

# MOŽNOSTI REALIZACE PŘÍROZENÝCH A TECHNOLOGICKÝCH METOD PROKTORINGU V RÁMCI TESTOVACÍHO SYSTÉMU UNIFOR

KLEMENT Milan, CZ

## Resumé

Z důvodu omezení kontaktní výuky, vyvolaných omezeními v rámci pandemie Covid-19, bylo nuceno mnoho vysokoškolských institucí po celém světě přesunout výuku do on-line prostředí. I Univerzita Palackého a její Pedagogická fakulta tedy v době pandemie, stejně jako celá řada vysokoškolských institucí, řešila problém týkající se realizace hromadných on-line přijímacích testů ke studiu, neboť hrozilo, že se uchazeči o studium nebudou schopni osobně těchto testů účastnit.

Jelikož v té době nebyl na trhu dostupný komerční systém, který by tyto požadavky splňoval a zároveň byl i z hlediska finančních nákladů přijatelný, zahájila fakulta práce na vývoji Testovacího Systému Unifor (zkráceně TSU). Tento systém byl ve spolupráci s producentem LMS Unifor Live! firmou NetUniversity rozšířen tak, aby byl schopen zabránit podvodnému jednání použitím metod přirozeného i technologického proktoringu a umožňoval tak masivní on-line testování v rámci přijímacího řízení. Testovací Systém Unifor byl na Pedagogické fakultě UP použit opakovaně, a to v rámci přijímacího řízení na rok 2020/2021, 2021/2022 a 2022/2023. Popis tohoto systému, metod a forem on-line proktoringu, které je možné v rámci něj využít, včetně možností jeho nasazení v reálných podmínkách je obsahem prezentované stati.

**Klíčová slova:** on-line testování, proktoring, metody proktoringu, proktoringový systém.

## POSSIBILITIES OF IMPLEMENTING NATURAL AND TECHNOLOGICAL METHODS OF PROCTORING WITHIN THE UNIFOR TEST SYSTEM

### Abstract

Due to the restrictions on face-to-face teaching caused by the restrictions of the Covid-19 pandemic, many higher education institutions around the world have been forced to move their teaching to an online environment. Thus, Palacký University and its Faculty of Education, as well as many higher education institutions, faced the problem of implementing mass online admission tests for studies during the pandemic, as there was a risk that applicants would not be able to participate in person.

As there was no commercial system available on the market at the time that met these requirements and was also financially acceptable, the faculty started work on the development of the Testing System Unifor (TSU for short). This system was extended in cooperation with the producer of the LMS Unifor Live!, NetUniversity, to be able to prevent cheating by using both natural and technological proctoring methods to enable massive online testing for admissions. The Unifor Testing System has been used repeatedly at the Faculty of Education of the UP, within the admission procedure for the years 2020/2021, 2021/2022 and 2022/2023. The description of this system, methods and forms of on-line proctoring that can be used within it, including the possibilities of its deployment in real conditions is the content of the presented paper.

**Key words:** on-line testing, proctoring, proctoring methods, proctoring system.

## Úvod

Za on-line proktoring můžeme považovat formu digitálního hodnocení, která umožňuje složit zkoušku či test z libovolného místa jen pomocí digitálních zařízení (Owens, 2015). Systém pro on-line proktoring umožňuje studentům a účastníkům vzdělávacích kurzů, aby mohli realizovat zkoušky a testy kdekoliv (např. doma) relativně bezpečným a spolehlivým způsobem. Jednotlivé metody „nativního“ a „technologického“ proktoringu by potom měly zabránit tomu, aby se studenti či účastníci dopouštěli podvodného jednání.

On-line proctoringové systémy, které se poprvé objevili již v roce 2008, se vysokoškolských institucích velmi rozšířily (ProctorU, 2020), a to zejména od doby, kdy byly nuceny v rámci pandemických opatření přesunout výuku, a tedy i testování do on-line prostoru (Coghlan et al., 2021). Zatímco některé on-line proctoringové systémy fungují tak, že omezují počet aplikací, které může počítač během zkoušky spustit (např. Safe Exam Browser, 2020), jiné proctoringové systémy využívají umělou inteligenci a algoritmy strojového učení k identifikaci podezřelého chování při zkoumání záznamů on-line zkoušek a testování (Coghlan et al., 2021). Přestože univerzity považují tyto výhody on-line proktoringu za velmi efektivní, studenti si v některých případech stěžují na nepříjemný pocit, že jsou sledováni a že je porušováno jejich soukromí (Hubler, 2020). Důležité je také poznamenat, že i když se systémy pro on-line Proktoring neustále vylepšují, tak studenti nacházejí nové způsoby, jak ochranné metody těchto platforem obejít (Binstein, 2015).

Metody on-line proktoringu se u jednotlivých producentů těchto systémů liší, ale můžeme rozlišit dvě hlavní kategorie: „nativní“, tedy přirozený proktoring (vlastnosti zkoušky nebo testu) a „technologický“ proktoring (podmínky zkoušky nebo testu). Mezi základní metody přirozeného proktoringu můžeme zařadit práci s variabilitou testu, práci s typem testových položek a jejich distraktory, práci s časem, tedy metody, které se opírají o tzv. otevřenou knihu (z anglického open-book) (Murphy & Davidshofer, 2005; Rudner, 2010 a další). Základní typy metod technologického proktoringu potom vycházejí z možností moderních záznamových technologií, analytických technik a neuronových sítí (Nigam et al. 2021), jako jsou použití kamerového proktoringu v reálném čase, proktoring pomocí záznamu a jeho dodatečného přezkoumání a automatizovaný proctoring, kdy je za část detekce podvodného jednání zodpovědný software, často v podobě neuronové sítě. Dále tedy popíšeme aspekty jednotlivých metod přirozeného i technologického proktoringu, včetně některých výhod, ale i úskalí, které je třeba brát v potaz.

### 1 Přirozený proktoring

Jak již bylo uvedeno, jednou ze základních metod této formy proktoringu je použití na tzv. open-book (Sam et al. 2020). Použití této metody testování v on-line prostoru ale znamená, uzpůsobit celou testovou agendu této situaci. Klasické testování umožňuje klást otázky zaměřené na vybavení jednotlivých informací, pokud ale testujeme s otevřenou knihou (open-book), znamená to posun na vyšší úroveň Bloomovy taxonomie (Berger, 2018). To předpokládá tvorbu otázek a zkušebních situací, které vyžadují, aby studenti aplikovali své znalosti na nové situace a použili analytické a kritické myšlení. Aby takový přístup byl vůči studentům spravedlivý, doporučuje se nechat studenty procvičit si tyto pokročilejší kognitivní dovednosti dříve, než je budou potřebovat při zkoušení či testu. Přepracovat testy na podobu „s otevřenou knihou“ je nesmírně náročné. Prakticky je potřeba opustit všechny znalostní testové položky a vypracovat nové, na vyšších úrovních Bloomovy taxonomie, které by testovaly porozumění a dovednosti (Štuka, Vejražka, 2021). Mezi další aspekty využití metody testování otevřenou knihou v on-line prostoru patří:

- Variabilitu testu je zajišťována tzv. bankou otázek, tedy dostatečným počtem losovaných otázek, s dostatečným počtem nabízených, či tvořených odpovědí. Pokud bychom tuto techniku (zjednodušeně) přirovnali k hodu kostkou tak (předpokládejme že test má 50 otázek, každá otázka má 4 nabízené odpovědi a máme tři sady testů po 50 otázkách): házíme kostkou, která nemá šest, ale padesát stran (variabilita počtu otázek); neházíme jednou kostkou, ale čtyřmi (variabilita 4 nabízených odpovědí); a neházíme jedenkrát, ale třikrát (variabilita počtu 3 sad testů). Dle základních pravidel pravděpodobnosti jednoduchým výpočtem zjistíme, že výsledná pravděpodobnost, že budou takto vylosovány dva stejné testy je 1052, což je hodnota, které odpovídá průměru viditelného vesmíru v kilometrech.
- Práce s časem testu, se řídí lidskými možnostmi zpracování písemné informace. Průměrná rychlost čtení, netrénovaného člověka, je asi 210 slov na minutu (Rasinski, 2000; Wardani, 2014 a další), což je také limita pro délku písemného zadání otázky a odpovědi, která musí korelovat s celkovým časem testu, a celkovým počtem otázek. Nabízí se možnost použití grafických zadání, zde je nutné ale upozornit na skutečnost, že v případě jejich použití může dojít k omezení studentů se zrakovými potížemi.

## 2 Technologický proktoring

Tato metoda proktoringu je založena na využití moderních záznamových technologií, analytických technik a neuronových sítí (Nigam et al. 2021). Takto realizovaný proktoring má dvě hlavní modalitty. Jednak testování ve velkém měřítku, kde se jako výhoda jeví vysoká efektivita. Druhou modalitou jsou distanční zkoušky velkého významu, které mají vyšší bezpečnostní standardy a používají se například pro přijímací a výstupní zkoušky, pro certifikace apod. Oba typy se nabízejí i komerčně jako služba (Štuka, Vejražka, 2021).

- Kamerový proctoring v reálném čase, je jednou z nejstarší a nejznámější forem technologického proctoringu. Jedná se o formu, která se nejvíce podobá skutečnému zkouškovému sálu, kdy proktor sleduje zkoušku na dálku. Počet zkoušek, které může sledovat jeden proktor, se liší v závislosti na zvolené metodě. Čím více obrazovek musí proktor sledovat, tím méně zkoušek může současně kontrolovat (Kamalov, 2021). Největší nevýhodou této formy je její omezená škálovatelnost a nutnost naplánovat zkoušku předem. Student se nemůže jednoduše přihlásit a začít pracovat, jakmile se cítí připraven; místo toho si musí naplánovat čas několik dní předem, aby byl k dispozici proktor. Kapacita systému je dána počtem dostupných proktorů, ale i přenosovou kapacitou celého systému.
- Proktoring pomocí záznamu a jeho dodatečného přezkoumání. Tato běžně používaná forma technologického proctoringu ukládá záběry z kamery a jejich protokoly, aby si proktoři mohli později prohlédnout (zrychlené) video. Na základě těchto záběrů posoudí, zda během zkoušky nedošlo k podvodu. Největší výhodou této formy je, že studenti mohou zkoušku vykonat, kdykoli jsou připraveni. Mohou se rovnou přihlásit a zahájit zkoušku, aniž by ji museli předem plánovat. Další výhodou je, že tento systém je snadno škálovatelný a zvládne velké souběžné zkoušky. Velký počet studentů může skládat zkoušky ve stejnou dobu a proktoři je pak mohou hodnotit delší dobu. To u živého proctoringu není možné.
- Automatizovaný proctoring, který je stále populárnější, již proktoři nesledují (nebo nekontrolují) celou zkoušku. Namísto toho specializovaný počítačový program (většinou založený na neuronové síti) identifikuje momenty, ve kterých existuje možnost podvodu. Například kdykoli je otevřen jiný program, student se dívá jinam nebo je v místnosti zjištěna jiná osoba. Proktor je na takové události upozorněn a může pak konkrétní okamžiky přezkoumat a posoudit, zda skutečně došlo k podvodu. Automatizovaný proces proctoringu

je mnohem efektivnější, neboť není nutné kontrolovat všechny snímky a protokoly. Díky tomu se také jedná o velmi dobře škálovatelné řešení. Jednou z nevýhod je to, že pokud studenti vědí, jak software funguje, mohou snadněji obejít opatření bránící podvodnému jednání. Naproti tomu lidský proktor zůstává pro studenta nepředvídatelný, protože si nemůže být jistý, co v daném okamžiku sleduje. Další nevýhodou je, že software snadno produkuje falešně pozitivní výsledky (tj. hlásí nevinné události jako potenciální podvodné jednání).

### 3 On-line proctoringový systém TSU

Univerzita Palackého a její Pedagogická fakulta v době pandemie, stejně jako celá řada vysokoškolských institucí, řešila problém týkající se realizace hromadných on-line přijímacích testů ke studiu, neboť hrozilo, že se uchazeči o studium nebudou schopni osobně těchto testů účastnit. Jednou z hlavních složek přijímacího řízení na Pedagogickou fakultu je tzv. test studijních předpokladů, který každoročně absolvuje cca 2 500 uchazečů o studium v rámci bakalářských studijních programů. V předpandemické době, tak byli tito uchazeči zváni na tyto testy, které byly realizovány prezenčně pomocí „papírových“ testů, které byly následně strojově vyřezávány. Z důvodu pandemických opatření, a s ohledem na velký počet účastníků bylo rozhodnuto, že tyto testy budou realizovány pomocí hromadného on-line testování v systému, který je schopen zabránit podvodnému jednání použitím metod přirozeného i technologického proktoringu.

Jelikož v té době nebyl na trhu dostupný komerční systém, který by tyto požadavky splňoval a zároveň byl i z hlediska finančních nákladů přijatelný, zahájila fakulta práce na vývoji Testovacího Systému Unifor (zkráceně TSU). Základem tohoto systému byl LMS Unifor Live! (viz <http://www2.lmsunifor.com/index.php/lms-unifor>), což je systém, který v té době Univerzita Palackého používala pro realizaci distančních složek studia a obsahoval tedy i modul zaměřený na on-line testování. Tento systém byl ve spolupráci s producentem systému firmou NetUniversity rozšířen tak, aby byl schopen zabránit podvodnému jednání použitím metod přirozeného i technologického proktoringu a umožňoval tak masivní on-line testování.

Testovací Systém Unifor funguje na frontendu jako rozšíření prohlížeče Google Chrome (či dalších webových prohlížečů využívajících jádro Chromium), které deaktivuje funkce kopírování a tisku, čímž zabraňuje používání více monitorů a přístupu k materiálům uloženým v počítači. Před zahájením zkoušky systém zaznamená obličej studenta a jeho průkaz totožnosti pro ověření a v průběhu zkoušky systém zaznamenává obrazovku, audio/video a činnosti uchazečova počítače. Algoritmy neuronové sítě dále detekují přítomnost cizích hlasů a používání sekundárních zařízení, jako jsou chytré telefony, tablety nebo notebooky. Kromě toho je během on-line testu realizován automatizovaný i fyzický dohled proktora, pokud student provádí anomální činnosti. Systém funguje tak, že kategorizuje údaje o vizuálním zaměření pozornosti (VFOA) účastníka pomocí odhadu polohy hlavy a odhadu pohledu očí s využitím nejmodernějších technik strojového učení. Proktor je upozorněn, když se uchazeč vychýlí ve své VFOA z obrazovky více než Xkrát, což je předem definovaná prahová hodnota; aplikace uloží údaje o uchazeči, když je jeho VFOA mimo obrazovku, a odešle je proktorovi, aby je ručně zkontroloval a označil, zda bylo jednání studenta pokusem o nesprávné použití nebo jen chvilkový výpadek soustředění.

Testovací systém UNIFOR

Pedagogická fakulta

SYSTÉM PRO ONLINE TESTY PEDAGOGICKÉ FAKULTY UP

**Kamerový proctoring**

Pomocí vpravo umístěného tlačítka si můžete kdykoliv otestovat funkčnost a připravenost Vaší kamery pro realizaci testu. Doporučujeme test provést s dostatečným předstihem a především **bezprostředně před zahájením vlastního testu!**

**Nové je třeba pro test kamery nejprve zadat Univerzitní číslo.**

Test kamery

Univerzitní číslo:

Rodné číslo nebo pseudorodné číslo:

Přihlásit

Potřebné údaje naleznete v pozvánce k přijímací zkoušce. Pokud se nemůžete do systému přihlásit, ověřte si prosím ve své pozvánce, zda opravdu máte za povinnost tento on-line přijímací test konat (např. vám mohla být jedna z částí přijímací zkoušky prominuta a musíte proto později konat pouze talentové zkoušky apod.). Při zadávání „univerzitního čísla“ ani „rodného“ či u cizinců „pseudorodného“ čísla velikost písmen nerozhoduje.

Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Žižkovo nám. 5, 77900 Olomouc  
Technická podpora: pdfrijimacky@upol.cz tel: +420585635018

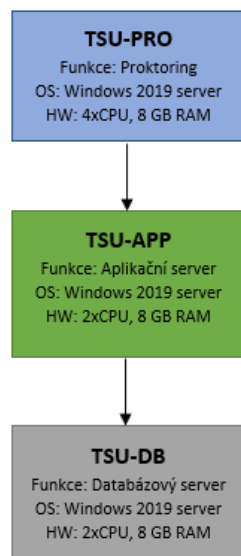
OLC Systems s.r.o.

Obrázek 1 – Uživatelské rozhraní TSU

#### 4 Možnosti nasazení proctoringového systému TSU

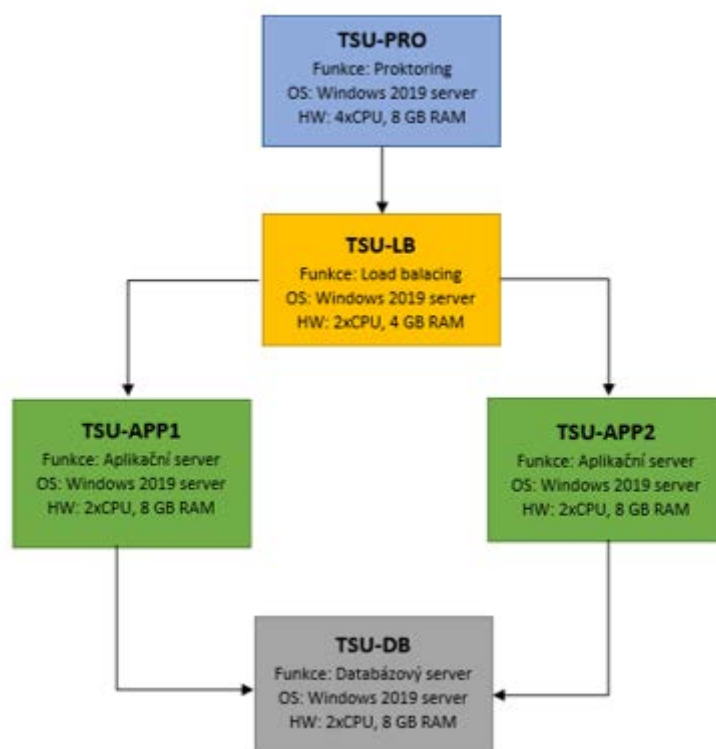
Testovací Systém Unifor byl navržen a naprogramován pomocí programovacích jazyků Java, AJAX a PHP (Pecinovský, 2018; Sklár, 2018), které jsou vhodné pro tvorbu webových nadstavb databázových aplikací, neboť TSU využívá webového rozhraní pro přístup ke svému obsahu. Jelikož TSU všechny části svého obsahu uchovává v interní databázi postavené na technologii Microsoft SQL server, bylo nutné i náš databázový systém vybudovat na vhodné databázové struktuře, která by jednak zajišťovala kompatibilitu s databázovým systémem od firmy Microsoft, a to z důvodu jeho velké rozšířenosti, ale také z důvodu škálovatelnosti výkonosti celého řešení.

Možnosti nasazení TSU jsou tedy dány kapacitními potřebami dané instituce, která může nasazení systému customizovat dle svých potřeb. Základní verze systému se skládá ze tří serverů: proctoringového, aplikačního a databázového. Proctoringový server tvoří frontend celého řešení, tedy webové rozhraní pro uživatele a zajištění technologického proctoringu, včetně autentizace uživatelů. Aplikační server potom zajišťuje přístup k jednotlivým on-line testům, vlastní testování a aplikaci přirozených metod proctoringu. Databázový server tvoří backend celého řešení, tedy uložení jednotlivých testových položek, ze kterých se losují jednotlivé on-line testy, databázi uživatelů pro autentizaci a databázi výsledků jednotlivých testů. Toto základní řešení je schopné, v rámci realizovaných zátěžových testů, realizovat 1 000 souběžně realizovaných on-line testů s přirozeným i technologickým proctoringem.



Obrázek 2 – Schéma základního nasazení TSU

V případě potřeby řešení většího počtu souběžných on-line testů je možné celé řešení škálovat navyšováním počtu aplikačních serverů, mezi které se rozkládá zátěž. Nutným požadavkem na nasazení více aplikačních serverů je zařazení dalšího serveru, který provádí load balancig a přebírá tak i roli autentizace uživatelů. V tomto rozšířeném způsobu nasazení TSU v reálném nasazení zvládá až 3 000 souběžně realizovaných on-line testů s plným přirozeným i technologickým proktoringem.



Obrázek 3 – Schéma rozšířeného nasazení TSU

V rámci reálného nasazení na Pedagogické fakultě UP je používáno nasazení dokonce se třemi aplikačními servery, a to z důvodu on-line testování vysokého počtu uchazečů. V tomto nasazení je

schopné TSU realizovat až 7 000 souběžných on-line testů, ale v rámci provedených zátěžových testů je teoretická hranice posunuta až na 10 000 on-line testů realizovaných v jednom okamžiku.

## Závěr

Jedním z velkých problémů, se kterými se vzdělávací instituce setkávají je integrita on-line hodnocení a testování (Milone et al. 2017), tedy nutnost provádět on-line zkoušení pomocí vhodných nástrojů a metod (Burgess a Sievertsen 2020). S náhlým nárůstem on-line distančního vzdělávání, které bylo způsobeno pandemickou situací v rámci Covid-19, a s tím spojenou potřebou zajistit rovnost podmínek při examinaci přijaly univerzity různé technologie proctoringu pro monitorování on-line zkoušek a testování. Tyto technologie jsou schopny, na základě metod přirozeného i technologického proktoringu, identifikovat podezřelé aktivity během on-line zkoušek a reagovat na ně. I když již omezení související s pandemickou situací odezněla, ukázalo se, že on-line testování je jednou z cest, jak zvýšit efektivitu některých důležitých činností souvisejících s agendou vysokoškolských institucí. I když je efektivita a pružnost nasazení jednou z nesporných výhod on-line testování, je potřebné zajistit rovnost příležitostí a zamezovat pokusům o podvodné jednání, které by mohlo některou ze skupin testovaných zvýhodňovat. Kombinace přirozených a technologických metod proktoringu je jednou z cest, jak tohoto dosáhnout a zajistit validitu výsledků testování. Technologické řešení tohoto problému není jednoduché a vyžaduje alokaci zdrojů na nákup komerčních produktů či na tvorbu a provoz systémů vlastních.

Pedagogická fakulta UP se vydala druhou z uvedených cest a v roce 2020 zahájila vývoj Testovacího Systému Unifor pro hromadné on-line testování, který je schopen zabránit podvodnému jednání použitím metod přirozeného i technologického proktoringu. Testovací Systém Unifor byl na Pedagogické fakultě UP použit opakovaně, a to v rámci přijímacího řízení na rok 2020/2021 (4 237 uchazečů), v rámci přijímacího řízení na rok 2021/2022 (4 987 uchazečů) a dále pak v rámci přijímacího řízení na rok 2022/2023 (5 321 uchazečů). Aktuálně je systém připravován i na realizaci on-line testů v rámci přijímacího řízení na rok 2023/2024, kdy nám ale ještě není znám počet uchazečů, neboť v době přípravy tohoto článku nebylo ještě přijímací řízení uzavřeno.

## Literatura

- Berger, R. (2018). Here's What's Wrong With Bloom's Taxonomy: A Deeper Learning Perspective. *Education Week*. 14. 3. 2018. <https://www.edweek.org/education/opinion-heres-whats-wrong-with-blooms-taxonomy-a-deeper-learning-perspective/2018/03>.
- Binstein, J. (2015). *How to cheat with proctortrack, examity, and the rest*. Jake Binstein. <https://jakebinstein.com/blog/on-knuckle-scanners-and-cheating-how-to-bypass-proctortrack/>
- Burgess, S., Sievertsen, H. H. (2020). Schools, skills, and learning: The impact of COVID-19 on education. *VoxEu. Org*. <https://voxeu.org/article/impact-covid-19-education>. Accessed 12 Feb 2021.
- Coghlan, S., Miller, T., & Paterson, J. (2021). Good proctor or "big brother"? Ethics of online exam supervision technologies. *Philosophy & Technology*, 34, 1581–1606. <https://doi.org/10.1007/s13347-021-00476-1>
- Hubler, S. (2020). Keeping online testing honest? Or an Orwellian overreach? *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2020/05/10/us/online-testing-cheating-universities-coronavirus.html>
- Kamalov, F. et al. (2021). Machine Learning Based Approach to Exam Cheating Detection. *PLoS ONE*. 16 (8).

- Milone, A. S., Cortese, A. M., Balestrieri, R. L., & Pittenger, A. L. (2017). The impact of proctored online exams on the educational experience. *Currents in Pharmacy Teaching & Learning*, 9, 108–114. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.08.037>.
- Murphy, K. R. & Davidshofer, C. O. (2005). *Psychological testing: principles and applications*. Upper Saddle River, N.J., Pearson/Prentice Hall. ISBN 0-13-189172-3.
- Nigam, A. et al. (2021). A Systematic Review on AI-based Proctoring Systems: Past, Present and Future. *Education and Information Technologies*. 26 (5): 6421–6445. ISSN 1360-2357. DOI:10.1007/s10639-021-10597x
- Owens, H. S. (2015). *Cheating within online assessments: A comparison of cheating behaviors in proctored and unproctored environments*. Mississippi State University. ProQuest Dissertations & Theses Global (1737746138). <https://www.proquest.com/dissertations-theses/cheating-within-online-assessments-comparison/docview/1737746138/se-2?accountid=27828>
- Pecinovský, R. (2018). *Java 9: kompletní příručka jazyka*. Praha: Grada Publishing, 557 s.
- ProctorU. (2020). *ProctorU—The leading proctoring solution for online exams*. <https://www.proctoru.com/>
- Rasinski, T. V. (2000). Commentary: Speed Does Matter in Reading. *The Reading Teacher*, 54(2), 146–151. <http://www.jstor.org/stable/20204889>
- Rudner, L. M. (2010). Implementing the Graduate Management Admission Test Computerised Adaptive Test. In: *Elements of Adaptive Testing*. New York: Springer. s. 151–165. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-85461-8\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-85461-8_8)
- Safe Exam Browser. (2020). *About, overview*. *Safe exam browser*. [https://safeexambrowser.org/about\\_overview\\_en.html](https://safeexambrowser.org/about_overview_en.html)
- Sam, A. H. et al. (2020). High-stakes, Remote-access, Open-book Examinations. *Medical Education*. 54 (8): 767–768. ISSN 0308-0110. DOI:10.1111/medu.14247.
- Sklář, D. (2018). *PHP 7: praktický průvodce nejrozšířenějším skriptovacím jazykem pro web*. Brno: Zoner Press, 368 s.
- Štuka, Č., & Vejražka, M. (2021). *Testování a hodnocení studentů na VŠ*. Univerzita Karlova, Karolinum.
- Wardani, S. (2014). Using speed reading and extensive reading activities to improve students' reading fluency. *Journal Pendidikan Humaniora*, 2(3), 219–227 (2014)
- Young, J. R. (2013). Online classes see cheating go high tech. *The Education Digest*, 78, 4–8. <https://www.proquest.com/magazines/online-classes-see-cheating-go-high-tech/docview/1349973397/se-2?accountid=27828>

### Kontaktní adresa:

Milan Klement, prof. PhDr. Ph.D.,  
Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40  
Olomouc, ČR, tel.: 00420 585 635 8011, fax +420 585 231 400, e-mail: [milan.klement@upol.cz](mailto:milan.klement@upol.cz)