

Tabela zgodności

Nazwa kwalifikacji	Budowanie architektury modeli uczenia maszynowego		
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*	Zestaw 1. Posługiwanie się wiedzą z dziedziny ML (6 PRK) Zestaw 2. Posługiwanie się wiedzą o interpretowalnym uczeniu maszynowym (IML) oraz o wyjaśnialnych modelach sztucznej inteligencji (XAI) (6 PRK) Zestaw 3.. Przygotowanie modelu uczenia maszynowego (6 PRK) Zestaw 4. Przygotowanie dokumentacji wykonawczej (6 PRK)		
Zestaw 1			
Posługiwanie się wiedzą z dziedziny ML			
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji	
1.	Charakteryzuje pojęcia z zakresu uczenia maszynowego (machine learning - ML)	- Omawia zagadnienie ML;	
		- Omawia zastosowania i możliwości implementacji ML w wybranych domenach problemowych (np. rozpoznawanie mowy);	
		- Omawia zastosowania i możliwości implementacji ML w wybranych obszarach (np. gałęzie gospodarki, sektory, obszary badań);	
		- Wyjaśnia różnice pomiędzy różnymi rodzajami zadań ML (np.: klasyfikacja, regresja, klastrowanie, redukcja wymiarowości, wykrywanie anomalii, optymalizacja);	
		- Omawia mocne i słabe strony metod/popularnych algorytmów ML (np.: klastrowanie metodą k-średnich, random forest, SVM, sieci neuronowe, XGBoost, SVD/PCA, optymalizacyjne);	



		- Wyjaśnia różnice pomiędzy strategiami uczenia się: modele nadzorowane/nienadzorowane/uczenie przez wzmocnienie;
		- Omawia mocne i słabe strony metod uwzględniających wiele algorytmów (ensemble methods) i podaje przykłady takich metod;
		- Omawia mocne i słabe strony algorytmów typu AutoML;
		- Omawia pojęcia overfitting i underfitting;
		- Omawia mocne i słabe strony miary oceny jakości modeli (np.: krzywa ROC, AUC, R^2);
		- Omawia mocne i słabe strony strategii kontroli jakości algorytmu ML (np.: warianty resampling-u: krosvalidacja, out-of-bag bootstrap, subsampling/krosvalidacja Monte-Carlo);
		- Omawia zagadnienie logiki rozmytej w ujęciu uczenia maszynowego.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_WZ; P6Z_WT (1)		
2.	Omawia pojęcia z zakresu statystyki i analizy danych potrzebne w budowaniu architektury modeli uczenia maszynowego	- Wyjaśnia wzajemną relację pojęć: uczenie maszynowe, głębokie sieci neuronowe, statystyka, sztuczna inteligencja; - Omawia pojęcia związane z typem i możliwościami przygotowania danych: dane ustrukturyzowane, nieustrukturyzowane, preprocessing, encoding, dane testowe/treningowe; - Omawia zastosowanie technik/algorytmów statystycznych w uczeniu maszynowym, w tym modele regresyjne, wnioskowanie Bayesowskie.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_WT (1); P6Z_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 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 wybranym 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.