											AUC (C	Generic T	CR-Ep	itope Bi	nding A	ffinity P	redictio	n Task)												
Tools		Random Split										AUC (Generic TCR-Epitope Binding Affinity Prediction Task) TCR Split									Epitope Split									
10015	Overall	Random Forest	K Nearest Neighbors	Gradient Boosting	Decision Tree	MLP	CNN	RNN	Multi-head Self-Attention	Overall	Random Forest	K Nearest Neighbors		Decision Tree	MLP	CNN	RNN	Multi-head Self-Attention	Overall	Random Forest	K Nearest Neighbors		Decision Tree	MLP	CNN	RNN	Multi-head Self-Attention	Overall		
One-hot ence	ding embe																													
DeepRC				•	0		0	•				0	0	•		0	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•		
K-mer featur	e-based em	nbedding										_																		
SETE	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
BLOSUM-based embedding																														
iSMART	0	0	0	0	•	•	•	•	•	0	0	•	•	•	•	•	0	•	•		0	0	•	•	0	•	•	0		
GIANA			0	0	0		0	0		0		0	0	0		0	0		0	0	•	•	0	•	•	•	0	•		
TITAN		Ŏ		•	•	Ö	0	•	Ŏ		Ŏ		•	0	Ŏ	0	•	Ŏ	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
ATM-TCR	0	O		<u> </u>	0	Ö	0	•	Ö	0	Ŏ	•	0	0	Ö	0	•	Ö	0	0	0	•	•	•	•	•	•	0		
TCRGP				0	•	Ŏ	•	•	Ŏ		Ŏ		0	•	Ŏ	•	•	Ŏ	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
NetTCR2.0	Ö	Ŏ	Ö	0	0	Ŏ	0	•	Ŏ	0	Ŏ	Ö	0	0	Ŏ	0	0	Ŏ	0	•	•	•	•	•	•	•	0	•		
Physicochen	ical prope	rty-based e	mbedding																											
clusTCR			0	0	0		•	0				0	•	0	0	0			0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Luu et al.	Ŏ	Ŏ		0	0		<u> </u>	•		0			0	0		0	•		0	•	0	•	•	•	•	•	•	•		
ImRex	Ŏ	Ŏ	0	<u> </u>	•			•			Ŏ	0	0	0			•		0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Deep learnin	g-based em	nbedding									•									•										
Word2Vec	•	0	0	•	•	0	•	•	0	•	0	•	•	•	0	•	•	0	•	0	0	0	0	•	•	•	•	0		
ERGO-II	•	0		0	•		•	0		•	0		0	•		•	0	0	0	•	0	•	•	•	•	•	•	•		
pMTnet	0		0	0	•		•	•	0	0	0	0	0	•		•	0		0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
DeepTCR	•	•		0	•		•	0		•			0	•		•	0		0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
ESM	•	0	0	0	•		•	•	•	•	0	0	0	•	<u> </u>	•	•	0	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
catELMo			0		0	•	•	•	0	•		0		0	•	•	•	0	0		•		•	0	•	•	•	0		
TCRpeg	0	Ŏ	0	0	0	0	0	0	0	0	Ŏ	0	0	0	0	0	0	0	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•		

W1-	Usability Performance Evaluation												
Tools	Computational Time	Computational Memory	Installation Dependencies	Code Quality	Total								
One-hot ence	oding embedd	ling											
DeepRC													
K-mer featur	e-based embe	dding											
SETE													
BLOSUM-bas	ed embedding	,											
iSMART			0										
TITAN													
GIANA			Ŏ	0									
ATM-TCR		Ŏ			O								
TCRGP			0	0									
NetTCR2.0													
Physicochem	ical property-	based embed	ding										
clusTCR													
Luu et al.			Ŏ	•									
ImRex	Ŏ	Ŏ	0	<u> </u>	Ö								
Deep learnin	g-based embe	dding											
Word2Vec													
ERGO-II	Ŏ	•	0	<u> </u>	0								
pMTnet	•		0	•	0								
DeepTCR													
ESM	Ŏ	Ŏ	0										
catELMo	•		0		•								
TCRanno													
TCRpeg	Ŏ		0										





3												Antig	gen-specific TCR	Clusterin	g Experi	ment										
Tool		Overall	Purity						Purity>0.9						NMI						ARI					
				Hierarchical	Spectral	Mean Shift	Affinity Propagation	Overall	K-means	Hierarchical	Spectral	Mean Shift	Affinity Propagation	Overall	K-means	Hierarchical	Spectral	Mean Shift	Affinity Propagation	Overall	K-means	Hierarchical	Spectral	Mean Shift	Affinity Propagation	Overall
One-hot	encodin	ng embed	ding																							
DeepRo	С		•	0	•	•		•		•	0				0	0	0				•	0	0	•	•	•
K-mer fe	ature-ba	ased emb	edding																							
SETE			•		•				•			•			•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
BLOSUM-	-based e	embeddin	g																							
iSMAR'	Т	•		•			O		٠	٠		۰	•	•	•	•	۰	•	•	٠	0	•	•	•		
GIANA		0			0		0	0	0	0	0	0	•	•			0	0	0	•				0	•	0
TITAN	ſ	0	•	•	Ŏ					•	•	•	•	•	0	O	0	•				•		0	•	•
ATM-TC	CR C		0	0	0	0		Ö	0		•	0			0	0	0	0		0		0		0	0	
TCRG			0	•	Ŏ		•	•			0	0	•		0			•	·	•	0			0	•	
NetTCR2			0	•							•	0	0			•					0	•		0	0	·
													0													
		property	-based em	ibeaaing								_														
clusTCI	R (•		0					•	•	•				0	0				•		•		
Luu et a		\bigcirc	•	•	0	<u> </u>	O	\circ			•	•	•	\circ	0	۰	0	0		0	0	•		0	0	0
Deep lear	rning-ba	ased emb	edding	_			_											_						_		
Word2V	ec	•	•	0	0	0	•	0	•	•	•	۰	•	0	0	0	•	0	•	•	•	0	0	0	0	0
ERGO-1	П	•					•		•	•	•	0	•	•	0	•	<u> </u>	•	0	•	•	•	•	•		0
pMTne	t	0	•	•	0	O		0	•	•	•	•	•	•	0	0	0	•		0	0	•	0	•	0	•
DeepTC	R	0		•					0	•		0	•	•	<u> </u>	•	<u> </u>	•			•	•		•	•	0
ESM		•	•	•	•	0	<u> </u>	0	•	0	0	0	0	0	•	•	•	•	0	•	•	•	0	0	•	0
catELM	0	•	•	•	•		•	•	•	•	•	0	•		•	•	•	•	0	٠	٠	•	•	•	•	•
TCRann	10	•	0	0	0	0	0	0	•	•	0	0	•	•	0	0	0	•	0	0	0			•	0	0
TCRpe		0		Ŏ	Ŏ	Ŏ	•	O	0	0	0	0	•	0				•	•	0	•				•	•

