

Tabela zgodności

Nazwa kwalifikacji	Budowa architektury głębokiego uczenia maszynowego (deep learning)	
Członkowie Zespołu <i>(imię i nazwisko)</i>	1. Aleksandra Przegalińska 2. Piotr Rycielski 3. Kamil Sijko 4. Leon Ciechanowski 5. Marcin Zientara	
Rekomendowany poziom PRK dla kwalifikacji	6 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	
Poziom PRK najlepiej odpowiadający zestawom efektów uczenia się*	01. Posługiwanie się wiedzą z dziedziny DL (6 PRK) 02. Posługiwanie się wiedzą o interpretowalnym uczeniu maszynowym (IML) oraz o wyjaśnialnych modelach sztucznej inteligencji (XAI) (6 PRK) 03. Przygotowanie modelu głębokiego uczenia maszynowego (6 PRK) 04. Przygotowanie dokumentacji wykonawczej (6 PRK)	
Zestaw 1		
01 Posługiwanie się wiedzą z dziedziny DL		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Charakteryzuje pojęcia z zakresu głębokiego uczenia maszynowego (deep learning - DL)	- Omawia wzajemną relację pojęć: ML, głębokie sieci neuronowe, statystyka, AI;
- Omawia typy architektury sieci (topologie sieci) wykorzystywane w DL (np.sieci splotowe, sieci rekurencyjne);		
- Omawia zagadnienie wstecznej propagacji dla działania sieci neuronowej;		
- Omawia strukturę warstw sieci wykorzystywaną w DL i ich funkcjonalność (np. LSTM / rekurencyjne, konwolucja, embedding, dense, flatten);		
- Omawia różnice między neuronem liniowym a nieliniowym i ich		

		zastosowania;
		- Omawia koncepcję perceptronu i jego schemat i właściwości;
		- Omawia sposoby tworzenia generatorów danych jako wkładu do modeli (np. bazujących na (time)sequence analysis);
		- Omawia koncepcje Metalearning / AutoML;
		- Omawia funkcje kosztu (loss), np. binary crossentropy;
		- Omawia sposoby przygotowania i enkodowania danych do sieci (np. danych tekstowych: one-hot encoding, word-embedding);
		- Omawia techniki oszacowania czasu przetwarzania danych / złożoności obliczeniowe modelu;
		- Identyfikuje klasy problemów dla których stosowane są metody DL.
		- Omawia zagadnienie odporności sieci na skalowanie - zmniejszanie, powiększanie itp.;
		- Omawia zagadnienie nieliniowych architektur sieci, o wielu rodzajach wejść i wyjść (np. sieć analizująca jednocześnie obraz i tekst)
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_ WZ; P6Z_WT (1)		
2.	Charakteryzuje metody optymalizacji sieci wielowarstwowych	- Omawia strategie trenowania sieci neuronowych stosowane w DL;
		- Omawia optymalizacje parametrów i warstw sieci (pojęcie dropout i recurrent dropout, mean pooling, max pooling);
		- Omawia rodzaje i funkcjonalność funkcji optymalizujących (np.: adam,

		rmsprop);
		- Omawia rodzaje aktywacji warstw w sieci (np. relu, sigmoid) i ich funkcjonalności;
		- Omawia metody oceny jakości sieci.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P7Z_WZ; P7Z_WO (1)		
Zestaw 2		
02 Posługiwanie się wiedzą o interpretowalnym uczeniu maszynowym (IML) oraz o wyjaśnialnych modelach sztucznej inteligencji (XAI)		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Charakteryzuje zasady budowania interpretowalnych modeli maszynowych (IML) oraz wyjaśnialnych modeli sztucznej inteligencji (XAI)	- Omawia sposoby określenia, które dane i w jaki sposób zaważyły na decyzjach podjętych przez model IML;
- Omawia sposoby określenia, które dane i w jaki sposób zaważyły na decyzjach podjętych przez model XAI;		
- Omawia znaczenie parametrów feature importance;		
- Omawia znaczenie relacji zmiennej w modelu.		
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P7Z_WT (1, 2)		
2.	Charakteryzuje zasady IML	- Wymienia zasady IML;
- Omawia rolę stosowania zasad IML w odniesieniu do etyki biznesowej		
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_WO (1) ; P5Z_KO (1)		
3.	Charakteryzuje zasady XAI	- Wymienia zasady XAI;
- Omawia rolę stosowania zasad XAI w odniesieniu do etyki biznesowej.		
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		

P6Z_WO (1); P5Z_KO (1)

Zestaw 3

03. Przygotowanie modelu głębokiego uczenia maszynowego

L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Prowadzi wywiad techniczny z klientem	- Pozyskuje informacje na temat dostępnych danych i ich typów; - Ustala warunki techniczne realizacji zamówienia m.in. kryteria odbioru, format przekazania zamówienia; - Identyfikuje typ problemu na podstawie zamówienia od klienta; - Szacuje wykonalność projektu na podstawie próbek danych.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P5Z_UI (1); P5Z_UO (4); P5Z_KW		
2.	Analizuje wykonalność modelu	- Określa efekty działania modelu na podstawie specyfikacji; - Określa ilość, jakość i użyteczność danych; - Weryfikuje dane pod kątem możliwości ich wykorzystania; - Identyfikuje problemy, do których całkowicie wystarczające jest zastosowanie algorytmiki lub dostępnych gotowych rozwiązań chmurowych; - Podejmuje decyzje o wykonalności/niewykonalności zlecenia.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_UI (2); P6Z_UO (1)		
3	Projektuje rozwiązania	- Proponuje sposoby przygotowania danych do modelu; - Przedstawia strategię podziału zbioru

		danych na część uczącą i część testową;
		- Przedstawia wady i zalety przygotowanych rozwiązań;
		- Wybiera optymalny model;
		- Proponuje sposoby optymalizacji modelu (np. hiperparametry, optymalizator funkcji kosztu);
		- Porównuje miary oceny skuteczności zaproponowanych modeli;
		- Reaguje na problemy i modyfikuje architekturę systemu zgodnie z wybraną metodyką (np. CRSIP-DM, ASUM-DM).
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P7Z_UN; P6Z_UO (2); P6Z_KO (3)		
Zestaw 4		
04. Przygotowanie dokumentacji wykonawczej		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Przygotowuje dokumentację wykonawczą architektury modelu	- Przygotowuje schemat modelu m.in. architektura sieci;
		- Przygotowuje rekomendacje dotyczące architektury danych, sieci;
		- Przygotowuje rekomendacje możliwych rozwiązań funkcjonalnych.
	Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:	
P5Z_UI (1); P6Z_KP		
2.	Przygotowuje dokumentację i plan testów	- Opisuje zakres i cele testów modelu architektury;
		- Opisuje możliwości zmiany zestawów hiperparametrów modelu;
		- Opisuje zbiory danych przeznaczonych do testów.
	Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:	

	P5Z_UI (1); P6Z_UI (2)
--	------------------------

*W tabeli zgodności należy zaznaczyć zestaw/y efektów uczenia się / efekty uczenia się o kluczowym znaczeniu dla kwalifikacji.