

## 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: <sup>1</sup>

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

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Dirgová Luptáková	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Iveta	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	doc. RNDr., PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	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 (see Explanations for OCA6).</i>	vedecký výstup / scientific output	
OCA7. Rok vydania výstupu tvorivej činnosti / Year of publication of the research/artistic/other output	2017	
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) <sup>5</sup>	ID: UCM.Trnava.PC024087	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="http://www.crepc.sk/portal?fn=*review&amp;uid=2206287&amp;pageId=resultform&amp;full=0">http://www.crepc.sk/portal?fn=*review&amp;uid=2206287&amp;pageId=resultform&amp;full=0</a>	
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 <sup>7</sup>	
	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.)	<a href="https://www.semanticscholar.org/paper/Combined-Heuristic-Attack-Strategy-on-Complex-%C5%A0imon-Lupt%C3%A1kov%C3%A1/7e3827451ad4e38495d3b5be1d99f3fb4a0d76c5">https://www.semanticscholar.org/paper/Combined-Heuristic-Attack-Strategy-on-Complex-%C5%A0imon-Lupt%C3%A1kov%C3%A1/7e3827451ad4e38495d3b5be1d99f3fb4a0d76c5</a>

Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako spoluautor (30 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu. / The evaluated person participated as a co-author (30%) in all phases of the creation of the output.
	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. <sup>8</sup> <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>	Combined Heuristic Attack Strategy on Complex Networks / Marek Šimon ... [et al.], 2017. In: Mathematical Problems in Engineering. - ISSN 1024-123X, Vol. 2017, Article ID 6108563, [9 s.] (CC, IF 0.802, Q2) A+  Hodnotená osoba sa ako spoluautor 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 a co-author in all phases of the creation of the output, from the very design of the solution concept, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.
	OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup> <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	Usually, the existence of a complex network is considered an advantage feature and efforts are made to increase its robustness against an attack. However, there exist also harmful and/or malicious networks, from social ones like spreading hoax, corruption, phishing, extremist ideology, and terrorist support up to computer networks spreading computer viruses or DDoS attack software or even biological networks of carriers or transport centers spreading disease among the population. New attack strategy can be therefore used against malicious networks, as well as in a worst-case scenario test for robustness of a useful network. A common measure of robustness of networks is their disintegration level after removal of a fraction of nodes. This robustness can be calculated as a ratio of the number of nodes of the greatest remaining network component against the number of nodes in the original network. Our paper presents a combination of heuristics optimized for an attack on a complex network to achieve its greatest disintegration. Nodes are deleted sequentially based on a heuristic criterion. Efficiency of classical attack approaches is compared to the proposed approach on Barabási-Albert, scale-free with tunable power-law exponent, and Erds-Rényi models of complex networks and on real-world networks. Our attack strategy results in a faster disintegration, which is counterbalanced by its slightly increased computational demands.
	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>	1. A Framework of Hierarchical Attacks to Network Controllability. Lou, Y. , Wang, L. , Chen, G. (2021) Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation 2. Disintegrating spatial networks based on region centrality. Wang, Z.-G. , Deng, Y. , Wang, Z. (2021) Chaos 3. Training set fuzzification based on histogram to increase the performance of a neural network. Volna, E. , Jarusek, R. , Kotyrba, M. (2021) Applied Mathematics and Computation 4. A Convolutional Neural Network Approach to Predicting Network Connectedness Robustness Lou, Y., Wu, R., Li, J., Wang, L., Chen, G. 2021 IEEE Transactions on Network Science and Engineering 8(4), pp. 3209-3219 5. Robustness evaluation method for unmanned aerial vehicle swarms based on complex network theory WANG, X., ZHANG, Y., WANG, L., LU, D., ZENG, G. Chinese Journal of Aeronautics 33(1), pp. 352-364

<p>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></p>	<p>Článok patrí do radu výskumných úloh riešených v rámci projektu VEGA a APVV, ktorý využíva metódy soft computing k zvýšeniu bezpečnosti počítačových sietí. Štúdium útokov je dôležité v tomto smere z dvoch uhľov pohľadu. Jednak je zásadné pre rozbíjanie tzv. temných sietí, tvorených kriminálnymi elementami rozširujúcimi vírusy, detskú pornografiu apod. Z opačného pohľadu je dobré vedieť, do akej miery všeobecne užitočná bežne používaná počítačová sieť môže byť náchylná na útok. Článok obsahuje návrh a otestovanie algoritmu, ktorý efektívnym spôsobom odstraňovaním vrcholov postupne rozbíja počítačovú sieť. Nech už je taký algoritmus použitý na odstránenie zločineckej siete, alebo na posúdenie bezpečnosti a návrhy vylepšenia užitočnej siete, aplikovateľnosť tohto algoritmu by mala byť zrejma. / The article belongs to a series of research tasks solved within the VEGA and APVV project, which uses soft computing methods to increase the security of computer networks. The study of attacks is important in this regard from two points of view. On the one hand, it is fundamental for breaking the so-called dark networks formed by criminal elements spreading viruses, child pornography, etc. From the opposite point of view, it is good to know to what extent a commonly used computer network may be vulnerable to attack. The article contains the design and testing of an algorithm that must be performed to gradually break a computer network by removing vertices. Whether such an algorithm is used to remove a criminal network, or to assess the security and improvement of a useful network, the proposed applicability of this algorithm should be obvious.</p>
<p>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></p>	<p>Problém riešený vo výstupe (výskum súvisiaci so sieťami, s výpočtovou inteligenciou aj s teóriou grafov) má nepriamy dopad na predmet výskum v informatike, na ktorého vyučovaní sa hodnotená osoba spolupodieľa. Problematika riešená vo výstupe zodpovedá náplni tohto predmetu, po metodologickej stránke ukazuje prepojenie teórie a praxe a pozitívne ovplyvní vzdelávací proces. Dopady je možné nepriamo vidieť aj v predmete aplikácie umelej a výpočtovej inteligencie, ktorý je vyučovaný v aplikovanej informatike na pracovisku, ako aj na predmete algebra a diskretná matematika pre informatikov, ktorý hodnotená osoba vyučuje. / The problem solved in the output (research related to networks, computational intelligence and graph theory) has an indirect impact on the subject of research in informatics, in the teaching of which the evaluated person participates. The problem solved in the output corresponds to the content of this subject, from the methodological point of view it shows the connection between theory and practice and will positively influence the educational process. The impacts can also be seen indirectly in the subject of application of artificial and computational intelligence, which is taught in applied informatics at the workplace, as well as in the subject of algebra and discrete mathematics for computer scientists, which the evaluated person teaches.</p>

## 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: <sup>1</sup>

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

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Dirgová Luptáková	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Iveta	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	doc. RNDr., PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	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	2019	
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) <sup>5</sup>	ID: 118941	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildWRU2C&amp;sid=40DAA8F9ABC010BB4330D26456&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-%C4%8C%C3%A1nok">https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildWRU2C&amp;sid=40DAA8F9ABC010BB4330D26456&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-%C4%8C%C3%A1nok</a>	
Ovaný 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 <sup>7</sup>	
	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.)	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/8673757/citations#citations">https://ieeexplore.ieee.org/document/8673757/citations#citations</a>
OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako spoluautor (30 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu. / The evaluated person participated as a co-author (30%) in all phases of the creation of the output.	

<p>Charakteristika výstupu, ktorý nie je registr</p>	<p>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. <sup>8</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Multi-Hub Location Heuristic for Alert Routing [electronic] / Marek Šimon, Iveta Dirgová Luptáková, Ladislav Huraj, Jiří Pospíchal, 2019. DOI DOI 10.1109/ACCESS.2019.2907161. In: IEEE Access : practical innovations, open solutions : practical innovations, open solutions. - ISSN 2169-3536 (online), Roč. 7 (2019), s. 40369-40379 [online]. (CC, IF 4.098, Q1) A+</p> <p>Hodnotená osoba sa ako spoluautor 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. / As a co-author, the evaluated person participated in all phases of the creation of the output, from the very design of the solution concept, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.</p>
	<p>OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup></p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>Trigger warning and other delay-sensitive applications for environmental, healthcare, and industrial or military surveillance and monitoring are usually based on networks. Surveillance nodes (like in the Internet of Things or wireless sensor networks) send the data to selected nodes (hubs) that forward the alert or alarm further to the next system level. The maximum length of the shortest paths from the nodes to their nearest hub should be optimized to minimize the maximum necessary number of hops required to route a warning. For <math>k</math> hubs, this requirement is expressed as <math>k</math>-source minimization of the maximum vertex eccentricity problem, i.e. minimization of <math>d</math> in a <math>d</math>-hop dominating set of a given cardinality <math>k</math>. In this contribution, several heuristic algorithms selecting the initial set <math>H</math> of hubs (i.e. the dominating set) are combined with our greedy and <math>k</math>-means-like approaches adapted from Euclidean to graph (i.e. geodesic) distance. The presented algorithms were tested on static geometric network models, standardly used for models of Wi-Fi networks. The best results were produced by the <math>k</math>-means-like algorithm with initialization provided by the centers of communities found by edge-betweenness community detection. When compared with, e.g., random selection of hub locations, our method can cut the worst case number of hops by half, and when compared with a classical <math>k</math> center approach, our improvement was more than 50%.</p>
	<p>OCA17. Zoznam najviac 5 najvýznamnejších ohlasov na výstup / List of maximum 5 most significant citations corresponding to the output</p> <p><i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i></p>	<p>1. Zhang, Qi, Li, "Marine Observation Beacon Clustering and Recycling Technology Based on Wireless Sensor Networks", Sensors, vol. 19, pp. 3726, 2019</p>
	<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax / Characteristics of the output's impact on socio-economic practice</p> <p><i>Rozsah do 200 slov v slovenskom jazyku / Range up to 200 words in Slovak</i></p> <p><i>Rozsah do 200 slov v anglickom jazyku / Range up to 200 words in English</i></p>	<p>Článok patrí do radu výskumných úloh riešených v rámci projektu VEGA a APVV, ktorý využíva metódy soft computing k zvýšeniu bezpečnosti počítačových sietí. Častým problémom v sieťach je výber podmnožiny výhodne umiestnených centrálnych uzlov, ktoré sú následne schopné rýchlo získať časovo kritickú správu (napr. napadnutie počítača) od okolitých uzlov, ktorú potom pošlú ďalej. Na rozdiel od podobného problému tzv. "burning graph" maximálna grafová vzdialenosť uzlov k najbližšiemu centrálnemu uzlu by mala byť minimálna ale pre všetky centrálné uzly rovnaká. Článok popisuje návrh a testovanie algoritmu, riešiaceho tento problém, a tak urýchlím kritických bezpečnostných správ do budúca prispieva k zvýšeniu bezpečnosti sietí. / The article belongs to a series of research tasks solved within the VEGA and APVV project, which uses soft computing methods to increase the security of computer networks. A common problem in networks is the selection of a subset of advantageously located central nodes, which are subsequently able to quickly receive a time-critical message (eg a computer attack) from surrounding nodes, which they then forward. Unlike a similar problem called "burning graph" the maximum graph distance of nodes to the nearest central node should be minimal but the same for all central nodes. The article describes the design and testing of an algorithm that solves this problem, thus contributing to the increase of network security by speeding up critical security messages in the future.</p>

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*

Problém riešený vo výstupe (výskum súvisiaci s bezpečnosťou aj s teóriou grafov) má nepriamy dopad na predmet výskum v informatike, na ktorého vyučovaní sa hodnotená osoba spolupodieľa. Problematika riešená vo výstupe zodpovedá náplni tohto predmetu, po metodologickej stránke ukazuje prepojenie teórie a praxe a pozitívne ovplyvní vzdelávací proces. Dopady je možné nepriamo vidieť aj na predmete algebra a diskretná matematika pre informatikov, ktorý hodnotená osoba vyučuje. / The problem solved in the output (research related to both security and graph theory) has an indirect impact on the subject of research in computer science, in the teaching of which the evaluated person participates. The problem solved in the output corresponds to the content of this subject, from the methodological point of view it shows the connection between theory and practice and will positively influence the educational process. The impacts can also be seen indirectly on the subject algebra and discrete mathematics for computer scientists, which the evaluated person teaches.

## 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: <sup>1</sup>	
Kód VTC/Code of the research/artistic/other output (RAOO): <sup>1</sup>	

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Dirgová Luptáková	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Iveta	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	doc. RNDr., PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	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	2019	
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) <sup>5</sup>	ID: 103279	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildIRI85&amp;sid=26BAE0713B0B941B88CB4F3650&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-kapitola-/pr%C3%ADspevok">https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioFormChildIRI85&amp;sid=26BAE0713B0B941B88CB4F3650&amp;seo=CREP%C4%8C-detail-kapitola-/pr%C3%ADspevok</a>	
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 <sup>7</sup>	
	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 alebo CF	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako spoluautor (50 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu. / The evaluated person participated as a co-author (50%) in all phases of the creation of the output.
	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. <sup>8</sup> <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>	Weak ties and how to find them / Iveta Dirgová Luptáková, Marek Šimon, Jiří Pospíchal, 2019. In: Recent Advances in Soft Computing. 837. Advances in Intelligent Systems and Computing. 837 : Advances in Intelligent Systems and Computing / Radek Matoušek. - 1. vyd. - Cham : Springer Nature, 2019. - ISBN 978-3-319-97887-1. - ISSN 2194-5357, s. 16-26. A- Hodnotená osoba sa ako spoluautor 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. / As a co-author, the evaluated person participated in all phases of the creation of the output, from the very design of the solution concept, through experimental testing, analysis of the achieved results, to the process of writing the article and incorporating review recommendations.
	OCA16. Anotácia výstupu v anglickom jazyku / Annotation of the output in English <sup>9</sup> <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	This paper aims to obtain a better characterization of “weak ties”, edges between communities in a network. Community detection has been, for the last decade, one of the major topics in network science, with applications ranging from e-commerce in social networks or web page characterizations, up to control and engineering problems. There are many methods, which characterize, how well a network is split into communities or clusters, and a set of methods, based on a wide range set of principles, have been designed to find such communities. In a network, where nodes and edges are characterized only by their topological properties, communities are characterized only by being densely internally connected by edges, while edges between communities are scarce. Usually, the most convenient method how to find the in-between edges is to use the community detection methods to find the communities and from them the edges between them. However, the sole characterization of these edges, “weak ties”, is missing. When such characterization is mentioned, typically it is based on high value of edge betweenness, i.e. number of shortest paths going through the edge. While this is mostly valid for networks characterized by a high modularity value, it is very often misleading. Search for a community detection resulting in maximum modularity value is an NP complete problem, and since the selection of weak ties characterizes the communities, their selection is an NP complete problem as well. One can only hope to find a good heuristic. In our paper, we show, to what extent the high edge betweenness characterization is misleading and we design a method, which better characterizes the “weak tie” edges.
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>		



<p>OCA18. Charakteristika dopadu výstupu na spoločensko-hospodársku prax /  Characteristics of the output's impact on socio-economic practice  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</p>	<p>Článok patrí do radu výskumných úloh riešených v rámci projektu VEGA, ktorý využíva metódy soft computing pre bezpečnosť sietí. Pri sieťach sú podstatné tzv. slabé väzby, ktorých rozpojením sa sieť ľahko rozpadne na nesúvislé časti, a ktoré by teda bolo vhodné posilniť alternatívnym spojom. Prístup riešený v článku je schopný vyhľadávať takéto väzby, čo je priamo využiteľné pri zvýšení robustnosti sietí voči útokom. Isto netreba pripomínať, aký negatívny dopad môže mať znefunkčnenie počítačovej siete v nemocniciach či iných kritických infraštruktúrach, a predkladaný prístup môže pomôcť zabrániť útočníkom zhodenie siete. / The article belongs to a series of research tasks solved within the VEGA project, which uses soft computing methods for network security. In the case of networks, the so-called weak ties, the disconnection of which will easily disintegrate the network into disjointed parts, and which would therefore be appropriate to strengthen with an alternative connection. The approach discussed in the article is able to search for such links, which is directly usable in increasing the robustness of networks against attacks. There is no need to mention the negative impact that disabling the computer network in hospitals or other critical infrastructures can have, and the presented approach can help prevent attackers from bringing down the network.</p>
<p>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</p>	<p>Problém riešený vo výstupe (výskum súvisiaci s bezpečnosťou aj s teóriou grafov) má nepriamy dopad na predmet výskum v informatike, na ktorého vyučovaní sa hodnotená osoba spolupodieľa. Problematika riešená vo výstupe zodpovedá náplni tohto predmetu, po metodologickej stránke ukazuje prepojenie teórie a praxe a pozitívne ovplyvní vzdelávací proces. Dopady je možné nepriamo vidieť aj na predmete algebra a diskretná matematika pre informatikov, ktorý hodnotená osoba vyučuje. / The problem solved in the output (research related to both security and graph theory) has an indirect impact on the subject of research in computer science, in the teaching of which the evaluated person participates. The problem solved in the output corresponds to the content of this subject, from the methodological point of view it shows the connection between theory and practice and will positively influence the educational process. The impacts can also be seen indirectly on the subject algebra and discrete mathematics for computer scientists, which the evaluated person teaches.</p>

## 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: <sup>1</sup>

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

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Dirgová Luptáková	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Iveta	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	doc. RNDr., PhD./ Assoc. prof. RNDr. PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	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) <sup>5</sup>	ID: 474555	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&amp;sid=E2A90949A6CEE65389CC9A595">https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&amp;sid=E2A90949A6CEE65389CC9A595</a>	
f 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 <sup>7</sup>	
	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	Wearable Sensor-Based Human Activity Recognition with Transformer Model / Dirgová Luptáková, Iveta [Autor, UCMFPVKAIN, 60%]; Kubovčík, Martin [Autor, 30%]; Pospíchal, Jiří [Autor, UCMFPVKAIN, 10%]. – [angličtina]. – [OV 160]. – [ŠO 2508]. – [článok]. – [recenzované]. – DOI 10.3390/s22051911. – WOS CC; CCC In: Sensors [textový dokument (print)] [elektronický dokument] . – Bazilej (Švajčiarsko) : Multidisciplinary Digital Publishing Institute. – ISSN 1424-3210. – ISSN (online) 1424-8220. – Roč. 22, č. 5 (2022), art. no. 1911, s. [1-18] [online] [tlačená forma] . – IF: 3.9; SNIP: 1,317; SJR: 0,764; CiteScore: 6,8; AIS: 0.608
	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>	

Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo CREUČ / Characteristics of the output, which is not registered in CREPČ or CREUČ	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.)	<a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85187786099&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85187786099&amp;origin=recordpage</a>
	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako hlavný autor (60 %) podieľala na všetkých fázach tvorby výstupu. / The evaluated person participated as the main author (60%) in all phases of the creation of the output.
	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. <sup>8</sup> <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 <sup>9</sup> <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	Computing devices that can recognize various human activities or movements can be used to assist people in healthcare, sports, or human–robot interaction. Readily available data for this purpose can be obtained from the accelerometer and the gyroscope built into everyday smartphones. Effective classification of real-time activity data is, therefore, actively pursued using various machine learning methods. In this study, the transformer model, a deep learning neural network model developed primarily for the natural language processing and vision tasks, was adapted for a time-series analysis of motion signals. The self-attention mechanism inherent in the transformer, which expresses individual dependencies between signal values within a time series, can match the performance of state-of-the-art convolutional neural networks with long short-term memory. The performance of the proposed adapted transformer method was tested on the largest available public dataset of smartphone motion sensor data covering a wide range of activities, and obtained an average identification accuracy of 99.2% as compared with 89.67% achieved on the same data by a conventional machine learning method. The results suggest the expected future relevance of the transformer model for human activity recognition.	
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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alharbi, F., Vakanski, A. In: Bioengineering 10(2),173. 2023 (80)</li> <li>2. Luwe, Y.J., Lee, C.P., Lim, K.M. In: Informatics 9(3),56. 2022 (58)</li> <li>3. Essa, E., Abdelmaksoud, I.R. In: Knowledge-Based Systems 278,110867 . 2023 (40)</li> <li>4.Zhang, Z., Wang, W., An, A., Qin, Y., Yang, F. In: Evolving Systems 14(6), pp. 939-955. 2023 (21)</li> <li>5. Thakur, D., Guzzo, A., Fortino, G. In: IEEE Internet of Things Journal 10(20), pp. 17746-17754. 2023 (19)</li> </ol>	

<p>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></p>	<p>Dopad tejto štúdie na spoločensko-hospodársky rast je významný, pretože navrhnutý model transformer na rozpoznávanie ľudskej aktivity môže zlepšiť rôzne odvetvia, vrátane zdravotnej starostlivosti, športu a interakcie medzi človekom a robotom. Zlepšením presnosti klasifikácie aktivít pomocou smartfónov môže tento model prispieť k pokroku v oblasti personalizovanej zdravotnej starostlivosti, sledovania kondície a efektívnejšej spolupráce medzi človekom a robotom. Tieto pokroky môžu viesť k vyššej produktivite, zlepšeniu kvality života a väčšej inovácii v autonómnych systémoch, čím podporia hospodársky rast a technologický rozvoj v kľúčových sektoroch. / The impact of this study on socio-economic growth is significant, as the proposed transformer model for human activity recognition can enhance various industries, including healthcare, sports, and human-robot interaction. By improving the accuracy of activity classification using smartphones, this model can contribute to advancements in personalized healthcare solutions, fitness tracking, and more efficient human-robot collaboration. These advancements can lead to increased productivity, improved quality of life, and greater innovation in autonomous systems, thereby fostering economic growth and technological development in key sectors.</p>
<p>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></p>	<p>Výsledky tejto štúdie majú významný dopad na vzdelávací proces v oblasti umelej inteligencie, strojového učenia a analýzy časových radov. Integrácia poznatkov o využití modelu transformer na klasifikáciu ľudskej aktivity z dát pohybových senzorov môže obohatiť študijné programy zamerané na data mining, spracovanie signálov a inteligentné systémy. Celkovo má táto štúdia potenciál posilniť prepojenie medzi teoretickými poznatkami a praktickou aplikáciou v oblasti analýzy časových radov, čím môže prispieť k efektívnejšiemu vzdelávaniu a príprave študentov na výzvy v oblasti umelej inteligencie a dátovej analýzy. / The results of this study have a significant impact on the educational process in the fields of artificial intelligence, machine learning, and time series analysis. Integrating knowledge about the use of the transformer model for human activity classification from motion sensor data can enrich study programs focused on data mining, signal processing, and intelligent systems. Overall, this study has the potential to strengthen the connection between theoretical knowledge and practical application in time series analysis, thereby contributing to more effective education and preparing students for challenges in artificial intelligence and data analysis.</p>

## 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: <sup>1</sup>

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

OCA1. Priezvisko hodnotenej osoby / Surname awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Dirgová Luptáková	
OCA2. Meno hodnotenej osoby / Name awarded to the assessed person <sup>2</sup>	Iveta	
OCA3. Tituly hodnotenej osoby / Degrees awarded to the assessed person <sup>2</sup>	doc. RNDr., PhD./ Assoc. prof. RNDr., PhD.	
OCA4. Hyperlink na záznam osoby v Registri zamestnancov vysokých škôl / Hyperlink to the entry of the person in the Register of university staff <sup>3</sup>	<a href="https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294">https://www.portalvs.sk/regzam/detail/18294</a>	
OCA5. Oblasť posudzovania / Area of assessment <sup>4</sup>	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	2023	
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) <sup>5</sup>	ID: 1073741	
OCA9. Hyperlink na záznam v CREPČ alebo CREUČ / Hyperlink to the record in CRPA or CRAA <sup>6</sup>	<a href="https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&amp;sid=D778A95F77782A999749A226890E">https://app.crepc.sk/?fn=detailBiblioForm&amp;sid=D778A95F77782A999749A226890E</a>	
Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CRPA alebo 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 <sup>7</sup>	
	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	Signal Novelty Detection as an Intrinsic Reward for Robotics [electronic] / Martin Kubovčík, Iveta Dirgová Luptáková, Jiří Pospíchal, 2023. - Kategória do roku 2021 ADC. Dostupnosť: Current Content Connect (ID: 000979282800001) ; SCOPUS (ID: 2-s2.0-85153953044) ; Web of Science Core Collection (ID: 000979282800001). DOI DOI 10.3390/s23083985. In: Sensors. - ISSN 1424-3210, Roč. 23, č. 8 (2023), s. [1-19] [online, print]. A+
	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.)	<a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85153953044&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85153953044&amp;origin=recordpage</a>

Charakteristika výstupu, ktorý nie je registrovaný v CREPČ alebo CREUČ / Characteristic of the output, which is not registered in CREPČ or CREUČ	OCA14. Charakteristika autorského vkladu / Characteristics of the author's contribution	Hodnotená osoba sa ako spoluautor (30 %) podieľala na všetkých významných fázach tvorby výstupu. / The evaluated person participated as the coauthor (30%) in all significant phases of the creation of the output.
	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. <sup>8</sup> <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 <sup>9</sup> <i>Rozsah do 200 slov / Range up to 200 words</i>	In advanced robot control, reinforcement learning is a common technique used to transform sensor data into signals for actuators, based on feedback from the robot's environment. However, the feedback or reward is typically sparse, as it is provided mainly after the task's completion or failure, leading to slow convergence. Additional intrinsic rewards based on the state visitation frequency can provide more feedback. In this study, an Autoencoder deep learning neural network was utilized as novelty detection for intrinsic rewards to guide the search process through a state space. The neural network processed signals from various types of sensors simultaneously. It was tested on simulated robotic agents in a benchmark set of classic control OpenAI Gym test environments (including Mountain Car, Acrobot, CartPole, and LunarLander), achieving more efficient and accurate robot control in three of the four tasks (with only slight degradation in the Lunar Lander task) when purely intrinsic rewards were used compared to standard extrinsic rewards. By incorporating autoencoder-based intrinsic rewards, robots could potentially become more dependable in autonomous operations like space or underwater exploration or during natural disaster response. This is because the system could better adapt to changing environments or unexpected situations.	
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>	1. Wilhelm, N., Haddadin, S., Burgkart, R., Van Der Smagt, P., Karl, M. In : Proceedings - IEEE International Conference on Robotics and Automation pp. 7122-7128. 2024 2. Han, H., Wang, J., Kuang, L., Han, X., Xue, H. In: Sensors 23(12),5622. 2023	

<p>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></p>	<p>Výsledky tejto štúdie majú významný dopad na rôzne oblasti spoločensko-hospodárskej praxe, najmä v oblasti vývoja autonómnych systémov, robotiky a umelej inteligencie. Inovácie v oblasti učenia posilňovaním a využívanie vnútorných odmien prostredníctvom autoenkodérov môžu zásadne zmeniť spôsob, akým sa vyvíjajú a optimalizujú robotické systémy pre širokú škálu aplikácií. Napr.: Zlepšenie autonómnych operácií – Implementácia tohto prístupu v autonómnych robotických systémoch, ako sú drony, roboty pre prieskum alebo roboty v záchranných misiách, môže zlepšiť ich schopnosť prispôbiť sa meniacim sa podmienkam a neočakávaným situáciám. Celkovo tento výstup prispieva k zefektívneniu existujúcich technológií a podpore nových inovácií, ktoré budú mať široký dopad na spoločenskú a hospodársku prax v oblastiach, kde je autonómia, flexibilita a efektívnosť kľúčová./ The results of this study have a significant impact on various areas of socio-economic practice, particularly in the development of autonomous systems, robotics, and artificial intelligence. Innovations in reinforcement learning and the use of intrinsic rewards through autoencoders can fundamentally change the way robotic systems are developed and optimized for a wide range of applications. For example: Improving Autonomous Operations – Implementing this approach in autonomous robotic systems, such as drones, exploration robots, or rescue mission robots, can enhance their ability to adapt to changing conditions and unexpected situations. Overall, this output contributes to the improvement of existing technologies and supports new innovations that will have a broad impact on socio-economic practice in areas where autonomy, flexibility, and efficiency are crucial.</p>
<p>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></p>	<p>Výsledky tejto štúdie majú významný dopad na vzdelávací proces v oblastiach umelej inteligencie, strojového učenia a robotiky. Inovácie v oblasti učenia posilňovaním a využívania autoenkodérov obohacujú študijné programy, podporujú praktické zručnosti v autonómnych systémoch a robotike, a rozvíjajú interdisciplinárne schopnosti. Výstup tiež podporuje výskum v oblasti inteligentných technológií a adaptívneho učenia, čo študentom poskytuje prípravu na prácu v dynamických a technologicky náročných oblastiach, ako je priemysel 4.0 či vesmírny prieskum. Celkovo prispieva k modernizácii vzdelávacieho procesu a príprave študentov na technologické výzvy./ The results of this study have a significant impact on the educational process in the fields of artificial intelligence, machine learning, and robotics. Innovations in reinforcement learning and the use of autoencoders enrich study programs, support practical skills in autonomous systems and robotics, and develop interdisciplinary competencies. The output also supports research in intelligent technologies and adaptive learning, providing students with preparation for work in dynamic and technologically demanding fields, such as Industry 4.0 or space exploration. Overall, it contributes to modernizing the educational process and preparing students for technological challenges.</p>