

Tabela zgodności

Nazwa kwalifikacji	Programowanie modeli uczenia maszynowego	
Członkowie Zespołu (imię i nazwisko)	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. Podstawy teoretyczne implementacji ML (5 PRK) Zestaw 2. Implementacja modelu ML (6 PRK) Zestaw 3. Posługiwanie się wiedzą o interpretowalnym uczeniu maszynowym (IML) oraz o wyjaśnialnych modelach sztucznej inteligencji (XAI) (6 PRK)	
Zestaw 1		
01. Podstawy teoretyczne implementacji ML		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Charakteryzuje pojęcia z zakresu ML	- Omawia zagadnienie ML;
		- Omawia pojęcia overfitting i underfitting.
	Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:	
	P5Z_WT (1)	
2.	Posługuje się wiedzą programistyczną	- Omawia mocne i słabe strony różnych języków programowania;
		- Porównuje różne języki programowania pod kątem możliwości ich wykorzystania do implementacji algorytmów ML;
		- Omawia wybrane frameworki, które są możliwe do zastosowania w ML (np. Scikitlearn, mlr3, caret, mahout)
	Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:	
P5Z_WN; P5Z_WO(2)		
3.	Omawia gotowe algorytmy ML w	- Omawia możliwości implementacji algorytmów



wybranych językach programowania	ML (np.: klastrowanie metodą k-średnich, random forest, Support Vector Machines - SVM, sieci neuronowe, XGBoost, SVD/PCA, optymalizacyjne) w wybranym języku programowania;	
	- Omawia możliwości implementacji metod uwzględniających wiele algorytmów (ensemble methods) i podaje przykłady takich metod;	
	- Omawia możliwości implementacji algorytmów typu AutoML;	
	- Omawia możliwości implementacji miar ocen jakości modeli (np.: krzywa ROC, AUC, R^2);	
	- Omawia możliwości implementacji strategii kontroli jakości algorytmu ML (np.: warianty resampling-u: krosvalidacja, out-of-bag bootstrap, subsampling/krosvalidacja Monte-Carlo);	
	- 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, klasyfikatory Bayesowskie.	
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P5Z_WN; P7Z_WT (1)		
Zestaw 2		
02. Implementacja modelu ML		
L.p.	Poszczególne efekty uczenia się w zestawach*	Kryteria weryfikacji
1.	Posługuje się dokumentacją modelu	- Analizuje dokumentację modelu przygotowaną przez architekta systemów ML;

		- Identyfikuje niejasności i braki w dokumentacji;
		- Podaje przykłady informacji, które powinien uzyskać od architekta.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_UI (2); P6Z_UO (2)		
2.	Programuje model ML	- Dobiera frameworki i inne narzędzia potrzebne do zaprogramowania modelu ML;
		- Wykonuje projekt w wybranym języku programowania;
		- Dokumentuje kod w wybranym języku naturalnym.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P6Z_UPO (2); P7Z_UN		
3.	Testuje zaprogramowany model ML	- Uruchamia model ML zgodnie z zaleceniami z dokumentacji;
		- Raportuje efekty wykonania modelu;
		- Wprowadza modyfikacje kodu zgodnie z wynikami testów modelu.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P5Z_UO (4); P5Z_KO (3)		
4.	Przygotowuje zaprogramowany model do użytku	- Buduje API dla modelu;
		- Przygotowuje dokumentację techniczną kodu wykonawczego modelu ML.
Najlepiej dopasowany(e) składnik(i) opisu poziomów PRK:		
P5Z_UI (1)		
Zestaw 3		
03. 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	- Omawia sposoby określenia, które dane i w jaki sposób zaważyły na decyzjach podjętych przez

	maszynowych (IML) oraz wyjaśnialnych modeli sztucznej inteligencji (XAI)	model IML;
		- Omawia sposoby określenia, które dane i w jaki sposób zaważyły na decyzjach podjętych przez model XAI;
		- Omawia znaczenie parametrów feature importance;
		- mawia 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)	

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