskowanie działań motorycznych)
 - metafory pojęciowe!

Siła umysłu

- **Subitacja**- szybka i precyzyjna ocena liczebności niewielkich zbiorów, liczby obiektów, inaczej zdolność szacowania, która ma charakter percepcyjno-przestrzenny, to wzrokowo-myślowa percepcja wzorców/prototypów, które dominują w naszym doświadczeniu
- **Redukcjonizm** metodologiczny to wyjaśnianie, polegające na rozłożeniu problemu na mniejsze części, prostsze składowe, które można prościej zbadać/zanalizować i wyjaśnić; David Hilbert (matematyk) stosował matematyczną kompresję
 - całą matematykę można zamknąć w kilku formalnych twierdzeniach wyrażonych za pomocą skończonego zbioru symboli, wykorzystując skończony zbiór aksjomatów i reguł wnioskowania; chodzi o rozwiązanie wszystkiego ‘od dołu do góry’
- **Wyjaśnianie** to zadanie myślowe polegające na wskazaniu racji (natury i funkcji) stojących za określonym problemem/stwierdzeniem/zjawiskiem (tj. przedmiotem wyjaśnienia)
- **Metafora** - przenośnia, czyli przeniesienie znaczenia słów/pojęć/znaczeń na inne, by poszerzyć/uwydatnić ich rozumienie/doświadczenie, np. ‘wychodzimy z dołka’, ‘nie wyrabiam się na zakrętach’, ‘zbijać bąki’, ‘przenosić góry’, ‘nie opuszczę cię aż do śmierci’
 - **metafora to sens(temat) i nośnik - czyli informacja!**; to *konkret wnioskujący abstrakcję*; metafora zawsze towarzyszy myśleniu abstrakcyjnemu, stanowi kluczowy mechanizm kognitywny

Świadomość

- Świadomość - stan psychiczny, w którym jednostka zdaje sobie sprawę ze zjawisk wewnętrznych (własne procesy myślowe, psychika) oraz zjawisk zachodzących w środowisku zewnętrznym (świadomość otoczenia, możliwość reakcji)
- stan przytomności, czuwania, odbierania bodźców
- zdolność do celowej orientacji i odczuwania (przeżywania doznań i stanów emocjonalnych)
- stanowi podstawę tworzenia wiedzy i zapamiętywania
- jako **samoświadomość** jest specyficzną gatunkową cechą człowieka
- jest zawsze intencjonalna, nakierowana na jakiś przedmiot materialny lub abstrakcyjny i powiązana z odczuciem własnego "ja"

Opisywanie świadomości ...

- Elementy, poziomy świadomości
 - Percepcja (elementarne mechanizmy wzrokowej świadomości).....
 - Sfera pamięci
 - Sfera wyobraźni
 - Sfera samorefleksji – myśli (rozpoznanie, interpretacja, treść, wnioski)

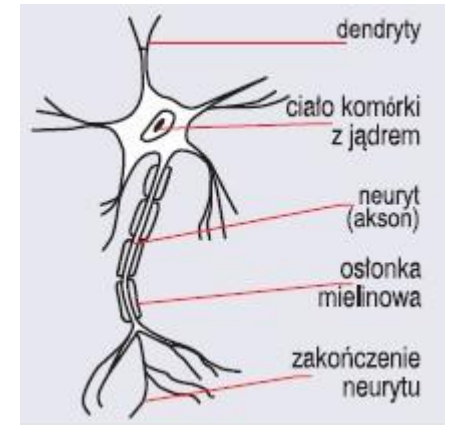
- Świadomość łączy się z narodzinami języka, samoświadomości, wyraźnego poczucia przeszłości i przyszłości

- Jesteśmy istotami czasowymi (świadomymi)
 - William James (1890): świadomość wydaje się nieustannie ciągła, bez przerw, pęknięć czy podziałów, nigdy nie da się jej rozebrać na kawałki; nieustanna zmiana treści
 - Jorge Luis Borges: czas jest substancją, z której jestem stworzony
 - Umysł (wg. David Hume, XVIIIw.): to nic innego niż wiązka czy zbiór różnych percepcji, które następują po sobie z niepojętą szybkością i znajdują się w nieustannym stanie płynnym i ruchu – **strumień świadomości**
 - Proust: jesteśmy wyłącznie kolekcją chwil, która wpływają jedna w drugą, jak rzeka ...
 - Rodzi się ciągłość tematyczna i osobowa, czyli tożsamość

Cechy świadomości ... neuronalnej...

■ Jest aktywna i selektywna

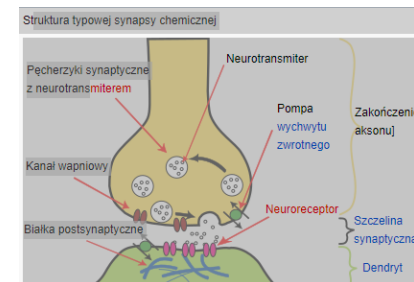
- Obciążona uczuciami, znaczeniami ściśle osobistymi
- Splata percepcje (synergia) i kieruje wyborami (decyzje)
- Naznaczona osobowością i tożsamością



Wikipedia

■ Jest procesem i efektem wielu złożonych oddziaływań neuronalnych (kora, podwzgórze ...)

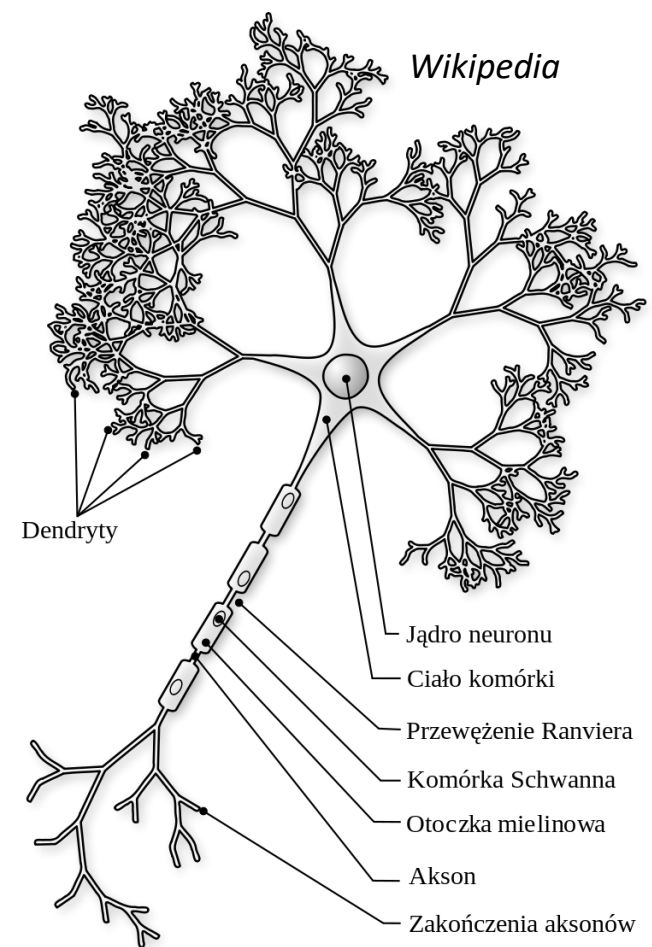
- Jeden neuron może mieć do 10 tys. synaps, mózg w całości ma ich ponad 100 bilionów – możliwości modyfikacji przez doświadczenia (różne procesy myślowe) są więc nieograniczone (wielkości hiperastronomiczne)
- Myślenie populacyjne - wielkie populacje neuronów, możliwość różniczkowej zmiany siły powiązań między nimi, formowania się funkcjonalnych grup/konstelacji neuronów; ich wzajemne oddziaływanie kategoryzuje doświadczenia ...
- Nowe doświadczenia kształtują łączliwość różnych sfer mózgu i zmianę ich funkcji (doświadczeniowa selekcja – jak dobór naturalny w teorii ewolucji)



Mózg, Neurony ...

Istota szara (niezliczona ilość wyspecjalizowanych neuronów) stanowi najbardziej zewnętrzną warstwę półkul mózgu; to centrum dowodzenia – tu zapisywane są wspomnienia, tu biorą początek wszelkie myśli, plany i działania; istota biała zapewnia komunikację pomiędzy poszczególnymi obszarami istoty szarej; składa się głównie z aksonów – gęstej sieci dokładnie zaizolowanych włókien tworzących skomplikowane, wysoko wyspecjalizowane okablowanie mózgu; mielina to tłuszcz stanowiący izolację elektryczną aksonów; uszkodzenie tej izolacji powoduje ‘wyciekanie’ sygnałów elektrycznych i ich zaginięcie

- Cuda ‘mózgowe’: Jan Grzebski, 65 lat, pracownik kolei wybudził się po 19 latach śpiączki wywołanej guzem mózgu
- wybudzenie przypisał żonie Gertrudzie, która nie opuściła go wbrew opiniom lekarzy (nigdy się nie wybudzi, zostało mu 2-3 lata życia) - zajmowała się nim przez te 19 lat, co godzinę przewracając go, by zapobiec odleżynom (ten guz zabił go niestety w rok po wybudzeniu)



Świadomość to stan mózgu?

- Kate (2016), uszkodzony mózg – opisała rozdźwięk pomiędzy nią jako osobą a mózgiem: „Mój mózg już mnie nie lubi. Nie robi tego, o co proszę”
- Julian, doświadczał rozdwojenia pomiędzy nim (osobą) a częścią jego (Julianem – ciałem) – jakaś część niego znajdowała się gdzie indziej, poza sferą kontroli
- Nieodmiennie zadziwia mnie fakt, że to, kim jesteśmy, nasza najgłębsza istota, najbardziej osobisty charakter nas samych decydujący o tym, że ja o ja, a ty to ty, są tak fenomenalnie odporne na zmianę, nawet spowodowaną katastrofalnym uszkodzeniem mózgu; jesteśmy więc swoimi mózgami ?!
- Badanie: 91 osób, z zespołem zamknięcia, świadomych, ale zdolnych porozumiewać się jedynie za pomocą mrugnięcia lub pionowych ruchów gałek ocznych; zmierzono deklarowaną jakość życia: w skali: +5 (odpowiednik najszcześniejszych chwil sprzed choroby), -5 (poziom najgorszych zaznanych doświadczeń); **72% pacjentów oświadczyło, że są szczęśliwi!** co więcej, **poziom szczęścia w tej grupie był wprost proporcjonalny do czasu, jaki upłynął od zapadnięcia na chorobę**

Nieświadome zdolności, czyli instynkt

- Instynkty to silne, wrodzone wzorce zachowań, których nie musimy się uczyć - są dziedziczne
- To są **nieświadome automaty** przetwarzające informacje bez wysiłku, głęboko wbudowane w nasze mózgi
- To nie tylko domena zwierząt - dla człowieka wydają się jednak czymś wstydliwym, gorszym (przeciwieństwo działań rozumnych ujarzmiających nasze instynkty)
- **Uaktywniają się niemal niezależnie od naszych zachowań**
- Przykłady: chodzenie, mowa, ale też fascynacja seksualna, strach przed ciemnością, współczucie, zazdrość, rozpoznawanie nastroju po mimice
- Takie **nieuświadomione zdolności** można także w sobie rozwijać (doskonalenie instynktów): przykład sekserów kurcząt, czy też obserwatorów samolotów różnicujących maszyny wrogie i 'nasze' bez wyróżnienia świadomych cech
 - myślący sportowiec: trener krzyczy: zacznij myśleć! – niekoniecznie ...
 - sportowcy wyciszają umysł: kozłując piłkę, poprawiając włosy - usypiają świadomość włączając automat!

Wyzwania ludzkiej inteligencji

- Inteligencja to cecha umysłu obejmująca świadomość i emocjonalność to zdolność rozwiązywania praktycznych problemów, radzenia sobie w życiu
- Szczegółowe zdolności: samoświadomości, pojmowania, rozumienia, postrzegania, uczenia się, analizy, rozpoznawania, adaptacji do zmian, operowania symbolami, posługiwania się językiem, rozwiązywania problemów, twórczości ...
- Ważne (wyższe) zdolności: wiedza emocjonalna, kreatywność, myślenie krytyczne, planowanie ...
- **Umiejętność pozyskiwania i wykorzystania informacji**, kreatywne ich przetwarzanie w wiedzę (weryfikacja, obiektywizacja), umiejętność trafnej oceny i adaptacji

- F. Galton (1883): **inteligencja** to podstawowa zdolność umysłu, decydująca o sukcesie jednostki w „walce o byt”

- A. Binet (1905) **inteligencja** to zdolność do wydawania trafnych sądów, zwł. w odniesieniu do problemów i sytuacji dnia codziennego
- Siedem pierwotnych zdolności umysłowych, związanych ze sprawnością w zakresie:
 - 1) rozumienia słów, 2) używania słów („płynność słowna”), 3) posługiwania się liczbami, 4) zapamiętywania, 5) szybkości spostrzegania, 6) rozumowania przez indukcję, 7) wyobraźni przestrzennej

Główna umiejętność poznawcza: interpretacja

- Interpretacja, czyli wyjaśnianie/wydobycie/dochodzenie/rozumienie/ocena obserwowanej rzeczywistości (sensu czegoś), określenie jej przyczyny i sugerowanie skutków
 - ocena informacji na bazie doświadczeń własnych, wiedzy, intuicji
- To przypisywanie znaczeń
- Hans-Georg Gadamer (filozof): rodzi nigdy nie zrealizowane zapośredniczenia między człowiekiem a światem (rozumiemy coś jako to coś)
- Susan Sontag (pisarka): stanowi zemstę intelektu na sztuce (nazwać niewyraźne?)
- Ludwig Wittgenstein (filozof): zastępowanie jakiegoś wyrazu innym (sposób)

- **Rozumienie** to widzenie oczyma duszy

- **Poznanie**, czyli odkrywanie istoty bytu lub zjawiska
 - Najwyższa wartość ludzkiego życia (powołanie) dla starożytnych Greków
 - Różnorakie czynności i akty poznawcze, prowadzące do zdobywania wiedzy o rzeczywistości, jak i rezultaty tego procesu wyrażane w postaci systemu zdań (sądów), twierdzeń jednostkowych i ogólnych, hipotez i teorii
 - **Prawdziwość poznania to zgodność z rzeczywistością według ustalonych kryteriów**

Zadania umysłu: wyjaśnianie największych tajemnic ... (cuda?)

- **A.Einstein:** najbardziej niepojętą rzeczą dotyczącą wszechświata jest to, że jest pojmowalny, że **świat jest zrozumiały** i że jest to zagadka, której nigdy nie zrozumiemy
 - Dostrzegać, że za tym, czego możemy doświadczyć, jest też coś, **do czego nasz umysł nie ma dostępu, i czego piękno i doniosłość dosięgają nas jedynie niebezpośrednio i słabym odbłaskiem ...** Wystarczy mi zachwycać się takimi tajemnicami ...
 - **Jeśli pomysł na początku nie wydaje się absurdalny**, to nie ma dla niego żadnej nadziei (krytyka Plancka)
- **F.Dyson** (fizyk): gdy zaglądamy we wszechświat, rozpoznajemy w nim wiele przypadkowych zdarzeń, z dziedziny fizyki i astronomii, które zadziały wspólnie na naszą korzyść; wydaje się nieomal jakoby wszechświat musiał w jakiś sensie wiedzieć, że się pojawimy
 - **Rozmiar wszechświata a ludzie:** od fizyki cząstek elementarnych po kosmologię – w skali liniowej nic nie znaczymy jako drobiny pyłu w ogromnej galaktyce, która sama jest niewiele większą drobiną we Wszechświecie; jednak w skali logarytmicznej znajdujemy się w połowie drogi pomiędzy tym co niewiarygodnie małe i tym co niewiarygodnie wielkie