

Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: ¹

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):¹

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person ²	Čerňanský
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person ²	Michal
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person ²	doc. Ing., PhD./ Assoc. prof. Ing. PhD.
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff ³	https://www.portalvs.sk/regzam/detail/13245
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment ⁴	18. Informatika/ 18. Informatics
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2022
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) ⁵	528014
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA ⁶	https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=B2697022F5EC71251C46303149
o CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs ⁷
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)

Multi-reservoir Echo State Networks with Encoders / Čerňanský, Michal [Autor, UCMFPVKAIN, 90%] ; Dirgová Luptáková, Iveta [Autor, UCMFPVKAIN, 10%] ; Computer Science On-line Conference 2022, 11 [04.2022, online, Česko]. – [angličtina]. – [OV 160]. – [ŠO 2647]. – [príspevok z podujatia]. – [recenzované]. – DOI 10.1007/978-3-031-09076-9_43. – SCO
In: Artificial Intelligence Trends in Systems [elektronický dokument] / Šilhavý, Radek [Zostavovateľ, editor]. – 1. vyd. – Cham (Švajčiarsko) : Springer Nature, 2022. – (Lecture Notes in Networks and Systems, ISSN 2367-3370, ISSN 2367-3389 ; 502, CiteScore: 0,7 ; SJR: 0,151 ; SNIP: 0,19). – ISBN 978-3-031-09075-2. – ISBN 978-3-031-09076-9. – ISSN 2367-3370. – ISSN 2367-3389, s. 480-489 [online]

článok/ article

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-09076-9_43

Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako hlavný autor (90 %) podieľala navšetkých fázach tvorby výstupu, od samotného návrhu koncepcie riešenia, cez experimentálne testovanie, analýzu dosiahnutých výsledkov, až po proces písania článku a zapracovanie recenzných odporúčaní./As the main author (90%), the evaluated person participated in all phases of the output creation, from the design of the concept of the solution, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.
	OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. ⁸ <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	
OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English ⁹ <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>		Echo state siete (ESN) si ako špecifický typ rekurentných neurónových sietí (RNN) získali veľkú pozornosť v rámci výskumnej komunity. Trénovanie ESN je významne menej výpočtovo náročné, nakoľko na rozdiel od klasických plne trénovaných RNN sa v ESN trénuje len malá časť parametrov. V poslednej dobe sa čoraz viac výskum zameriava na štúdium metód škálovania ESN a objavili sa viaceré prístupy k ESN s viacerými rezervoármi, ako sú Deep ESN a Deep Projection-encoding ESNs. V tomto príspevku študujeme niekoľko prístupov k prepojeniu viacerých rezervoárov, aby sme dosiahli bohatú časopriestorovú dynamiku potrebnú pre určité úlohy. Na predikčnej úlohe vykonávame experimenty na dvoch často používaných dátových množinách a porovnávame dosiahnuté výsledky./Echo state networks (ESNs) as a specific type of recurrent neural networks (RNNs) have gained o lot of attention within research community. Training of ESNs is much less computationally demanding since unlike more common fully trained RNNs only small part of ESN parameters is trained. Recently more and more research is aimed to study methods how to scale ESNs and multiple approaches to multi-reservoir ESNs have emerged such as Deep ESNs and Deep Projection-encoding ESNs. In this contribution we study several approaches to interconnect multiple reservoir layers to achieve rich timescale dynamics necessary for some task. We perform experiments on two widely used datasets on the prediction task and compare achieved results.
OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>		

OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Príspevok sa venuje v súčasnosti aktuálnej téme hlbokých neurónových sietí a to konkrétne možnostiam škálovania klasických ESN. Potenciál ESN je hlavne pri úlohách súvisiacich so spracovaním signálov a v príspevku študované techniky by mohli umožniť vytváranie výkonnejších modelov na báze ESN./The contribution focuses to the currently popular topic of deep neural networks, specifically to the scaling of common ESNs. The potential of ESN is mainly in tasks related to signal processing and the techniques studied in the paper could enable the creation of more powerful ESN-based models.
OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Dopad výstupu na vzdelávací proces je predovšetkým v premietnutí riešenej problematiky do tém záverečných prác zadávaných a vedených hodnotenou osobou a tiež do predmetov priamo zabezpečovaných hodnotenou osobou./The impact of the output on the educational process is primarily in the reflection of the solved issue in the topics of the final theses assigned and supervised by the assessed person and also in the courses directly taught by the assessed person.

Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: ¹

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):¹

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person ²	Čerňanský
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person ²	Michal
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person ²	doc. Ing., PhD.
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff ³	https://www.portalvs.sk/regzam/detail/13245
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment ⁴	Aplikovaná informatika/ Applied informatics
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2020
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) ⁵	236835
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA ⁶	https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&sid=24EB5451F9C4FA7CE33D447D9F
Nie je registrovaný v CREPČ alebo CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs ⁷
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution

Charakteristika výstupu, ktorý ni	OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. ⁸ <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Controlled DDoS Attack on IPv4/IPv6 Network Using Distributed Computing Infrastructure / Čerňanský, Michal [Autor, UCMFPVKAIN, 34%] ; Huraj, Ladislav [Autor, UCMFPVKAIN, 33%] ; Šimon, Marek [Autor, UCMFPVKAIN, 33%]. – [angličtina]. – [OV 160]. – [článok]. – DOI 10.31341/jios.44.2.6. – WOS CC ; SCOPUS In: Journal of Information and Organizational Sciences [textový dokument (print)] [elektronický dokument] . – Varaždín (Chorvátsko) : Sveučilište u Zagrebu. – ISSN 1846-3312. – ISSN (online) 1846-9418. – Roč. 44, č. 2 (2020), 297-316 [tlačená forma] [online] . – SJR: 0,146 ; CiteScore: 1,2 ; SNIP: 0,599
OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English ⁹ <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>		DDoS útoky sa v súčasnosti stali bežnou hrozbou, ktorej musí čeliť každá organizácia pripojená na internet. Vedci sa snažia prísť s novými návrhmi ochrany pred DDoS útokmi, na ktoré potrebujú otestovať jednotlivé obranné mechanizmy. Jednou z možností testovania je softvérový simulátor, akým je napríklad simulátor OMNeT++. INET framework obsahujúci štandardnú knižnicu komunikačných protokolov a jednoducho umožňujúci simuláciu rôznych scenárov komunikačných sietí, ako sú protokoly UDP, TCP, IPv4, IPv6, MANET smerovacie protokoly atď., môže rozšíriť sieťový simulátor OMNeT++. Cieľom prezentovaného výskumu bolo zistiť, či je softvérový nástroj OMNeT++ spolu s frameworkom INET vhodný na simuláciu DDoS útokov z pohľadu dopadu na počítačovú sieť. Článok prezentuje porovnanie reálneho DDoS útoku založeného na testovacom prostredí nad protokolom UDP a ICMP so simulovanými DDoS útokmi v softvérovom simulátore OMNeT++. Okrem porovnávania rôznych protokolov, ako sú UDP a ICMP, sa uskutočnili experimenty a porovnávali sa rôzne protokoly IP a vykonávali sa útoky na siete IPv4 aj IPv6./DDoS attacks have now become a common threat that every organization connected to the Internet must face. Scientists are trying to come up with new proposals for protection against DDoS attacks, for which they need to test individual defense mechanisms. One of the testing options is a software simulator such as the OMNeT++ simulator. An INET framework containing a standard library of communication protocols and easily enabling the simulation of various communication network scenarios, such as UDP protocols, TCP, IPv4, IPv6, MANET routing protocols, etc., can extend the network OMNeT++ simulator. The aim of the presented research was to find out whether the software tool OMNeT++ together with the INET framework is suitable for simulating DDoS attacks from the point of view of the impact on the computer network. The article presents a comparison of a real DDoS attack based on a testbed environment over UDP and ICMP protocol with simulated DDoS attacks in the OMNeT++ software simulator. In addition to comparing different protocols such as UDP and ICMP, experiments were performed and different IP protocols were compared, and attacks were performed on both IPv4 and IPv6 networks.
OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>		
OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>		Príspevok sa zameriava na dizajn, pozadie a experimentálne výsledky pri vytváraní reálneho prostredia na kybernetické útoky. Testovacie prostredie na uskutočnenie a koordináciu útokov používa nástroj Ansible na orchestráciu. Na základe programovacích skriptov je možné vytvoriť testovacie prostredie, ktoré je porovnateľné s botnetom s desaťtisíc botmi, ktoré útočia naraz na vybraný cieľ. Experimentálne výsledky demonštrujú potenciál navrhovaného prostredia a prezentujú dopad útokov na konkrétne cieľové servery v IPv4 a IPv6 sieťach. Vzhľadom, že ide o nový článok technického charakteru, jeho hlavným prínosom je opis testovacieho prostredia, ktoré slúži na pracovisku ako základ pre ďalšie vedecké experimenty a aj ako experimentálna platforma pre už odpublikované ďalšie články./The paper focuses on the design, background, and experimental results of creating a real-world environment for cyberattacks. The test environment uses Ansible for orchestration to execute and coordinate attacks. Based on programming scripts, it is possible to create a test environment that is comparable to a botnet with ten thousand bots that attack a selected target at once. Experimental results demonstrate the potential of the proposed environment and present the impact of attacks on specific target servers in IPv4 and IPv6 networks. Considering that it is a new article of a technical nature, its main contribution is the description of the test environment, which serves as a basis for further scientific experiments at the workplace and also as an experimental platform for other articles that have already been published.

OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces
/ Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process

Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak

Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English

Dopad výstupu na vzdelávací proces je predovšetkým v premietnutí riešenej problematiky do tém záverečných prác zadávaných a vedených hodnotenou osobou a tiež do predmetov priamo zabezpečovaných hodnotenou osobou./The impact of the output on the educational process is primarily in the reflection of the solved issue in the topics of the final theses assigned and supervised by the assessed person and also in the courses directly taught by the assessed person.

Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: ¹

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):¹

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person ²	Čerňanský	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person ²	Michal	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person ²	doc. Ing., PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff ³	https://www.portalvs.sk/regzam/detail/13245	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment ⁴	Aplikovaná informatika/ Applied informatics	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2004	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) ⁵		
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA ⁶		
je registrovaný v CREPČ alebo CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs ⁷	https://www.researchgate.net/publication/237843294_ArchBiasIEETNN04
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	Tino, P., Cernansky, M., & Benuskova, L. (2004). Markovovská architekturná predispozícia rekurentných neurónových sietí. IEEE Transactions on Neural Networks, 15(1), 6-15./Tino, P., Cernansky, M., & Benuskova, L. (2004). Markovian architectural bias of recurrent neural networks. IEEE Transactions on Neural Networks, 15(1), 6-15.
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	https://www.researchgate.net/profile/Lubica-Benuskova/publication/237843294_ArchBiasIEETNN04/links/0deec51be90c363387000000/ArchBiasIEETNN04.pdf
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako autor (33 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu, od samotného návrhu koncepcie riešenia, cez experimentálne testovanie, analýzu dosiahnutých výsledkov, až po proces písania článku a zapracovanie recenzných odporúčaní./The evaluated person participated as an author (33%) in all phases of the output creation, from the design of the concept of the solution, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.

Charakteristika výstupu, ktorý nie	OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. ⁸ <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	
	OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English ⁹ <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	V tomto článku rozvádzať tvrdenie, že zhľukovanie v rekurentnej vrstve rekurentných neurónových sietí (RNN) odráža zmysluplné stavy spracovania informácií ešte pred tréningom [1], [2]. Zameraním sa na klastre aktivít v RNN, bez toho, aby sme zahodili dynamiku siete spojitého stavového priestoru, extrahujeme prediktívne modely, ktoré nazývame neurónové predikčné stroje (NPM). Keď sú RNN so sigmoidálnou aktivačnou funkciou inicializované s malými váhami (bežný postup v RNN komunite), zhľuky opakujúcich sa aktivácií, ktoré sa objavujú pred tréningom, sú skutočne zmysluplné a zodpovedajú kontextom Markovovej predikcie. V tomto prípade extrahované NPM zodpovedajú triede Markovových modelov, nazývaných Markovove modely s premenlivou dĺžkou pamäte (VLMM). Aby bolo možné ohodnotiť, koľko informácií bolo skutočne získaných počas tréningu, výkon RNN by sa mal vždy porovnávať s výkonom VLMM a NPM extrahovaných pred tréningom ako základné modely. Naše argumenty sú podporené experimentmi na chaotickej symbolickej postupnosti a bezkontextovom jazyku s hlbokou rekurzívnu štruktúrou./In this paper, we elaborate upon the claim that clustering in the recurrent layer of recurrent neural networks (RNNs) reflects meaningful information processing states even prior to training [1], [2]. By concentrating on activation clusters in RNNs, while not throwing away the continuous state space network dynamics, we extract predictive models that we call neural prediction machines (NPMs). When RNNs with sigmoid activation functions are initialized with small weights (a common technique in the RNN community), the clusters of recurrent activations emerging prior to training are indeed meaningful and correspond to a class of Markov prediction contexts. In this case, the extracted NPMs correspond to a class of Markov models, called variable memory length Markov models (VLMMs). In order to appreciate how much information has really been induced during the training, the RNN performance should always be compared with that of VLMMs and NPMs extracted before training as the “null” base models. Our arguments are supported by experiments on a chaotic symbolic sequence and a context-free language with a deep recursive structure.
	OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	Shen, H., Zhu, Y., Zhang, L., Park, J.H. Extended dissipative state estimation for Markov jump neural networks with unreliable links (2017) IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 28 (2), art. no. 7377118, pp. 346-358. Bodén, M., Hawkins, J. Prediction of subcellular localization using sequence-biased recurrent networks (2005) Bioinformatics, 21 (10), pp. 2279-2286. Prakash, M., Balasubramaniam, P., Lakshmanan, S. Synchronization of Markovian jumping inertial neural networks and its applications in image encryption (2016) Neural Networks, 83, pp. 86-93. Jacobsson, H. Rule extraction from recurrent neural networks: A taxonomy and review (2005) Neural Computation, 17 (6), pp. 1223-1263. Gallicchio, C., Micheli, A. Architectural and Markovian factors of echo state networks (2011) Neural Networks, 24 (5), pp. 440-456.

OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Príspevok sa zameriava na špecifickú dynamiku náhodne inicializovaných rekurentných neurónových sietí, ktorú je možné potenciálne využiť v úlohách spracovania časopriestorových dát./The paper focuses on the specific dynamics of randomly initialized recurrent neural networks, which can be used in spatio-temporal data processing tasks.
OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Dopad výstupu na vzdelávací proces je predovšetkým v premietnutí riešenej problematiky do tém záverečných prác zadávaných a vedených hodnotenou osobou a tiež do predmetov priamo zabezpečovaných hodnotenou osobou./The impact of the output on the educational process is primarily in the reflection of the solved issue in the topics of the final theses assigned and supervised by the assessed person and also in the courses directly taught by the assessed person.

Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: ¹

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):¹

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person ²	Čerňanský	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person ²	Michal	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person ²	doc. Ing., PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff ³	https://www.portalvs.sk/regzam/detail/13245	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment ⁴	Aplikovaná informatika/ Applied informatics	
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2003	
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) ⁵		
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA ⁶		
je registrovaný v CREPČ alebo CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs ⁷	https://www.researchgate.net/publication/289426273_Simple_recurrent_network_trained_by_RTRL_and_extended_Kalman_filter_algorithms
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs	Cernansky, M. [50%], & Benuskova, L. (2003). Jednoduchá rekurentná neurónová sieť trénovaná algoritmami RTRL a rozšírený Kalmanov filter. Neural Network World, 13(3), 223-234./Cernansky, M. [50%], & Benuskova, L. (2003). Simple recurrent network trained by RTRL and extended Kalman filter algorithms. Neural Network World, 13(3), 223-234.
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>	článok/ article
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)	https://www.researchgate.net/publication/289426273_Simple_recurrent_network_trained_by_RTRL_and_extended_Kalman_filter_algorithms/download
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako autor (50 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu, od samotného návrhu koncepcie riešenia, cez experimentálne testovanie, analýzu dosiahnutých výsledkov, až po proces písania článku a zapracovanie recenzných odporúčaní./The evaluated person participated as an author (33%) in all phases of the output creation, from the design of the concept of the solution, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.

Charakteristika výstupu, ktorý nie	OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. ⁸ <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Cernansky, M., & Benuskova, L. (2003). Simple recurrent network trained by RTRL and extended Kalman filter algorithms. <i>Neural Network World</i>, 13(3), 223-234.
OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English ⁹ <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>		Rekurentné neurónové siete (RNN) majú oveľa väčší potenciál ako klasické dopredné neurónové siete. Ich výstupné odozvy závisia aj od časovej polohy daného vstupu a možno ich úspešne použiť pri časopriestorovom spracovaní úloh. RNN sa často používajú v kognitívnej vedeckej komunite na spracovanie sekvencií symbolov, ktoré predstavujú rôzne štruktúry prirodzeného jazyka. Zvyčajne sú trénované pomocou bežných algoritmov založených na gradiente, ako je rekurentné učenie v reálnom čase (RTRL) alebo spätné šírenie v čase (BPTT). Táto práca porovnáva algoritmus RTRL, ktorý predstavuje prístupy založené na gradiente, s metodikou rozšíreného Kalmanovho filtra (EKF) prijatou na tréning Elmanovej jednoduchšej rekurentnej siete (SRN). Použili sme súbory údajov obsahujúce rekurzívne štruktúry inšpirované štúdiami komunity kognitívnych vied a trénovali sme SRN pre ďalšiu úlohu predikcie symbolov. Prístup EKF, aj keď je výpočtovo drahší, vykazuje vyššiu robustnosť a výsledný výkon predikcie ďalšieho symbolu je vyšší. /Recurrent neural networks (RNNs) have much larger potential than classical feed-forward neural networks. Their output responses depend also on the time position of a given input and they can be successfully used in spatio-temporal task processing. RNNs are often used in the cognitive science community to process symbol sequences that represent various natural language structures. Usually they are trained by common gradient-based algorithms such as real time recurrent learning (RTRL) or backpropagation through time (BPTT). This work compares the RTRL algorithm that represents gradient based approaches with extended Kalman filter (EKF) methodology adopted for training the Elman's simple recurrent network (SRN). We used data sets containing recursive structures inspired by studies of cognitive science community and trained SRN for the next symbol prediction task. The EKF approach, although computationally more expensive, shows higher robustness and the resulting next symbol prediction performance is higher.
OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>		Han, M., Wang, Y.-N. Multivariate time series online predictor with Kalman filter trained reservoir (2010) <i>Zidonghua Xuebao/ Acta Automatica Sinica</i>, 36 (1), pp. 169-173. Chernodub, A.N. Training Neural Networks for classification using the Extended Kalman Filter: A comparative study (2014) <i>Optical Memory and Neural Networks (Information Optics)</i>, 23 (2), pp. 96-103. Savran, A., Arslan, L.M., Akarun, L. Speaker-independent 3D face synthesis driven by speech and text (2006) <i>Signal Processing</i>, 86 (10), pp. 2932-2951. Mirikitani, D., Nikolaev, N. Nonlinear maximum likelihood estimation of electricity spot prices using recurrent neural networks (2011) <i>Neural Computing and Applications</i>, 20 (1), pp. 79-89. Han, M., Wang, Y. Nonlinear time series online prediction using reservoir Kalman filter (2009) <i>Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks</i>, art. no. 5178669, pp. 1090-1094.

OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Príspevok sa venuje metódam tréningu rekurentných neurónových sietí, kt. sú v súčasnosti významnými reprezentantami strojového učenia s množstvom aplikácií v praxi./The paper deals with methods of training recurrent neural networks, that are currently important representatives of machine learning with a multitude of applications in practice.
OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Dopad výstupu na vzdelávací proces je predovšetkým v premietnutí riešenej problematiky do tém záverečných prác zadávaných a vedených hodnotenou osobou a tiež do predmetov priamo zabezpečovaných hodnotenou osobou./The impact of the output on the educational process is primarily in the reflection of the solved issue in the topics of the final theses assigned and supervised by the assessed person and also in the courses directly taught by the assessed person.

Charakteristika predkladaného výstupu tvorivej činnosti / Characteristics of the submitted research/ artistic/other output

Tlačivo VTC slúži na predkladanie výstupov tvorivej činnosti podľa metodiky hodnotenia tvorivých činností (časť V. Metodiky na vyhodnocovanie štandardov) / The form is used to submit the research/artistic/other outputs according to the evaluation methodology of research/artistic/other activities (part V. The Methodology for Standards Evaluation).

ID konania/ID of the procedure: ¹

Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO):¹

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person ²	Čerňanský
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person ²	Michal
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person ²	doc. Ing., PhD.
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff ³	https://www.portalvs.sk/regzam/detail/13245
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment ⁴	Aplikovaná informatika/ Applied informatics
OCA6. Kategória výstupu tvorivej činnosti / Category of the research/ artistic/other output <i>Výber zo 6 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA6) / Choice from 6 options</i>	vedecký výstup / scientific output
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2008
OCA8. ID záznamu v CREPČ alebo CREUČ (ak je) / ID of the record in the Central Registry of Publication Activity (CRPA) or the Central Registry of Artistic Activity (CRAA) ⁵	13125169299
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA ⁶	http://www.crepc.sk/portal?fn=*review&uid=65886&pageId=resultform&full=0
lebo CREUČ / Characteristics of the output that is not registered in CRPA or CRAA	OCA10. Hyperlink na záznam v inom verejne prístupnom registri, katalógu výstupov tvorivých činností / Hyperlink to the record in another publicly accessible register, catalogue of research/ artistic/other outputs ⁷
	OCA11. Charakteristika výstupu vo formáte bibliografického záznamu CREPČ alebo CREUČ, ak výstup nie je vo verejne prístupnom registri alebo katalógu výstupov / Characteristics of the output in the format of the CRPA or the CRAA bibliographic record, if the output is not available in a publicly accessible register or catalogue of outputs
	OCA12. Typ výstupu (ak nie je výstup registrovaný v CREPČ alebo CREUČ) / Type of the output (if the output is not registered in CRPA or CRAA) <i>Výber zo 67 možností (pozri Vysvetlivky k položke OCA12) / Choice from 67 options (see Explanations for OCA12).</i>
	OCA13. Hyperlink na stránku, na ktorej je výstup sprístupnený (úplný text, iná dokumentácia a podobne) / Hyperlink to the webpage where the output is available (full text, other documentation, etc.)

Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ a	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako autor (50 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu, od samotného návrhu koncepcie riešenia, cez experimentálne testovanie, analýzu dosiahnutých výsledkov, až po proces písania článku a zapracovanie recenzných odporúčaní./The evaluated person participated as an author (33%) in all phases of the output creation, from the design of the concept of the solution, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.
	OCA15. Anotácia výstupu s kontextovými informáciami týkajúcimi sa opisu tvorivého procesu a obsahu tvorivej činnosti a pod. / Annotation of the output with contextual information concerning the description of creative process and the content of the research/artistic/other activity, etc. ⁸ <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Predictive Modeling with Echo State Networks / Čerňanský Michal, Tiňo Peter, 2008. In: Artificial Neural Networks - ICANN 2008. - Berlin Heidelberg : Springer, 2008. - (Lecture Notes in Computer Science, Theoretical Computer Science and General Issues, Vol. 5163). - ISBN 978-3-540-87535-2. - Part I, 18th International Conference, Prague, CzR, September 2008 Proceedings, s. 778-787.
	OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English ⁹ <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	Veľká pozornosť sa teraz sústreďuje na konekcionistické modely známe pod názvom „výpočet pomocou rezervoára“. Najvýraznejším zástupcom týchto prístupov je architektúra rekurentnej neurónovej siete nazývaná sieť s echo stavmi (ESN). ESN boli úspešne aplikované v o viacerých úlohách modelovania časových postupností a dosiahli mimoriadne dobré výsledky. V literatúre boli navrhnuté viaceré vylepšenia štandardnej ESN architektúry. V tomto článku volíme opačný prístup a navrhujeme niekoľko zjednodušení pôvodnej architektúry ESN. Rezervoár ESN sa vyznačuje kontrakčnou dynamikou vyplývajúcou z jeho inicializácie s malými váhami. Niekedy slúži len ako jednoduchá pamäť vstupov a poskytuje len zanedbateľnú „hodnotu navyše“ oproti veľmi jednoduchým metódam. Experimentálne podporujeme toto tvrdenie a ukazujeme, že mnohé úlohy modelované pomocou ESN možno zvládnuť oveľa jednoduchšími prístupmi. /A lot of attention is now being focused on connectionist models known under the name “reservoir computing”. The most prominent example of these approaches is a recurrent neural network architecture called an echo state network (ESN). ESNs were successfully applied in several time series modeling tasks and according to the authors they performed exceptionally well. Multiple enhancements to standard ESN were proposed in the literature. In this paper we follow the opposite direction by suggesting several simplifications to the original ESN architecture. ESN reservoir features contractive dynamics resulting from its’ initialization with small weights. Sometimes it serves just as a simple memory of inputs and provides only negligible “extra-value” over much simple methods. We experimentally support this claim and we show that many tasks modeled by ESNs can be handled with much simple approaches.
	OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	Chouikhi, N., Ammar, B., Rokbani, N., Alimi, A.M. PSO-based analysis of Echo State Network parameters for time series forecasting (2017) Applied Soft Computing Journal, 55, pp. 211-225.
	OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Príspevok sa zameriava na špecifickú oblasť strojového učenia, ktorej potenciál je najmä pri úlohách súvisiacich so spracovaním signálov. Poukazuje na vlastnosti týchto modelov a tým približuje možnosti ich praktického použitia./The contribution focuses on a specific field of machine learning, the potential of which is mainly in tasks related to signal processing. It points out the properties of these models and thus brings closer the possibilities of their practical use.
	OCA19. Charakteristika dopadu výstupu a súvisiacich aktivít na vzdelávací proces / Characteristics of the output and related activities' impact on the educational process <i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i> <i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i>	Dopad výstupu na vzdelávací proces je predovšetkým v premietnutí riešenej problematiky do tém záverečných prác zadávaných a vedených hodnotenou osobou a tiež do predmetov priamo zabezpečovaných hodnotenou osobou./The impact of the output on the educational process is primarily in the reflection of the solved issue in the topics of the final theses assigned and supervised by the assessed person and also in the courses directly taught by the assessed person.